



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**ESTUDIO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA KM 1 VIA
SAMBORONDÓN**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO EN
OPCIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

BAQUE SÁNCHEZ EUSEBIO EUCLIDES

REZABALA MAZZINI ANGEL ANTONIO

GUAYAQUIL- ECUADOR

2013

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño. A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento.

Por darme una carrera para mi futuro siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto dedico este proyecto de todo corazón.

Dedicado, a mi madre GALUD SÀNCHEZ, hermanos familia paterna y mi esposa Lcda. ALEXANDRA PESANTES que siempre me apoyan en el proceso de mi formación profesional importante y primordial que es la enseñanza para mejorar la calidad de vida, lograr el desarrollo significativo en la práctica de mi vida que se fortalece mediante la educación.

Baque Sánchez Eusebio Euclides

El presente trabajo está dedicado de manera especial a Dios, que me ha dado salud, vida y de regalarme una familia maravillosa para continuar y culminar con mi objetivo planteado.

Dedicado, a mi madre Libia Graciela, y a mi padre Angel Rezabala, hermanos, familia materna y paterna que siempre me apoyaron en el proceso de mi formación profesional, importante y primordial que es la enseñanza para mejorar la calidad de vida y lograr el desarrollo significativo en la práctica de mi vida que se fortalece mediante la educación superior.

Rezabala Mazzini Angel Antonio

A G R A D E C I M I E N T O

Agradecemos a **Dios**, por la oportunidad que nos a dado de realizar este, trabajo por la inteligencia, sabiduría, amor que nos otorgo la fuerza de voluntad y la tenacidad necesaria para llevar adelante este proyecto.

En testimonio de gratitud limitada para su apoyo, aliento y estímulo, mismos que posibilitaron la conquista de esta meta; al **MSc.. Fausto Cabrera Montes, tutor y Decano de la institución**, que gracias a su guía y consejo se ha logrado concluir con este trabajo.

A la **urbanización AQUAMARINA** y a las familias que permitieron poder investigar sus necesidades.

Además de su gran colaboración en el proceso, que con las acertadas observaciones se lograra mejorar el mencionado proyecto de investigación, puesto que servirá, para que los habitantes de la urbanización AQUAMARINA puedan tener una mejor sistema de alcantarillado sanitario y puedan entrar a la nueva tecnología que brinda el Nuevo Siglo XXI.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORES

Guayaquil, 4 de julio del 2013

Nosotros, BAQUE SÁNCHEZ EUSEBIO EUCLIDES con C.I. 0917550246 y REZABALA MAZZINI ANGEL ANTONIO con C.I. 0914828744 declaramos bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación **ESTUDIO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA KM 1 VIA SAMBORONDÓN**, nos corresponde totalmente y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación que hemos realizado.

De la misma forma, se cedemos los derechos de autores a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y Normativa Institucional vigente.

.....
BAQUE SÁNCHEZ EUSEBIO EUCLIDES

C.I. 0917550246

.....
REZABALA MAZZINI ANGEL ANTONIO

C.I. 0914828744

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Guayaquil, 4 de Julio del 2013

Certifico que el Proyecto de investigación titulado ESTUDIO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA KM 1 VIA SAMBORONDÓN, ha sido elaborado por los señores BAQUE SÁNCHEZ EUSEBIO EUCLIDES con Cédula de Ciudadanía 0917550246 y REZABALA MAZZINI ANGEL ANTONIO con Cédula de Ciudadanía 0914828744, bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el Tribunal examinador que se designe al efecto .

.....
MASTER FAUSTO CABRERA MONTES

Tutor

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD INGENIERIA CIVIL**

**Tema: ESTUDIO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA
URBANIZACION AQUAMARINA KM 1 VIA SAMBORONDON**

Autor: Baque Sánchez Eusebio Euclides
Rezabala Mazzini Angel Antonio

Tutor: MSc. Fausto Cabrera Montes

RESUMEN EJECUTIVO

Presenta el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, el impacto ambiental hacia el sector y el tratado de las aguas servidas ubicadas en la provincia del Guayas en el cantón Samborondón, sector Norte urbanización AQUAMARINA; utilizan los criterios, especificaciones, normas técnicas de diseño y ajustadas a las condiciones de este proyecto. Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se inicia desde los estudios topográficos, seguido del estudio y análisis de las condiciones actuales de la población realizada a partir de entrevista, encuestas. En la evacuación de las aguas servidas hacia las lagunas de oxidación que se diseñará en la construcción de la obra se hará un estudio del sistema de alcantarillado sanitario, que se trata de prevenir y disminuir en lo posible afectaciones al medio ambiente, ocasionadas por las actividades inmersas en el proyecto. Culmina el proyecto con el análisis de precios unitarios de los rubros de cada actividad y el cronograma de trabajo. Se recomienda revisar el diseño de alcantarillado sanitario que se elaboró por los ingenieros sanitarios, para la urbanización AQUAMARINA. En la actualidad, no tienen alcantarillado es por eso que el 100% de la población de ésta área (250 familias) no tiene acceso al sistema de alcantarillado sanitario, por lo que con la rehabilitación y extensión de este sistema de alcantarillado sanitario de aguas residuales, se logrará que el beneficio se amplíe a un 65%, es decir 1.250,000 habitantes, de manera que a nivel urbano las aguas de alcantarillado sanitario sin tratamiento disminuirá de un 20,1% a un 0,5%, y por el contrario las aguas residuales con tratamiento por medio de un sistema de alcantarillado, pasará de un 3,5% a un 26,8%. Actualmente, de manera permanente se trabaja en el mejoramiento de tuberías, colectores y redes, a fin de reducir la contaminación, mejorar el ambiente y las condiciones de salud y vida de los habitantes de la urbanización AQUAMARINA.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO URBANIZACIÓN COMUNIDAD

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD INGENIERIA CIVIL**

**Topic: STUDY OF A SANITARY SEWER SYSTEM IN THE ESTATE KM 1 WAY
SAMBORONDON AQUAMARINA.**

Author: Baque Sánchez Eusebio Euclides
Rezabala Mazzini Angel Antonio

Tutor: MSc. Fausto Cabrera Montes

Abstrac

Presents the design of a sanitary sewer system, the environmental impact to the sector and the treaty of wastewater located in the province of Guayas in the canton Samborondón AQUAMARINA northern sector development, using criteria, specifications, design standards and adjusted to the conditions of this project. For the design of the sanitary sewer system starts from surveying, followed by the study and analysis of the current conditions of the population made from interview surveys. In the evacuation of wastewater to the oxidation ponds to be designed in the construction work will be a study of the sanitary sewer system, which aims to prevent and reduce as far as possible damages to the environment caused by the activities immersed in the project. The project culminates with the analysis of unit prices of the items for each activity and the work schedule. Is recommended that the sewer design that was developed by sanitary engineers to AQUAMARINA urbanization. Currently, no sewer is why 100% of the population of this area (250 families) have no access to sanitary sewer system, so the rehabilitation and extension of the sewerage system wastewater , will ensure that the benefit is extended to 65%, ie 1,250,000 inhabitants, so that in urban sanitary sewage without treatment will decrease from 20.1% to 0.5%, and the otherwise treated wastewater through a sewage system, will increase from 3.5% to 26.8%. Currently, permanently working on improving pipelines, manifolds and networks in order to reduce pollution, improve the environment and the health and living conditions of the inhabitants of urbanization AQUAMARINA.

SANITARY SEWER SYSTEM

DEVELOPMENT

COMMUNITY

ÍNDICE GENERAL

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Certificación de Autoría y Cesión de Derechos de Autores	iv
Certificación del Tutor del Proyecto de Investigación	v
Resumen ejecutivo	vi
Índice General	viii
Índice de Cuadros	xiv
Índice de gráficos	xv
Anexos	xvi
Introducción	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA A INVESTIGAR	4
1.1 TEMA	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.1 Contexto de la ubicación	5
1.3.2 Problema Social	6
1.3.3 Problema Científico	7
1.3.4 Causas y Efectos	7
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	8

1.4.1 Objeto de Investigación	8
1. 4.2 Campo de acción	8
1.4.3 Tipo de investigación	8
1.4.3.2 Tiempo	9
1.4.3.3 Marco Especial	9
1.4.3.4 Lugar de estudio	9
1.4.3.5 Población	9
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.5.1 Relevancia	9
1.5.2 Objetividad	9
1.5.3 Subjetividad	9
1.6 SISTEMATIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.7 OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.7.1 Objetivo general	11
1.7.2. Objetivos específicos	12
1.8. Límites de la investigación	12
1.8.1 Alcance de estudio	12
1.8.2 Estudio técnico	12
1.8.3 Sistematización de evaluación	12
1.9. Identificación de las variables	12
CAPÍTULO II	13
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
2.1. ANTECEDENTES REFERENCIALES Y DE INVESTIGACIÓN	13
2.1.1 Fundamentos técnicos	15
2.1.2 Factores determinantes	15
2.1.3 Períodos típicos de algunas obras	16
2.1.4 Períodos de diseño recomendados para la construcción	17

de estructuras hidráulicas.	
2.1.5 Métodos de estimación de la población futura	17
2.1.6 Ejemplo de proyección de población	18
2.1.7 Sistemas de alcantarillado	18
2.1.8 Criterios de diseño para redes de alcantarillado Emplean tubería de PVC. .	18
2.2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	19
2.2.1. Ubicación geográfica	20
2.2.2 Topografía	22
2.2.3 Hidrografía	22
2.2.4 Características químicas orgánicas del agua residual	31
2.2.5 Alcantarillado en el siglo XXI	33
2.2.6 Consideraciones necesarias para la utilización de tuberías Novafort	34
2.27 Comportamiento de las tuberías enterradas	35
2.3. MARCO LEGAL	37
2.3.1 Consideraciones del marco legal	37
2.4. MARCO CONCEPTUAL	39
2.4. 1 Definición	39
2.4.2. Alcantarillado sanitario	40
2.4.3 Componentes de un sistema de alcantarillado sanitario	
2.4.4 Tipos de alcantarillado	41
 CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1 Métodos de investigación	43

3.1.1	Diseño de la investigación	43
3.1.2	Métodos empíricos	47
3.1.3	Métodos teóricos	47
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	48
3.2.1	Población	48
3.2.2	Muestra	49
3.2.3	Tipo de muestreo	50
3.2.4	Plano censal	52
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
3.3.1	Instrumentos de la investigación	52
3.3.2	Técnica	54
3.4	RECURSOS: FUENTES, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	56
3.5	Cronograma de actividades	58
3.6	Presupuesto en la recolección de datos	59
3.7	Procedimientos de la investigación	60
3.8	Análisis e interpretación de resultados	61
	Entrevista a los profesionales	62
	Encuesta a la urbanización AQUAMARINA	63
3.9	Discusión de los resultados	68
CAPÍTULO IV		
LA PROPUESTA		
4.1.	TÍTULO DE LA PROPUESTA	70
4.2.	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	70

4.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	71
4.3.1 Objetivo general	71
4.3.2 Objetivos específicos	71
4.4 HIPÓTESIS DE LA PROPUESTA	72
4.5. Listado de la propuesta	73
4.6 Desarrollo de la propuesta	73
4.6.1 Fundamentos técnicos	74
4.6.2 Metodología	75
4.6.3 Características del método	76
4.7 Acciones consideradas durante la etapa de construcción	76
4.8 Acciones consideradas durante la etapa de operación y mantenimiento	77
4.9 Medidas de mitigación	77
ESTUDIO DEL SISTEMA DE AA.SS EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA EN EL KM. 1 VÍA A SAMBORONDÓN	78
Presentación	79
• Descripción del sistema de alcantarillado sanitario.	81
• Ubicación de los colectores	82
• Ubicación de los pozos de registro	82
• Diseño de red alcantarillado sanitario con base en normas de AMAGUA-CEM.	83
• Población de diseño	83
• Calculo del índice de crecimiento del municipio.	83
• Diseño de los colectores	83
• Tablas de cálculo para la red de alcantarillado sanitario	86

4.10 Impacto/ producto / beneficio obtenido	91
4.10.1. Impacto ambiental	91
4.10.2. Producto	92
4.10.3. Beneficio obtenido	92
4.11. Validación de la propuesta	93
4.12 Conclusiones	94
4.13 Recomendaciones	95
4. 14 Glosario de términos	97
Fuentes bibliográficas	106
Citas bibliográficas	109
Citas electrónicas	110
Anexos	

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1 Constituyentes de las aguas residuales típicas	25
Cuadro N° 2 Definiciones para sólidos encontrados en agua residual.	28
Cuadro N° 3 Condición general del agua residual	30
Cuadro N° 4 Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo	38
Cuadro N° 5 Población	47
Cuadro N° 6 Muestra	50
Cuadro N° 7 Planta de Tratamiento de AA.SS.	63
Cuadro N° 8 La importancia de la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario	64
Cuadro N° 9 El beneficio de la planta de tratamiento	65
Cuadro N° 10 Charlas a la comunidad	66
Cuadro N° 11 El impacto ambiental	67
Cuadro N° 13 Determinación de la velocidad y tirante en colectores del alcantarillado sanitario	85

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico N° 1 Población	48
Gráfico N° 2 Muestra	51
Gráfico N° 3 Planta de Tratamiento de AA.SS.	63
Gráfico N° 4 La importancia de la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario	64
Gráfico N° 5 El beneficio de la planta de tratamiento	65
Gráfico N° 6 Charlas a la comunidad	66
Gráfico N° 7 El impacto ambiental	67

ANEXOS

Anexo N° 1	Entrevista
Anexo N° 2	Encuesta
Anexo N° 3	Carta de Validación
Anexo N° 4	Urbanización AQUAMARINA
Anexo N° 5	Levantamiento topográfico
Anexo N° 6	Punto Referencial o BM
Anexo N° 7	Topográfica AQUAMARINA
	Vía principal
	Islas
Anexo N° 8	Planillas de Cálculo Hidráulico
	Predios
	Colectores
	RDC 1
	RDC 2
	Colector 1
	Colector 2
Anexo N°9	Novafort Plastigama
Anexo N°10	Manhole de Polietileno con entrada a 45°
Anexo N°11	Planos
	S ₁ 1/1 (IMPLANTACIÓN GENERAL)
	S ₁ 1/2 (PERFILES Y DETALLES)

INTRODUCCIÓN

El estudio de este proyecto se basará en el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario que se ejecutará dentro del entorno ambiental y social y que generará impactos (positivos y negativos) a la Urbanización. La construcción, operación y mantenimiento de sistemas de Alcantarillado sanitario, emplean tecnologías, materiales y procedimientos que de alguna manera afectan y benefician al ambiente.

La Ilustre Municipalidad de Samborondón, es una administración autónoma y responsable en atender requerimientos de la población, en especial de dotar técnicas en el sistema de alcantarillado sanitario a la Urbanización AQUAMARINA, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes, administrar eficientemente los recursos naturales en especial el hídrico, propician la preservación del ambiente, y el desarrollo de la Urbanización AQUAMARINA.

Dentro de las políticas para la atención a los sectores urbanos del cantón, Samborondón, provincia del Guayas, que programa la realización de estudios definitivos del alcantarillado sanitario de la Urbanización AQUAMARINA. De igual forma la Ilustre Municipalidad de Samborondón, respetuoso del cuidado y preservación del ambiente, implementan varias actividades, las mismas que se encuentran enmarcadas dentro del marco legal ambiental nacional; cumplen de esta manera con las disposiciones emitidas por la Autoridad Nacional Competente en el tema ambiental (Ministerio del Ambiente) y de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (Gobierno Provincial del Guayas).

En la actualidad la eliminación de excretas se lo realiza por pozos sépticos que están ubicadas en la parte posterior de la vivienda, a través de conexiones domiciliarias construidas sin una dirección técnica, las mismas que son depositadas directamente hacia el Río Babahoyo, dándole un

aspecto no muy agradable a la vista y olfato de los habitantes y turistas que llegan a esta hermosa Urbanización AQUAMARINA. El sistema de alcantarillado sanitario del Cantón Samborondón, es una obra urgente debido a que las aguas servidas no tienen un lugar fijo donde puedan desalojar dicho caudal, tratan de dar solución a este problema existente y la necesidad de realizar sistemas separados que permita obtener un manejo adecuado de las aguas servidas, mediante las construcciones de las redes sanitarias, y su tratamiento, cuyos sistemas se construirán en el Cantón Samborondón en la Urbanización AQUAMARINA, según las especificaciones técnicas vigentes.

La finalidad del estudio ambiental es realizar la identificación y valoración de los Impactos Ambientales que se producirán en las fases de construcción, operación, mantenimiento y cierre de trabajos del proyecto en análisis. Al igual que se diseñará un sistema de alcantarillado sanitario en la Urbanización AQUAMARINA, con las respectivas especificaciones técnicas con el fin de mitigar los impactos ambientales producto de la ejecución de las actividades programadas de la obra.

Este proyecto se estructura en cuatro capítulos que son:

CAPÍTULO I.- El tema, el planteamiento del problema donde se observa la ubicación situación, causas, consecuencias, delimitación, planteamiento, evaluación, objetivos y justificación del proyecto.

CAPÍTULO II.- El marco teórico, donde se plantea las teorías en que se fundamenta este proyecto. Trata de un Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Urbanización AQUAMARINA conceptos, causas, dificultades sociales. Estrategias metodológicas, conceptos, funciones, tipos de accidentes que ocurren en la urbanización

CAPÍTULO III.- Introduce la metodología, diseño de investigación, será descriptiva, e identificarán los elementos que lo constituyen. Análisis y discusión de resultados que presenta la investigación de campo aplicada a

las familias de la Urbanización AQUAMARINA, gráficos, cuadros, discusión de los resultados.

CAPÍTULO IV.- Título de la propuesta tiene justificación, síntesis, objetivos generales y específicos de la propuesta. Hipótesis, listado de la propuesta, impacto/ producto/ beneficio, desarrollo de la propuesta, validación, Conclusiones y Recomendaciones, Glosario de términos, fuentes bibliográficas, citas bibliográficas, citas electrónicas, anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA A INVESTIGAR

1.1 TEMA

ESTUDIO DEL DISEÑO DE SISTEMA DE AA.SS. EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA EN EL KM 1 VÍA A SAMBORONDÓN.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los factores que dificulta la solución de los problemas en muchos municipios del territorio nacional, en cuanto a ejecución de obras civiles concierne, es el crecimiento poblacional causante del surgimientos de nuevas zonas urbanas, que por lo general no cuentan con los servicios básicos de un sistema hidráulico, y esto desde ya plantea un problema por resolver, que en caso de no solucionarse provocan que las ciudades entren en un estado de subdesarrollo local, que no permiten evolucionar como tales.

En el diseño propuesto en este documento se hace énfasis en la problemática que afecta a la Urbanización AQUAMARINA, la cual no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario; por lo que actualmente la ciudad posee en cada vivienda letrinas, utilizadas como una alternativa de disposición final para los desechos orgánicos, y de esta manera se subsana la problemática existente.

Sin embargo esta situación representa una amenaza para las actuales y futuras generaciones, debido a la contaminación que se genera en el entorno ambiental. El manejo de los procesos que se utilizan para el tratamiento de aguas residuales ha sido un problema a través del tiempo al no tener claro el tipo de tecnología o de equipo que se necesita en

el territorio, ya que no se tiene en cuenta la zona, la actividad económica, la situación financiera de las poblaciones y no se da la suficiente capacitación a la comunidad para seguir con el mantenimiento de esta técnica.

Los gobiernos y las personas o entes privados ven la necesidad de incorporar en una determinada urbanización un tipo de tratamiento, debido a los problemas que se generan con las aguas residuales y así, evitan problemas de Salud Pública Ambientales u otros; todo esto sin tener en cuenta la cantidad de personas que allí habitan, el tipo de terreno, la capacidad que tiene esta comunidad de apropiarse de dicho sistema y a la vez realizar un mantenimiento constante para evitar futuros problemas de contaminación, ya sea de fuentes de agua superficiales, subterráneas, de suelos y del entorno, así genera grandes complicaciones en la salud de la población.

El tratamiento de las aguas residuales es una necesidad que tiene la sociedad para proteger su medio ambiente y garantizar el bienestar del ser humano, pues éstas configuran un peligro potencial para la salud pública, ya que a través de las mismas se pueden transmitir innumerables enfermedades; lo cual genera grandes impactos a la población y la economía de los países.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo contribuye el estudio del diseño de sistema de AA.SS. En la Urbanización AQUAMARINA en el km 1 vía a Samborondón, del Año 2013 a 2014?

1.3.1 Contexto de la ubicación

La Urbanización AQUAMARINA está ubicada en el km 1 vía a Samborondón, donde se construyeron doscientos cincuenta viviendas en la cual forman doscientos cincuenta familias.

1.3.2 Problema Social

En la Urbanización AQUAMARINA, en épocas de lluvia ocurren taponamientos en los sistemas de recolección de aguas servidas, lo cual se suma al desperdicio del recurso hídrico, la contaminación al medio ambiente ante la descarga indiscriminada de las aguas negras a las fuentes naturales de agua.

Esto es un problema en la sociedad y se hacen necesarios planes de mitigación para no entorpecer el desarrollo de las urbanizaciones, proveniente de un sistema que capte, trate y purifique las aguas negras para convertirlas en un recurso hídrico importante para suplir necesidades básicas de las sociedades, sean éstas a nivel comercial, urbanístico y de manera específica educativo para la comunidad.

El ser humano debe disponer de agua natural y limpia para proteger su salud. El agua se considera contaminada cuando su composición o estado no reúne las condiciones requeridas para los usos a los que se hubiera destinado en su estado natural. En condiciones normales disminuye la posibilidad de contraer enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y las enfermedades diarreicas; esta última es la principal causa de mortalidad de los niños de 1 a 4 años. El crecimiento de la industrialización, de la urbanización y de la población humana acrecienta los problemas de contaminación y en consecuencia el suministro de agua potable y el tratamiento de las aguas cloacales.

El agua es el elemento vital para la alimentación, higiene y actividades del ser humano, la agricultura y la industria. Por eso, las exigencias higiénicas son más rigurosas con respecto a las aguas destinadas al consumo de la población, exigencias que están cada vez menos satisfechas por su contaminación, lo que reduce la cantidad y calidad del agua disponible, como también las fuentes naturales.

Los ríos y lagos se contaminan porque en ellos son vertidos los productos de desecho de las áreas urbanas y de las industrias. El agua potable, para que pueda ser utilizada para fines alimenticios debe estar totalmente limpia, ser insípida, inodora e incolora y tener una temperatura aproximada de 15°C; no debe contener bacterias, virus, parásitos u otros gérmenes que provoquen enfermedades, además, el agua potable no debe exceder en cantidades de sustancias minerales mayores de los límites establecidos.

El agua que proporciona, en las distintas formas, la naturaleza, no reúne los requisitos por ser consumida por el ser humano debido a la contaminación. Para lograr la calidad de agua potable se realiza destilación u otros procesos de purificación. ¿Se piensa alguna vez si se contribuye en la contaminación del agua del planeta? ¿Se medita si las aguas servidas están libres de agentes contaminantes?

1.3.3 Problema Científico

¿Cómo la Ingeniería Sanitaria y la Ingeniería Química podrán solucionar el problema de captar, tratar y reutilizar las aguas del Alcantarillado?

¿Cómo la ingeniería hídrica ayuda al problema de la inexistencia del sistema de alcantarillado sanitario en la Urbanización AQUAMARINA, de tal forma que se fomente su desarrollo social?

1.3.4 Causas y Efectos

Causas

- El existente Sistema de Aguas servidas de la Urbanización, es convencional y deficiente en el aprovechamiento del recurso hídrico.

- Debido a la no existencia de un sistema apropiado de Aguas Servidas que reutilice los caudales aportados, se ha desaprovechado este recurso.
- Las Aguas Servidas se desperdician y no se da un reúso.

Efectos

- En épocas de lluvia, el sistema colapsa, generan parciales inundaciones.
- Todas las aguas servidas que se aportan a la urbanización, no se reutilizan.
- Se podría reutilizar dicho Sistema Sanitario para riego.

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Objeto de Investigación

Estudio de las Aguas Residuales.

1.4.2 Campo de acción

La especialidad en la que se incorpora la investigación, es en la Ingeniería Sanitaria.

1.4.3 Tipo de investigación

Es una investigación factible y cualitativa, cuantitativa porque se plantea para el Sistema de AASS, se aplicarán métodos de cálculo de volúmenes de descarga y tratamiento de las aguas para su limpieza y descontaminación.

Para cualitativamente estimar los volúmenes de agua a utilizar y así proveer recurso hídrico a la comunidad.

1.4.3.1 Aspecto Tema

Estudio y análisis del sistema de alcantarillado para reutilización de los recursos hídricos de aguas servidas previa tratamiento sanitario, obtener así un beneficio en la Urbanización AQUAMARINA.

1.4.3.2 Tiempo:8 meses de investigación

1.4.3.3 Marco Especial: Este proyecto será ejecutado en la Urbanización AQUAMARINA

1.4.3.4Lugar de estudio: Urbanización AQUAMARINA en el km 1 vía a Samborondon.

1.4.3.5Población:1250 habitante en general

Habitantes del Sector250 familias

1.5JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad cumplir con el requisito impuesto por la Universidad LAICA VICENTE ROCAFUERTE y previo la obtención del Título Profesional de Ingeniero Civil. La investigación se enmarca dentro de las líneas de investigación, enfocándose a realizar un estudio de sistema de aguas servidas para la Urbanización AQUAMARINA, con el fin aportar con el diseño y de esta manera se ayudará a la comunidad a tener una mejor calidad de vida.

1.5.1 Relevancia

La investigación de este estudio es de significativa importancia, ya que en la actualidad la sociedad tiene una alta demanda de necesidades básicas y la culminación de esta investigación permitirá que la comunidad tenga un mejor estatus de vida.

Se revisarán y aplicarán todas las normas ISO necesarias tanto en materiales, como en los procesos para una validación favorable al futuro. Los planos serán digitalizados en AUTOCAD 2013 y sus cálculos de diseños ESTRUCTURALES, serán en SAP 2000, los equipos topográficos y estaciones totales a utilizar serán calibrados y certificados por la marca SOKKIAInc.

1.5.2Objetividad

Un hecho evidente la realidad en la que se encuentra la sociedad en la actualidad, carecen de servicios básicos por falta del interés de las autoridades pertinentes.

1.5.3Subjetividad

El dar un servicio de calidad con todas las normas y estándares para un mejor progreso, y siempre por los servicios básicos de la urbanización, con lo cual desechen temores en épocas invernales.

1.6SISTEMATIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La sistematización es una forma científica de conocer las realidades contextuales a partir de las propias experiencias. Es un proceso que permite aprender de la práctica, se puede redescubrir lo que se experimenta, pero que aún no asimila en un cuerpo “teórico” propio.

Sistematizar es un proceso de conocimiento que no sólo reconstruye y ordena la experiencia en forma integradora, sino que también la interpreta.

Esto permite que los sujetos o actores de las experiencias aprendan de ellas y utilicen los conocimientos que producen para mejorar y transformar. Este proceso de conocimiento utiliza tanto datos cualitativos como cuantitativos. La sistematización no es una evaluación, es una forma de investigación diferente a la investigación clásica, se asemeja mucho más a la investigación acción y a la investigación participante, ya que el punto de partida es la práctica y permite rescatar la experiencia por sus propios actores, en los respectivos niveles en donde ellos realizan dicha práctica.

1.7 OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Objetivo general

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y combinar conjuntamente con la tecnología para el tratamiento de aguas residuales en la Urbanización AQUAMARINA, en los años 2013 al 2014.

1.7.2 Objetivos específicos

- Proponer el estudio para diseño de la red de alcantarillado sanitario.
- Diseñar la Planta de Tratamiento de aguas servidas.
- Recopilar la información topográfica, climatológica e hidrológica de la zona donde se realizara el proyecto.
- Implementar un adecuado sistema de riego de agua tratada para las áreas verdes.
- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario donde se consideren los Diámetros y las velocidades de flujo dentro de los límites establecidos.

1.7.3 Objetivo Particular

El estudio de la investigación que se realiza y se culminará con una propuesta teórica y una propuesta formal.

1.8 LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

Se estudiará un sistema de aguas residuales para la Urbanización AQUAMARINA.

1.8.1 Alcance del estudio

Será en las viviendas e infraestructura existente, son evaluados para estimar las condiciones actuales y el entorno en que se desarrollara el proyecto.

1.8.2 Estudio Técnico

La Norma Técnica Ecuatoriana y la Norma ISO, recomiendan valores de deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con la cual se ha probado que las tuberías trabajan en forma apropiada.

1.8.3 Sistema de Evaluación: El proceso del alcantarillado

1.9 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable dependiente.- Estudio del diseño de sistema de AA.SS. En la Urbanización AQUAMARINA en el km 1 vía a samborondón.

Variable Independiente.- Diseñar un estudio del sistema de AA.SS.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES REFERENCIALES Y DE INVESTIGACIÓN

Cuando Samborondón urbano comenzó a poblarse, las primeras Urbanizaciones, La Puntilla y Entre Ríos, estaban conectadas al sistema de alcantarillado de Guayaquil. Pero con el tiempo, esto trajo inconvenientes debido a las tuberías mixtas en las que las aguas lluvias y servidas eran llevadas por el mismo cauce, lo que producía malos olores.

Además, este sistema no era viable para las subsiguientes, cuenta Miguel Alvarado, coordinador técnico de Amagua-CEM, empresa que presta los servicios de agua potable y alcantarillado sanitarios en Samborondón. Por eso se optó por la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas, que mediante sistemas de aireación y de lodos, procesan las descargas antes de enviarlas a los ríos Daule y Babahoyo, según la ubicación de las urbanizaciones de la zona.

Con ello, las nuevas ciudadelas que se construyeron tuvieron la necesidad de construir sus sistemas de tratamientos u optar por pozos sépticos. En la zona, según Amagua, hay 150 Urbanizaciones que envían las descargas a 50 plantas de tratamiento existentes. El 7% de las urbanizaciones del sector (Aquamarina, Biblos, El Río, Los Lagos, Rinconada del Lago, El Cortijo), en cambio, permanece con pozos sépticos.

En el sector de la Urbanización AQUAMARINA, existieron terrenos que estuvieron destinados al cultivo de productos agrícolas de ciclo corto básicamente arroz, cultivos que requieren mantener permanentemente una película de agua y que al ser urbanizados requirieron de la construcción de todo tipo de infraestructuras de servicios básicos tales como un sistema de recolección de AASS técnicamente diseñado.

Los servicios de saneamiento para fines de la década de los ochenta eran altamente deficientes y arrastraban problemas administrativos y técnicos operativos agravados por el rápido y desordenado crecimiento del cantón Samborondón. Cualquier Urbanización, por pequeña que sea, debería contar como mínimo con un sistema de alcantarillado sanitario, si se espera de ella un desarrollo social y económico, y ante todo la reducción de la alta mortalidad, en especial de la población infantil.

Si se pretende suministrar de un sistema de alcantarillado sanitario técnicamente construido a la Urbanización AQUAMARINA, se requerirá proyectar una red de colectores y obras complementarias que conduzcan el agua residual a una planta de tratamiento, y que luego estas aguas ya tratadas sean vertidas al Río Babahoyo. Se estudiará un sistema de aguas residuales para la Urbanización AQUAMARINA, dicho estudio estará orientado a resolver la falta de un sistema de alcantarillado técnicamente construido.

En la actualidad muchas urbanizaciones pertenecientes al cantón Samborondón carecen de este servicio, provocan malestar a los habitantes. Para Villao, C. Ingeniero Ambiental que cumple funciones en este sector de la urbanización y especialista en hidráulica, relata, que las plantas procesadoras si cumplen con la función de una red de alcantarillado sanitario, siempre que exista una canalización del agua y haya un ente regulador que se encargue de su mantenimiento. Comentó que “Este sistema si funciona normalmente y no genera problema durante años”.

Según G. Alvarado, G. (2007:68), “El proyecto se fundamenta sobre las bases de los escenarios: técnico-social-económico-ambiental. Se sustenta en el ámbito de la ingeniería civil-ambiental y considera las obras anexas que demandan un proyecto de drenaje sanitario.” En este ámbito, la Fundamentación teórica se desarrolla sobre la base de la infraestructura de

comunicación y el gasto del recurso agua-suelo en el entorno ambiental del desarrollo de la obra hidrosanitaria.

2.1.1 Fundamentos Técnicos

En síntesis, el estudio se fundamentará de acuerdo a las variables que incitan de forma integral y de acuerdo a los diferentes escenarios en los cuales se debe desarrollar el estudio. El cual se relaciona por la información básica disponible aplicada en el sector y nivel de estudio.

La Ingeniería Sanitaria tiene relación con la Ingeniería Ambiental, que aplica los principios básicos de la Ciencia y de la Ingeniería a los problemas de control de las aguas contaminadas. El objetivo final, es la protección del medio ambiente emplean medidas conformes a las posibilidades e inquietudes económicas, sociales y políticas, con el objeto de proporcionar una perspectiva inicial sobre el sistema a emplearse.

La necesidad imperiosa de difundir conocimientos, incentivar la investigación y propender por una mayor participación de la comunidad en la solución de sus problemas son los elementos que ayudarán a alcanzar la meta de un ambiente sano en un tiempo menor estimado.

El estudio se fundamentará sobre la base de los escenarios: técnico-social – económico-ambiental .En el escenario técnico se describe los modelos y normativas de fundamentación relacionados con la infraestructura de un sistema de alcantarillado sanitario, que demanda el proyecto; así como lo relacionado con la hidrosanitaria.

Así mismo la fundamentación social y económica se estima a través del método científico que aplica el modelo de encuesta a los diferentes sectores de la población, permitensu caracterización y posteriormente su evaluación del impacto al proyectar las obras ingenieriles. En este marco las variables, educación, vivienda, empleo, e infraestructura existente, son evaluados para

estimar las condiciones actuales y el entorno en que se desarrollara el proyecto.

Debido a las condiciones topográficas del área que cubre el estudio, ubicación de las viviendas en niveles bajos respecto de las vías, pendientes de las vías y lotes se optara por un sistema que encaje en la Urbanización AQUAMARINA. Uno de los propósitos, es darles las comodidades debidas a sus habitantes, y de esta manera obtener una mejor forma de vida en el sector. Por esto, se procurara dotarlos de un adecuado sistema de aguas lluvias residuales.

Todo esto dentro de las técnicas aconsejadas por la ingeniería, piensan lógicamente en aquel criterio expuesto por la OMS, que define la salud como un estado satisfactorio físico y mental del individuo. Para el sistema se tiene necesariamente que recurrir a las siguientes fuentes de datos: Se requiere un estudio minucioso de la topografía del terreno, puesto que este sistema trabaja a gravedad, influyen de manera preponderante la cota del terreno.

Por esto se hace importante conocer la topografía del sitio en el cual se va a desarrollar el estudio. También se hace imprescindible estudiar las características estratigráficas del suelo, su grado de porosidad y la relación con el nivel freático para tomar decisiones en cuanto a los parámetros de diseño del sistema a emplear. Así mismo se tomará las precauciones necesarias para precautelar la conservación de las estructuras que tendrán que construirse.

2.1.2 Factores determinantes

Los factores que intervienen en la selección del período de diseño son:

- Vida útil de las estructuras y equipo tomados en cuenta, obsolescencia, desgaste y daños;

- Ampliaciones futuras y planeación de las etapas de construcción del proyecto;
- Cambios en el desarrollo social y económico de la población; y,
- Comportamiento hidráulico de las obras cuando éstas no funcionan con toda su capacidad.

2.1.3 Períodos típicos de algunas obras

Dados ciertos factores determinantes del periodo de diseño, desde la captación hasta la acometida domiciliaria, tienen períodos de diseño que pueden ser diferentes. Por lo tanto, en cada uno de los capítulos correspondientes al diseño de las obras se especificará el período que se recomienda.

2.1.4 Períodos de diseño recomendados para la construcción de estructuras hidráulicas.

- Presas y grandes conducciones: 25 a 50 años.
- Pozos, sistemas de distribución, plantas de purificación de agua y plantas de tratamiento de aguas residuales:
 - ✓ Crecimiento bajo: 20 a 25 años
 - ✓ Crecimiento alto: 10 a 15 años.
 - Tuberías con diámetros mayores de doce pulgadas: 20 a 25 años.
 - Alcantarillados: 40 a 45 años.

2.1.5 Métodos de estimación de la población futura

Los censos son la base de cualquier tipo de proyección en una población. Existen varias metodologías para la proyección poblacional; sin embargo, analizaremos el método estadístico.

2.1.6 Ejemplo de proyección de población

El horizonte de planeación del proyecto depende del componente del sistema que se diseña, pero por lo general está en un rango de 3 a 15 años. Por lo tanto, la proyección poblacional se hace para 30 años, a partir de la fecha actual (2013), con poblaciones intermedias cada 5 años.

2.1.7 Sistemas de alcantarillado

Los sistemas de alcantarillados pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales. En general, los convencionales son ampliamente para utilizar, estudiar y estandarizar. Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación, utilizadas en muchos casos, debido a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad de población y su estimación futura, a un sistema de mantenimiento inadecuado o insuficiente, que conlleva una mayor exigencia de las normas y, por lo tanto costos mayores.

Los sistemas no convencionales surgen como respuesta del saneamiento básico, de poblaciones con recursos económicos limitados. Estos son sistemas poco flexibles que requieren una mayor definición y control de los caudales, de un mantenimiento intensivo, y más importante aunque la parte tecnológica.

2.1.8 Criterios de diseño para redes de alcantarillado sanitario: Empleo de tubería de PVC.

Generalidades.- Tubos Flexibles S.A. de C.V. fabricante de líneas de Poli (cloruro de Vinilo) (PVC), para diferentes aplicaciones: alcantarillado, hidráulica, sanitario, riego, ducto telefónico, protección de cables.

La línea DURADREN ya sea en sistema INGLÉS o MÉTRICO, por sus propiedades físico-químicas, es la opción para un saneamiento ecológico. El presente boletín técnico, se elaboró, con la finalidad de proporcionar los criterios de diseño básicos para la aplicación del tubo PVC en alcantarillado.

El alcantarillado se define como la red de alcantarillas, generalmente tuberías enterradas, a través de las cuales se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales, hacia cauces o plantas de tratamiento establecidas. Los alcantarillados en la mayoría de los casos, funcionan por gravedad aprovechando la pendiente propia del terreno, aunque en zonas muy planas se hace necesario el uso de sistemas de bombeo.

Actualmente el uso de la tubería se ha generalizado para conducir el agua de desecho, a través del tiempo se han usado distintos materiales en la fabricación de esta tubería como es la de cerámica (barro, barro vidriado), concreto, asbesto-cemento, fibrocemento y en las últimas décadas los materiales plásticos como Policloruro de Vinilo PVC y polietileno (PE). Anexo N° 9

2.2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Intrepidante, en el que la convergencia acelerada entre las telecomunicaciones, la radiodifusión y la informática, en definitiva, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), generan nuevos productos y servicios, así como nuevas formas de gestionar las organizaciones.

Al mismo tiempo, a medida que se abren los mercados a la competencia, a la inversión extranjera y a la participación, proliferan las oportunidades comerciales, sociales y profesionales. El mundo experimenta una transformación fundamental que está llevando a la sociedad industrial, que marcó el siglo XX, a gran velocidad hacia una Sociedad de la Información, del siglo XXI. Y más allá del desarrollo de la sociedad industrial, la Sociedad de la Información abre un abanico de posibilidades a los países en desarrollo para alcanzar sus metas de progreso a través de medios alternativos.

Este proceso dinámico anuncia un cambio fundamental en todos los aspectos de nuestras vidas, incluyen la difusión de los conocimientos, el

comportamiento social, las prácticas económicas y empresariales, el compromiso político, los medios de comunicación, la educación y la salud, el ocio y el entretenimiento.

Se encontró, sin duda, en medio de una gran revolución, tal vez la mayor que la humanidad haya experimenta. Con el fin de poder beneficiar a toda la comunidad, el crecimiento exitoso y continuo de esta nueva dinámica requiere una discusión a nivel mundial y una armonización en las áreas adecuadas. Sin duda el estudio de la Ingeniería Hidrosanitaria, se ha beneficiado de nuevas técnicas de conocimiento y en materiales con tecnología de punta ya que por la globalización se puede adquirir y gozar de sus beneficios. También se puede ver los últimos avances científicos que se relacionan con el área de estudio.

2.2.1 Ubicación geográfica

La Urbanización AQUAMARINA se encuentra ubicada en el cantón Samborondón provincia de Guayas, limitado por el noreste con el Cantón Salitre y al noroeste con la parroquia El Limonal, a una distancia aproximada de 1 Km desde el cantón Guayaquil. Anexo N° 4

Temperatura

La época seca o de los meses relativamente fríos (junio - diciembre) tiene temperaturas medias de 23,8°C a 25,9°C y en la temporada lluviosa época cálida (enero - mayo) se alcanzan temperaturas entre 26°C y 28,1°C. La temperatura media anual del aire es de 25,65°C, la temperatura promedio máxima anual es de 33,17°C y la mínima de 20,76°C. Los valores extremos alcanzan 36°C y 19,4°C.

Clima

Posee un clima cálido, se encuentra a una altura media de 19 m., y presenta una humedad relativa entre el (80 a 90) % y con época lluviosas y nubladas entre enero y junio, y estación seca entre julio y diciembre.

Precipitacion

El patrón de precipitaciones en la zona consiste en descargas copiosas durante los primeros meses de año, en un mal llamado "invierno" (Época cálida y húmeda) seguido de un período sin lluvias conocido mal llamado "verano" (Época fría y seca) que se desarrolla a partir del sexto mes, y ha sido alterado ocasionalmente por el desarrollo de un Evento de escala global denominado El Niño, el mismo que provoca lluvias en los meses denominados secos intensificando las precipitaciones en general.

Fenomeno el niño vs precipitaciones

Una de las mayores alteraciones en el sistema Océano-Atmósfera en la región Indo - Pacífico es la Oscilación del Sur, y relacionada con ella frente a la costa sudamericana el Fenómeno El Niño; la comunidad científica mundial agrupa a estos dos eventos bajo un solo término: Evento ENOS (El Niño Oscilación del Sur).

El Niño ha sido catalogado como un evento atípico, a cíclico pero recurrente, pues sus manifestaciones no siempre tienen el mismo patrón de comportamiento ni se presentan en un determinado periodo; sin embargo, Modelos Matemáticos de la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano de los Estados Unidos (NOAA) sugieren que la presencia de esta anomalía es de entre 7 u 8 años.

El Niño describe una anomalía océano - atmosférica de gran escala generada en el Pacífico tropical Occidental, caracterizada fundamentalmente por el flujo no periódico de aguas extremadamente cálidas (28°C – 30°C) en el Pacífico tropical oriental, particularmente en Ecuador. Estas invasiones de agua anormalmente cálidas producen dramáticos cambios en los regímenes meteorológicos, oceánicos y biológicos. En los últimos 45 años (1.963 – 2.008) han ocurrido 7 Eventos ENOS: 1.965, 1.972-73, 1.976, 1.982-83 (el de mayor intensidad), 1.987, 1.992 y 1.997-98.

En términos Oceanográficos se puede considerar a este evento como la respuesta dinámica del Océano Pacífico tropical a las fluctuaciones de los

sistemas de depresión en la atmósfera y por tanto del régimen de vientos. En condiciones normales, la diferencia de presión entre el Centro de Alta Presión del Pacífico Sur-Oriental y el Centro de Baja Presión de Indonesia y norte de Australia, gobiernan los vientos alisios ecuatoriales que soplan hacia el oeste, siendo éstos más fuertes, cuanto mayor es la diferencia de presión entre los dos centros.

Durante los eventos ENOS, la acumulación de agua cálida a lo largo de la costa ecuatoriana es excesiva y el litoral ecuatoriano sufre fuertes precipitaciones debido principalmente a un anormal desplazamiento hacia el sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); esto produce un incremento desmesurado de las precipitaciones y por lo tanto daños en los cultivos de la región, deslaves y desastrosas inundaciones.

Humedad relativa

El área geográfica tiene un alto índice de evaporación y la humedad relativa registra valores mayores del 80%, que se incrementa en temporada lluviosa.

2.2.2 Topografía

La topografía es regular con predominio de áreas de vegetación tropical y suelos aptos para cultivos temporales. En general se trata de un relieve plano, que presenta una pendiente ligera hacia el río Babahoyo. Anexo N° 5 - 6-7

2.2.3 Hidrografía

El Cantón Samborondón, es rico en fuentes hídricas; esto significa que en toda la geografía se distribuyen ríos y pequeñas vertientes, recursos que garantizan las actividades agrícolas y ganaderas en el sector. El estudio está dirigido a plantear un sistema de aguas residuales para la Urbanización AQUAMARINA, dicho estudio estará orientado a resolver la falta de un sistema técnicamente diseñado, y que supla la falta de este servicio, en beneficio de sus habitantes.

En Junio del 2012, los Jefes de Estado de las Naciones Unidas se comprometieron, conforme al Informe publicado el 22 de Junio del 2012 por el congreso, indican: “ Se Renueva el compromiso en pro del desarrollo sostenible y de la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sostenible para el planeta y para las generaciones presentes y futuras”. Anexo N° 8

Lo cual conlleva a invertir todos los esfuerzos, conocimientos (ciencias) y tecnologías que están al alcance para implementar nuevos sistemas que promuevan el desarrollo sostenible ambiental y el buen uso de los recursos naturales en las sociedades.

Aguas residuales

Fracción líquida (agua residual) está constituida, esencialmente, por el agua de abastecimiento, después de ser contaminada por los diversos usos que son sometidas a diferentes ciclos químicos para purificarlas. Desde el punto de vista de su origen, Toda la comunidad genera residuos, tanto líquidos como sólidos. La las aguas residuales pueden definirse como una combinación de los desechos líquidos procedentes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales e industriales, junto con las aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que puedan agregarse a las anteriores. Los factores que contribuyen a la contaminación del agua se enlistan a continuación:

- Aumento de la población;
- Diversidad y complejidad de procesos industriales;
- Producción de satisfactores y elementos de consumo en gran escala; y,
- Desecho de excretas a ríos, lagunas, esteros y litorales.

Algunos de los objetivos principales de la utilización de sistemas pequeños para el tratamiento de aguas residuales, como el que se pretende llevar a cabo, son:

- Proteger la salud pública,

- Proteger de la degradación o de la contaminación al ambiente receptor;
- Reducir los costos de tratamiento mediante la retención de aguas y sólidos cerca de su punto de descarga;
- Para hablar de aguas residuales es indispensable conocer, en primera instancia, la fuente de las mismas y, consecuentemente, los componentes que la forman. En esta investigación se expondrá, en primer lugar los diferentes tipos de efluentes que existen y las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua residual, ya que son datos indispensables para la correcta elección del tipo de tratamiento a utilizar. Posteriormente se hará una introducción al tratamiento del agua residual hablando un poco acerca de las distintas etapas que engloban a todo proceso para el tratamiento de aguas residuales;

Efluentes de aguas residuales.- El drenaje sanitario es el abastecimiento de agua desechada por la comunidad, el drenaje doméstico es el agua residual procedente de cocinas, baños, lavabos, sanitaria y lavanderías.

A las materias minerales orgánicas originalmente contenidas en el agua suministrada a la comunidad, se agrega un conjunto de materias fecales, papel, jabón, suciedad, restos de alimentos (basura) y otras sustancias. Con el paso del tiempo el color cambia gradualmente de gris a negro, desarrollándose un olor desagradable. Gran parte de la materia residual es orgánica y útil para los microorganismos saprofitos, es decir, organismos de la descomposición.

Calidad del agua

Un agua potable es la que se puede beber sin peligro, de sabor agradable y útil para los usos domésticos. Un agua contaminada es la que contiene microorganismos y sustancias químicas de origen industrial u otro, de modo que resulta inadecuada para su uso normal. “El agua puede ser impotable sin ser insípida e insípida sin ser impotable”. Para que sea agradable al paladar el agua debe estar exenta de color, turbidez, sabor y olor; poseer una temperatura moderada en verano e invierno y estar bien aireada.

Impurezas en el agua

Existen dos tipos de impurezas en el agua: aquellas que se encuentran suspendidas y otras que están disueltas. Los materiales suspendidos son partículas grandes que se sostienen en el agua, debido a fuerzas de viscosidad. El material disuelto lo componen las moléculas o iones que se retienen en el agua debido a la estructura molecular.

Constituyentes del agua residual

Las aguas residuales se componen, básicamente, de un 99,9% de agua en su estado conocido como de agua potable y de, un 0,1% por peso de sólidos, sean estos disueltos o suspendidos como se muestra en el Cuadro N° 1 El agua sirve o actúa como medio de transporte de estos sólidos, los que pueden estar disueltos, en suspensión o flotando en la superficie del líquido.

Cuadro N° 1 Constituyentes de las aguas residuales típicas

Agua potable	Sólidos	Gases disueltos	Componentes Biologicos
99,9%	0,1 % (por peso) Suspendidos Disueltos Coloidales Sedimentales	O ₂ CO ₂ H ₂ S N ₂	Bacterias Micro y macroorganismos Virus

Fuente: Ron Crites George Tchonchanglos, "Tratamiento de agua Residuales" USA 2000.
Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Los constituyentes encontrados en las aguas residuales pueden ser clasificados como físicos, químicos y biológicos. Existen cinco características físicas esenciales en el agua residual que pueden ser fácilmente percibidas por los sentidos. Estos son:

- Sólidos;
- Gases disueltos;
- Turbiedad;
- Color; y,
- Temperatura;

Sólidos

En las aguas residuales se encuentran todo tipo de sólidos, distinguiéndose entre ellos orgánicos e inorgánicos: Los sólidos orgánicos son sustancias que contienen carbón, hidrógeno y oxígeno, se puede que alguno de estos elementos combinarse con nitrógeno, azufre o fósforo.

Los principales grupos lo conforman las proteínas, los carbohidratos y las grasas, susceptibles todos deben ser degradados por medio de bacterias y de organismos vivos que son combustibles, es decir, pueden ser quemados. Los sólidos inorgánicos son sustancias inertes y no susceptibles de ser degradados, designándoseles comúnmente como minerales. Dentro de estos se incluyen arenas, aceites y sales minerales disueltas en el agua potable, y sin propiedades combustibles.

Aquellas partículas orgánicas, inorgánicas o líquidos inmiscibles que se encuentran en el agua, algunos sólidos inorgánicos pueden ser arcillas, limos u otros componentes del suelo. De la misma forma, pueden ser encontrados sólidos orgánicos como restos de plantas y microorganismos. Sumados a estos sólidos naturales, existen grandes cantidades de sólidos en suspensión orgánicos e inorgánicos, producto de los procesos industriales y domésticos, así como también líquidos inmiscibles como aceites y grasas.

Los sólidos comúnmente se clasifican en suspendidos, disueltos y totales:

Sólidos Suspendidos: Son aquellos que son visibles y flotan en las aguas residuales entre superficie y fondo. Pueden ser removidos por medios físicos o mecánicos a través de procesos de filtración o de sedimentación.

Se incluyen en esta clasificación las grandes partículas que flotan, tales como arcilla, sólidos fecales, restos de papel, madera en descomposición, partículas de comida y basura, de los cuales un 70% son orgánicos y un 30% inorgánicos.

Los sólidos suspendidos se dividen a su vez en dos grupos: Sedimentables y coloidales. La parte de sólidos en suspensión que por tamaño y peso pueden sedimentar al lapso de una hora en el cono Imhoff, se denominan Sedimentables, siendo en promedio un 75% orgánicos y un 25% inorgánicos.

A la diferencia entre sólidos sedimentables y sólidos suspendidos totales se denomina coloidales.

Sólidos Disueltos.- Es la denominación que reciben todos los sólidos que quedan retenidos en un proceso de filtración fina. En general, los sólidos disueltos son en un 40% orgánicos y un 60% inorgánicos.

Sólidos Totales.- Como se indica bajo esta denominación, se incluyen todos los sólidos existentes en las aguas residuales y que en promedio son un 50% orgánico.

Es precisamente esta unidad orgánica en las aguas residuales, las que son sujeto de degradación y se constituye como requisito para una planta de tratamiento de aguas residuales. La razón del interés de este constituyente es la formación de depósitos de lodos y condiciones anaerobias.

La clasificación de los diferentes tipos de sólidos identificados se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 2 Definiciones para sólidos encontrados en agua residual.

PRUEBA	DESCRIPCIÓN
Sólidos totales (ST)	Residuo remanente después que la muestra ha sido evaporado y secada a una temperatura específica (103 +/- 105° C)
Sólidos volantes totales (SVT)	Sólidos que pueden volatilizados e incinerados cuando los ST son calcinados (500 +/- 50° C)
Sólidos fijos totales (SFT)	Residuo que permite después de incinerar la ST (500 +/- 50° C)
Sólidos suspendidos totales (SST)	Fracción de ST retenido sobre un filtro con un tamaño poco específico modelo después que ha sido secado después de que ha sido secado a una temperatura específica.
Sólidos suspendidos volantes (STV)	Estos sólidos pueden ser volatizados e incinerados cuando el SST son calcinados (500 +/- 50° C)
Sólidos suspendidos fijador (STF)	Residuo permanente después de calcinar (SST) (500 +/- 50° C)
Sólidos disueltos totales (SDT) (ST - SST)	Sólidos que saron a través de filtros y luego son evaporadas y secados a una temperatura específica. La medida de SDT comprende coloides y sólidos disueltos. Los coloides son tamaños 0,001 a 1pm.
Sólidos disueltos volátiles (SDV) (SVT –SST)	Sólidos que pueden ser volatizados e incinerados cuando los SDT son calcinados (500 +/- 50° C)
Sólidos disueltos fijos (SDF)	Residuo permanente después de calcinar los SDT
Sólidos sedimentales	Sólidos suspendidos, expresado como mililitros por litros, que se sedimentarán por fuera de la suspensión dentro de un periodo de tiempo específico.

Fuente: Ron Crites George Tchonchanglos, "Tratamiento de agua Residuales" USA 2000.
Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gases disueltos

Las aguas residuales contienen pequeñas y variadas concentraciones de gases disueltos. Entre los más importantes de estos se encuentran el oxígeno, el cual está presente en el agua en su estado original, así como también disuelto en el aire que está en contacto con la superficie del líquido.

Este oxígeno, generalmente denominado disuelto, es un factor muy importante en el tratamiento de las aguas residuales. Se encuentran también presentes en las aguas residuales otros gases tales como anhídrido carbónico, resultante de la descomposición de materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, y sulfuro de hidrógeno de compuestos de azufre tanto orgánicos como inorgánicos.

Turbiedad

Es una medida de las propiedades de dispersión de la luz de las aguas, sirve principalmente para conocer la cantidad de luz que es absorbida o disipada por el material suspendido en el agua. La turbiedad en el agua se da debido a la desintegración y la erosión de materiales arcillosos, limos o rocas, pero también de residuos industriales, productos de la corrosión, así como también por los restos de plantas y microorganismos.

La presencia de detergentes y jabones en las aguas residuales domésticas e industriales causan, de igual forma, un aumento en la turbiedad del agua. La medición de la turbiedad se realiza por comparación entre la intensidad de luz dispersa en una muestra y la luz dispersa por una suspensión de referencia bajo las mismas condiciones, suspensiones de formacina se emplean como patrones primarios de referencia. Los resultados de las mediciones de turbiedad se dan en unidades nefelométricas de turbiedad (UNT).

Color

El color en las aguas residuales, es causado por sólidos suspendidos, material coloidal y sustancias en solución. El color causado por sólidos

suspendidos se denomina color aparente, mientras que el causado por sustancias disueltas y coloidales se denomina color verdadero. El color verdadero se obtiene sobre una muestra filtrada.

El color de una muestra de agua residual se determina comparando el color de la muestra y el color producido por soluciones de diferente concentración de cloroplatinato de potasio (K₂PtCl₆). Una unidad de color corresponde al color generado por 1 mg/L de platino. El color de las aguas residuales se debe a la infiltración en el sistema de recolección, descargas industriales y la descomposición de compuestos orgánicos. La infiltración en sistemas de recolección contendrá una concentración variada de sustancias húmicas (taninos, ácidos húmicos y humatos). Las sustancias húmicas generalmente imparten un color amarillo al agua.

Por su parte, las descargas industriales pueden contener tintes orgánicos y compuestos metálicos, lo que puede dar una variedad de colores al agua residual. Existen valores cualitativos para estimar la condición general del agua residual, Cuadro N° 3 se muestran dichos valores.

Cuadro N° 3 Condición general del agua residual

COLOR	DESCRIPCIÓN
Café claro	El agua lleva 6 horas después de la descarga
Gris claro	Aguas que han sufrido algún grado de descomposición o que han permanecido en un tiempo corto en los sistemas de recolección.
Gris oscuro o negro	Aguas sépticas que han sufrido una fuerte descomposición

Fuente: Ron Crites George Tchonchanglos, "Tratamiento de agua Residuales" USA 2000.
Elaborado: Rezabala Mazzini Angel Antonio Y Baque Sánchez Eusebio Euclides

Temperatura

La temperatura del agua residual es por lo general mayor que la temperatura del agua para abastecimiento, como consecuencia de la incorporación de agua caliente proveniente del uso doméstico e industrial. Es un parámetro muy importante ya que afecta directamente las reacciones químicas y las velocidades de reacción, la vida acuática y la adecuación del agua para fines benéficos. Cuando la temperatura del agua es baja, el crecimiento y la reproducción de los microorganismos son bajos también.

2.2.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS ORGÁNICAS DEL AGUA RESIDUAL

Una vez que se habló de las características físicas del agua residual, es importante también mencionar sus características químicas orgánicas. Dentro del agua residual existe una cantidad considerable de elementos químicos inorgánicos; estos son nutrientes, constituyentes no metálicos, metales y gases. Entre los nutrientes inorgánicos tenemos amoníaco libre, nitrógeno orgánico y fósforo inorgánico.

PH

Es la expresión para medir la concentración del ion hidrógeno en una solución. Este se define como el logaritmo negativo de la concentración de ion hidrógeno.

$$\text{pH} = -\log_{10} (\text{H}^+)$$

Esta se define como la capacidad del agua para neutralizar los ácidos. En las aguas residuales la alcalinidad se debe a la presencia de hidróxidos (OH⁻), carbonatos (CO²⁻) y bicarbonatos (HCO³⁻) de elementos como calcio, magnesio, sodio, potasio, o de ion amonio. Estos componentes son el resultado de la disolución de sustancias minerales en el suelo y en la atmósfera. Los fosfatos pueden ser originados también por los detergentes

en las descargas de agua residual y por fertilizantes e insecticidas en las tierras de cultivo.

El sulfato de hidrógeno y el amonio son el producto de la descomposición microbiana del material orgánico. Cabe mencionar que el bicarbonato de calcio y el bicarbonato de magnesio son los constituyentes más comunes de la alcalinidad. En grandes cantidades, la alcalinidad le da un sabor amargo al agua.

Dureza

La dureza se define como la concentración de cationes metálicos multivalentes en solución. Los cationes metálicos multivalentes más abundantes en las aguas naturales son el calcio y el magnesio. Otros pueden incluir hierro y manganesio (Fe^{2+} , Mn^{2+}), estroncio (Sr^{2+}) y aluminio (Al^{3+}).

Metales

Los metales que se pueden detectar en el agua residual se pueden clasificar como tóxicos y no tóxicos. Es importante hacer notar que los metales son esenciales para un normal desarrollo de la vida biológica, siempre y cuando no se presenten en cantidades elevadas, lo que los llevaría a ser altamente tóxicos.

Por otro lado, cabe destacar que estos metales se presentan en cantidades macro y micro, según sea el caso. Las fuentes de los metales en las aguas naturales incluyen la disolución de depósitos naturales y descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agrícolas. La medición de los metales en el agua se lleva a cabo mediante la espectrometría de absorción atómica.

Gases

Para una buena operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales es de suma importancia la determinación de gases disueltos tales como el amoníaco, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y oxígeno. Las

mediciones de oxígeno disuelto y amoniaco se realizan para el control y monitoreo de los procesos de tratamiento biológico aerobio.

Alcantarillado en las ciencia de la ingeniería

En la actualidad el buen uso de las ciencias de la Ingeniería, desempeña un papel muy importante en el estudio del alcantarillado, por lo que se vuelve obligatorio buscar nuevos métodos y herramientas propias de la Ingeniería.

2.2.5 ALCANTARILLADO EN SIGLO XXI

Para nuestro estudio, propondremos la utilización de materiales de última tecnología, tales como:

Tuberías Biaxiales

En comparación con tuberías de PVC-U tradicionales, la tubería de PVC de última generación Biaxial, tiene un proceso biorientado dúctil, una alineación molecular con menor cantidad de materia, permitiendo mejorar el desempeño de las propiedades físico-mecánicas de la tubería, son más flexible y resistente a la presión.

El sistema NOVAFORT

Este sistema es compatible con el alcantarillado métrico sanitario, pluvial o combinado, cuenta con un anillo elastomérico que garantiza el hermetismo del producto;Aplicar tecnología en el desarrollo de productos que mejoren la calidad de vida del ser humano sin afectar el medio ambiente, es la filosofía propuesta porPlastigamacon la creación de;Es una eficiente y práctica solución para alcantarillados sanitarios y pluviales, acorde con su compromiso y calidad del producto, servicio y satisfacción del cliente y sus necesidades;

Es producto de la más novedosa tecnología tanto de producción como de ingeniería de producto, conjugada con los mejores materiales. Millones de metros instalados exitosamente alrededor del mundo, son la prueba de efectividad y funcionalidad al convertirse en parte integral de las redes de infraestructura;

Es una tubería estructural de doble pared con superficie interior lisa y exterior corrugada, formada por múltiples anillos de refuerzo, que mejoran las características de las tuberías tradicionales; y

Los beneficios tradicionales de las tuberías de PVC utilizadas en el sistema de alcantarillado han sido ampliamente superados con la tubería NOVAFORT de Plastigama fabricada bajo la Norma Técnica Ecuatoriana NTEINEN 2059: 2004. Anexos N° 10 Amanco Plastigama

2.2.6 CONSIDERACIONES NECESARIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE TUBERÍAS NOVAFORT.

Cimiento

Que puede ser o no requerido y que en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo al material de mala calidad removido.

Encamado o plantilla de la tubería

Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material que se utiliza será del propio material de excavación o de material de préstamo importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado

Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con

un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado.

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

Relleno inicial

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

Relleno final

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

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

2.2.7 COMPORTAMIENTO DE LAS TUBERÍAS ENTERRADAS

Cuando un tubo se instala bajo tierra, queda sometido a un régimen de cargas las cuales afectan su comportamiento mecánico de acuerdo a las

propiedades físicas del mismo, las dimensiones de lazanja, el tipo de suelo y el método de instalación de la tubería.

El comportamiento de la tubería bajo dichas cargas será diferente dependiendo de si es rígida o flexible. En el caso de las tuberías rígidas, las cargas aplicadas son absorbidas completamente por el tubo, mientras que en las tuberías flexibles parte de la carga es absorbida por el tubo transmitiéndola carga restante al terreno que se encuentra a su alrededor.

Se consideran tuberías flexibles aquellas que permiten deformaciones transversales de más del 3% sin que haya fractura; por lo tanto, las tuberías de PVC se encuentran catalogadas dentro de este grupo. Dado que el comportamiento de las tuberías flexibles bajo cargas externas es diferente al de las tuberías rígidas, las normas de instalación son también diferentes.

Cargas sobre el tubo

Las cargas que se aplican a las tuberías enterradas se calculan con base en métodos convencionales de ingeniería, ya sean ésta viva o muerta, de acuerdo con las convencionales de ASTM, AWWA y la teoría de Marston respectivamente. Conservadoramente, se utiliza como carga muerta el valor $P = rH$ (prisma de carga).

Deflexiones

La considerable profundidad a la cual se entierran las tuberías de alcantarillado constituyen el principal factor que influye en la magnitud de las deflexiones de la tubería y por lo tanto, en las especificaciones de su instalación. Adicionalmente, el comportamiento del tubo depende del tipo de material de relleno y de su grado de compactación, así como de la rigidez de la tubería.

Tales deflexiones deben ser controladas y se debe tener un estimativo de su magnitud de acuerdo con las condiciones de zanja y materiales de relleno. La Norma Técnica Ecuatoriana y la Norma ISO, recomiendan valores de

deflexión no mayores al 5% del diámetro del tubo, con la cual se aprueba que las tuberías trabajen en forma apropiada. La experiencia demuestra que cuando el sistema de instalación va de acuerdo con las normas, las deflexiones no sobrepasan los límites establecidos.

El cálculo de deflexión transversal para las tuberías flexibles se basa en las teorías de Marston y Spangler, y mediante la ecuación de Iowa modificada descrita a continuación, puede determinarse su valor en términos de porcentaje respecto al diámetro interno (D).

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 Consideraciones del marco legal

El marco legal ambiental para éste tipo de proyectos se encuentra principalmente en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULA), que consta de diez Tomos, así como en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (DS-374, RO 97, mayo 1976), y su Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos (Registro Oficial 991, del 3 de agosto de 1992).

De manera particular, el TULA, en su Libro VI "De la Calidad Ambiental", en sus Capítulos III, IV, V menciona los objetivos, elementos y proceso de evaluación de impactos ambientales y el Título IV presenta el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental que incluyen:

- Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes recurso agua;
- Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados;
- Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión;
- Norma de calidad del aire ambiente;

- Límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones; y,
- Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición de desechos sólidos no peligrosos.

Otro aspecto específico que regula este tipo de proyectos se encuentra contemplado de manera concreta en el Registro Oficial, edición especial N° 2, publicado el lunes 31 de marzo del 2003, cuyo contenido se transcribe en el cuadro N° 4.

Cuadro N° 4 Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente NPSeq (Db(A))	
	De	De
	06H00 a 20H00	20H00 a 06H00
Zona Hospitalaria y educativa a	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Debido a que La población de la Urbanización AQUAMARINA es una zona residencial mixta, se ha considerado la condición más sensible, es decir los niveles de presión sonora de 06H00 a 20H00 que no excedan de 55, y de 20H00 a 06H00 que no excedan de 45.

Adicionalmente, existe el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, publicado en el Registro Oficial No 253 del 9 de Febrero de 1998 (78 artículos), que contempla los siguientes temas:

- ✓ Construcción y Trabajos en Altura;
- ✓ Excavaciones;
- ✓ Cimentaciones,
- ✓ Maquinaria Pesada de Obra;
- ✓ Maquinarias de Elevación;
- ✓ Instalaciones Eléctricas Temporales;
- ✓ Señalización para Construcción o Reparación de Calles y Carreteras;
- ✓ Elementos de Protección Personal; y,
- ✓ Condiciones de Higiene y de Medicina Laboral Preventiva.

Estos son temas del Reglamento que los constructores conocen y deben aplicar en las obras. Adicionalmente, el Artículo 12 del Código de Salud, establece que: "Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como: ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidas por la autoridad de salud".

2.4 MARCO CONCEPTUAL

2.4. 1 Definición

Alcantarillado

Para Rodolfo, M. (2012:34) "Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación 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 al lugar donde se tratan. El

alcantarillado funciona por efecto de la gravedad. Las tuberías se conectan en ángulo descendente, desde el interior de los predios a la red pública, desde el centro de la comunidad hacia el exterior de la misma. Cada cierta distancia se perfora pozos de registro verticales para permitir el acceso a la red con fines de mantenimiento.”

Por lo tanto, 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.

2.4.2 Alcantarillado Sanitario

Se llama alcantarillado sanitario al que transporta los desechos líquidos de casas, comercios y fábricas no contaminantes. En algunas ciudades son dirigidos a plantas depuradoras para su tratamiento y posterior vertido a un cauce que permita al agua continuar el ciclo hidrológico. Los sistemas sanitarios separados deberían estar libres de aguas pluviales, pero lo están escasamente. Las conexiones ilícitas de techos y patios, así como las cubiertas no herméticas de pozos de visita se suman a los flujos.

2.4.3 Componentes de un sistema de alcantarillado sanitario

Los sistemas básicamente están compuestos por los siguientes elementos:

- Alcantarillas o colectores;
- Pozos de registro o de inspección; y,
- Cajas de registro.

A continuación se detallan cada uno de ellos

- **Alcantarillas o colectores.-** Son conductos generalmente cerrados, los cuales conforman la red y evacuan las aguas negras, vertiendo su contenido a algún sistema de depuración o tratamiento de las mismas, o hacia un cuerpo receptor.

Al hablar de alcantarillas generalmente se refiere a las tuberías. Las alcantarillas de acuerdo a su importancia se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ✓ Alcantarilla o colector domiciliario;
 - ✓ Alcantarilla o colector secundario; y,
 - ✓ Alcantarilla o colector principal.
-
- **Pozos de registro o de inspección.-** denominados en nuestro medio como pozos de visita, estos elementos se colocan en puntos convenientes de la alcantarilla, donde se tengan cambio de planimetría, cambios de diámetro. Su importancia se debe a que permiten el control de las conducciones, el análisis de las aguas residuales (inspección), reparación y limpiezas.

2.4.4 Tipos de alcantarillado

Los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales se clasifican según su tipo en:

- **Sistemas convencionales.-** Los alcantarillados convencionales son los sistemas tradicionales utilizados para la recolección y transporte de aguas residuales o lluvias hasta los sitios de disposición final.
- **Alcantarillado combinado.-** Aguas residuales y las pluviales son recolectadas y transportadas por el mismo sistema.

El sistema combinado puede ser utilizado cuando es indispensable transportar las aguas lluvias por conductos enterrados y no se pueden emplear sistemas de drenajes superficiales, debido al tamaño de las áreas a drenar, la configuración topográfica del terreno o las consecuencias económicas de las inundaciones. Es un sistema útil en áreas urbanas densamente pobladas, donde los volúmenes anuales drenados de aguas

residuales son mayores que los de aguas lluvias y por lo tanto su incidencia en los costos de tratamiento de efluentes es moderada.

- **Alcantarillado separado.-** la recolección y transporte se hace independientemente;
- ✓ alcantarillado sanitario; y,
- ✓ alcantarillado pluvial.

Preguntas de la investigación

- ¿Cuáles incentivos pueden afectar el riesgo de cambio del sistema de alcantarillado de la Urbanización AQUAMARINA?
- ¿Cuáles son los factores que no se pudo cumplir y diseñar al principio de esta Urbanización AQUAMARINA en el sistema alcantarillado?
- ¿Como se cobra el servicio de alcantarillado sanitario?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación de la presente propuesta se encuentra enmarcada en un diseño no experimental, tipo de campo con apoyo documentada, a nivel descriptiva y modalidad de un proyecto factible, lo que le permitió recopilar la mayor información posible sobre la problemática existente en la Urbanización AQUAMARINA Según Palella y Martines (2006:96)” El diseño experimental es aquel que “se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable, El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes”.

Igualmente, se justifica el diseño no experimental, debido a que la investigación planteada no se sometía a condiciones controladas y conocidas.

3.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Diseño de la investigación

En toda investigación documentada se hace necesario que los hechos estudiados, así como las doctrinas obtenidas y la información recolectada el cual guarda relación con el problema investigado, debe ser sustentada bajo ciertas y determinadas técnicas, depende del tipo de investigación que se realice.

Este Conocimiento es precisado a través de un plan global de investigación, que busca integrar de un modo coherente y adecuado, el correcto uso de las de técnicas de recolección de datos para obtener una clara y determinada respuestas, a la investigación que se plantean.

Por ende cuando se toma como objeto de la investigación, la propuesta para la creación de un sistema de alcantarillado sanitario, el mismo que tendrá

como fin primordial mejorar la calidad del flujo de las aguas servidas en la Urbanización AQUAMARINA.

Con esto se busca erradicar la problemática existente, en relación al inexistente sistema de Alcantarillado Sanitario, tomando como herramientas para este proceso, el uso de los paradigmas de una investigación de tipo descriptiva y cualitativo, que mancomunadamente hagan posible el desarrollo de un proyecto de tipo factibles.

Según Fidias. A (2009:45). Define: “El proyecto factible, como una propuesta de acción para resolver una necesidad. Es indispensable que la misma se acompañe de la demostración de su factibilidad o posibilidad de realización.” De igual manera, se concreta en el estudio que permite la solución de un problema de carácter práctico, que pueden conceder beneficios en diferentes áreas o esferas del acontecer diario.

Para Mistareas, G. (2006:99) define el proyecto factible como: “Un proyecto que permite la elaboración de una propuesta, de un modelo operativo viable o una solución posible, cuyo propósito es satisfacer una necesidad o solucionar un problema. Los proyectos factibles se deben elaborar respondiendo a una necesidad específica, ofreciendo soluciones de manera metodológica.” Es así, que el proyecto factible consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; Se pueden referir a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

Comprende las siguientes etapas generales:

- El diagnóstico;
- Planeamiento y fundamentación teórica de la propuesta;

- Procedimiento metodológico;
- Actividades y recursos necesarios para su ejecución; y ,
- Análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto.

En caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados, pueden llegar hasta la etapa de las conclusiones sobre su viabilidad, o pueden consistir, en la ejecución y evaluación de proyectos factibles presentados y aprobados por otros estudiantes, para dar continuidad a líneas de investigación aplicadas.

Para Fidias G. Arias (2009:90) define “La investigación descriptiva como: Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento.”Por ello, este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar las características y propiedades.

Según Sánchez P. Nelly (2008:45); “Define este mismo término de manera sintetizada, que tiene como objetivo lograr la descripción del tema que se estudia, interpretarlo (lo que es).“Definitivamente, utiliza el método de análisis, de esta forma el problema jurídico se descompondrá en los diversos aspectos, permiten ofrecer una imagen del funcionamiento de una norma o institución jurídica tal y como es, en lo que respecta a la investigación cualitativa.

Este análisis es aquel, donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos y medios, como instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle un asunto o actividad en particular. La forma de investigación más apropiada se inicia con la búsqueda de lo más eficaz, para dicho propósito, lo que implica es que sea competente, es decir, que competa desde el punto de vista de la negociación que se produce entre:

- Las posibilidades del investigador;
- Los requerimientos de la investigación; y,
- Las necesidades a las cuales se destina la investigación, tesis de grado, necesidad para toma de decisiones, información para un proyecto o programa futuro).

La investigación cualitativa es plural, ofrece amplitud de criterios a lo largo de todo el proceso de investigación y podemos citar los siguientes:

- La observación;
- La entrevista;
- La encuesta;
- La participación; y,
- Método de investigación.

Dada la naturaleza del estudio, y el nivel de desarrollo de la investigación, se debe señalar de manera clara la perspectiva metodológica que se debe aplicar, atender a las interrogantes planteadas en la investigación y las características del hecho estudiar, que en conjunto son las herramientas que permiten obtener y seleccionar los datos necesarios en el trabajo de investigación.

Este método consiste en un análisis de los hechos, partiendo de los sucesos que ocurren en la realidad, en donde a través de el problema planteado, se puede llegar a la fuente principal del porque suceden los hechos. Es uno de los métodos más utilizados en la actualidad, por que del análisis, recolección de información y el razonamiento coherente, se logran entender los distintos aspectos de la investigación. Este método se caracteriza porque:

- Analiza las causas que motivaron el hecho;
- El análisis es su fuente principal de información; y,
- Llega a la fuente principal, es decir, de cómo sucedieron los hechos.

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener información. Como ejemplo de técnicas se puede citar: la

observación directa, la encuesta en las dos modalidades, el análisis documental, análisis de contenido. Los instrumentos, son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas, listas de cotejo, grabadores, escalas de actitudes u opinión.

Esta investigación se caracteriza por ser de tipo intensivo y de profundidad, por lo general se usan muestras pequeñas para poder lograr la interpretación del fenómeno buscado. Este tipo de enfoque le interesa lo particular, lo contextual, lo objetivo, lo vivido, y predominan los métodos deductivos. Entre estas investigaciones de acción de poder citar:

- La investigación participativa; y
- La investigación etnográfica, entre otras.

3.1.2 Métodos empíricos

Son los que se observan, aprecian, y que no necesitan estudio o especialidad, poder citar los siguientes:

- Observación;
- Experimentación;
- Recolección de información; y,
- Técnicas de análisis.

3.1.3 Metodos teóricos

Si son muchos los problemas a investigar, es lógico que sean muchos los métodos para resolver dichos problemas. Todos poseen el conocimiento científico y un carácter heurístico.

El método deductivo parte de los datos generales, aceptados como validos a una conclusión particular. El método inductivo parte de los datos particulares para llegar a unas conclusiones generales.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

Es el conjunto limitado, parte del universo que se puede tomar como referente, y a este grupo es el que se le intenta obtener resultados. Según Hernández Sampieri y otros,(2000:78) “La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, se puede decir que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población posee una característica común la cual estudia y da origen a los datos.”

Por lo tanto, estetrabajo de investigación, se agrupará familias de la Urbanización AQUAMARINA (250 Familias) correspondientes a las áreas y/o divisiones necesarias tomadas como referencia de la urbanización AQUAMARINA.

Estos representan el 100% de la misma. Tal y como se puede evidenciar en el Cuadro 5.

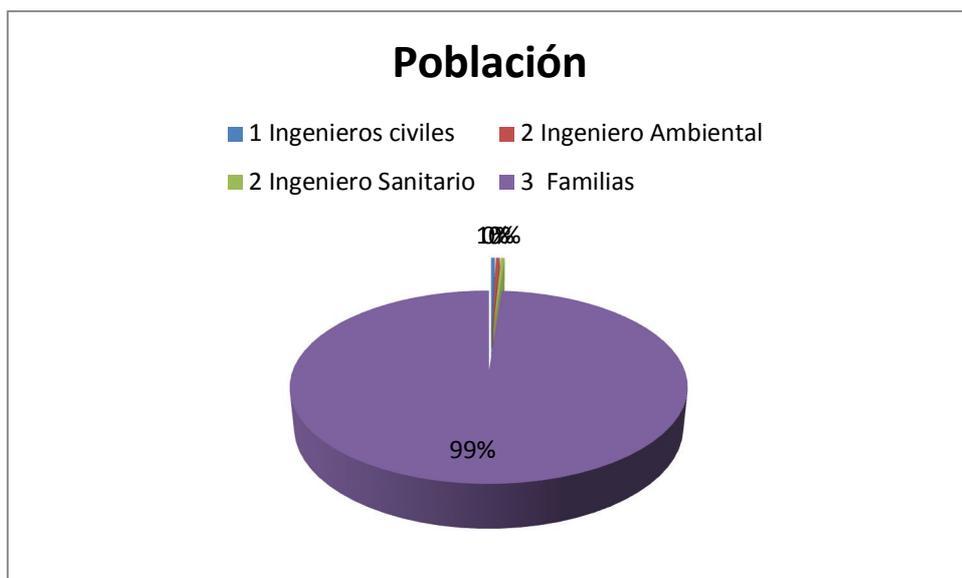
Cuadro N° 5 Población

Ítems	Alternativas	Población
1	Ingenieros civiles	1
2	Ingeniero Ambiental	1
2	Ingeniero Sanitario	1
3	Familias	250
4	Total	253

Fuente: Urbanización Aquamarina

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 1



Fuente: Urbanización Aquamarina

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

3.2.2 Muestra

Según Acevedo J. (2004:54) "Define la muestra como "una Población o sea, un numero de individuos, un objeto de los cuales es un elemento del universo o población, es decir, un conjunto de la población con la que se está trabajar". Por lo cual, esta investigación se circunscribe a la cantidad de casos que se gestionan en la UbanizaciónAQUAMARINAesta muestra debe siempre estar relacionada con la población establecida para una muestra acorde.

Para la determinación de la muestra se ha de considerar que la Urbanización AQUAMARINA, por lo tanto orientados por la intención de investigar el Clima ambiental de la urbanización cuyas acciones den cuenta de un trabajo que traduzca esfuerzos organizacionales de innovación se analiza la nómina regional de la urbanización del sector evidencien buenas propuestas y consecuente ejecución de proyectos innovativos en la ciudad de Guayaquil. Sustentándonos en el principio de que el clima ambiental es un constructo con características organizativas y no individuales, trabajar

con la totalidad del equipo que forma esta urbanización para poder brindar el sistema de alcantarillado.

3.2.3 Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es no probabilístico, o también denominado muestreo dirigido. La muestra elegida en forma intencionada, parte de algunos criterios que definen sus características. Se estima la totalidad de la Urbanización AQUAMARINA en el sistema de alcantarillado en los aspectos de estructura en el ámbito del sector norte de Samborondón.

La Población estimada es de 250 familias que son personas, entre ellas: Hombres, mujeres, niños, ancianos.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N= Tamaño de la población

P= Proporción de la población = 0.5

Q= Complemento de la proporción de la población = 0.5

e= Error de la población 5%

Z= Nivel de confianza 0.95=1.96

n= Tamaño de la muestra total

La población del Cantón SAMBORONDÓN según el Censo del 2001, representa el 1,4 % del total de habitantes de la Provincia del Guayas; ha crecido en el último período Intercensal 1990-2001, a un ritmo del 2,7 % promedio anual. El 75,7 % de su población reside en el Área Rural y se caracteriza por ser una población joven, ya que el 40,5 % son menores de 20 años, según se puede observar en la pirámide de población por edades y sexo, que existen 250 familias.

Coordenadas UTM L = 0626267

T = 9762312

Altura: 19 metros

Rumbo=NE

Familia $250 \times 0,5 = 125$

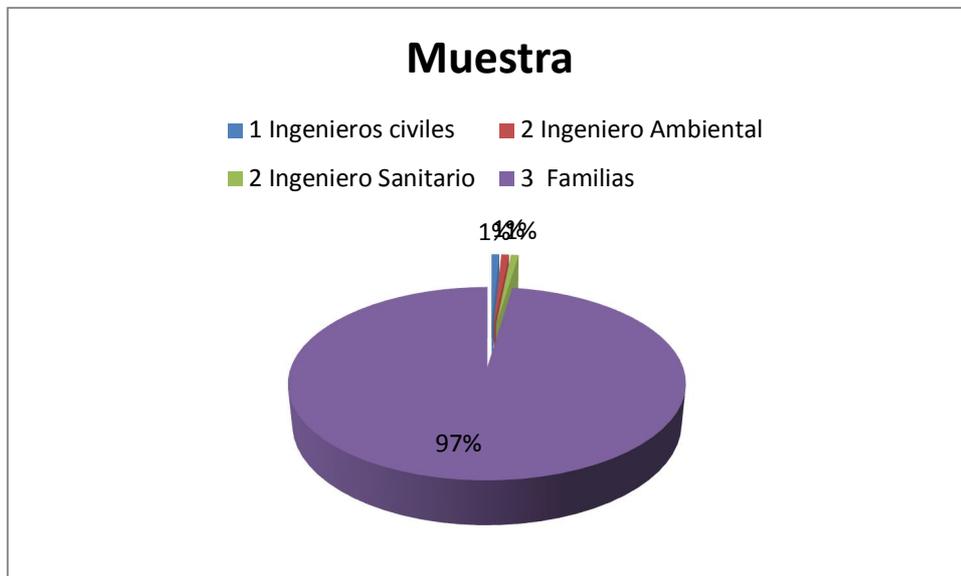
Cuadro N° 6 Muestra

Ítems	Alternativas	Muestra
1	Ingenieros civiles	1
2	Ingeniero Ambiental	1
2	Ingeniero Sanitario	1
3	Familias	125
4	Total	128

Fuente: Urbanización Aquamarina

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Grafico N° 2



Fuente: Urbanización Aquamarina

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

3.2.4 Plano censal

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), entrega la primera versión de la Cartografía Digital Censal, herramienta que permite relacionar la información estadística con su respectivo espacio geográfico. La Cartografía ayuda a plasmar y representar la realidad del país, definir “dónde” está ubicada la población y sus componentes socioeconómicos, integrarla con la información geográfica del medio natural del país: recursos naturales, medio ambiente, riesgos naturales, condiciones climáticas, y así con información geográfica propia de las actividades humanas, obras de infraestructura vial, infraestructura de dotación de servicios básicos y de seguridad.

De esta forma poder visualizar espacialmente la problemática del país y tomar decisiones que se puedan plasmar en la geografía nacional, una herramienta que podrá ser utilizada por las instituciones públicas, privadas, investigadores y ciudadanía en general.

Gracias a la actualización cartográfica del Censo, el INEC llegó a todo el país levantan información importante y actualizando los instrumentos cartográficos: mapas y planos censales. A través de la digitalización cartográfica, se elaboró un mapa por cada jurisdicción político administrativa del país, y un plano por cada área amanzanada del mismo, dando como resultado 1.057 mapas y 1.861 planos que cubren el 100% de la geografía nacional.

Este instrumento será de gran utilidad para usuarios y especialistas en Sistemas de Información Geográfica, que utilizan este tipo de datos para estudios de planificación, ordenamiento territorial, estudios ambientales, estudios socioeconómicos y cartografía temática. Así, el INEC cumple con su papel de difusión estadística y con su compromiso de entregar información de calidad.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el estudio se considerarán la encuesta y la entrevista. Además se utilizará técnicas para la construcción de tablas y gráficos que muestren la interpretación de la información obtenida, efectúan diagnósticos de los mismos para así obtener un resultado en porcentajes, en relación a la Investigación efectuada.

3.3.1 Instrumentos de la investigación

El Instrumento de medición: Después de analizar e investigar algunos instrumentos aplicados a estudios relacionados con ambiente escola, se ha concluido que el instrumento que ofrece más confiabilidad por su desarrollada comprobación es la escala de Likert.

Este instrumento de medición se utiliza en la recolección de datos en investigaciones de tipo social, el cual consiste en una encuesta y entrevista que se basa en el "método de escalamiento de Likert". La encuesta es un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se administra.

Es decir se presenta una lista de afirmaciones y se le pide al sujeto que exprese su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total suman las puntuaciones respecto a las afirmaciones en relación a todas las afirmaciones.

Los cinco puntos de la escala son:

Bastante;

Muy poco;

Poco;

Casi Nada; y ,

Nada.

Este instrumento está diseñado para medir actitudes y percepciones, las actitudes están relacionadas con el comportamiento que mantenemos en torno a los objetos a que hacen referencia. Desde luego, las actitudes (percepciones) sólo son un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí. Es por ello que las mediciones de actitudes (percepciones) deben interpretarse como síntomas y como hechos. La actitud es como una semilla, que bajo ciertas condiciones puede germinar en comportamiento.

3.3.2 Técnica

Sabino C. (2002:104) "La técnica se define, como las respuestas de cómo hacer los procedimientos de actuación concreta que deben seguirse para recorrer las diferentes fases del método. Las técnicas son de carácter práctico y operativo y el método es de carácter global y de coordinación de operaciones. Las técnicas de recolección de datos son las estrategias que utiliza el investigador para recolectar información sobre un hecho o fenómeno." Por lo tanto, estas varían de acuerdo al tipo de investigación, pueden ser: Encuestas, observación, análisis documental, entre otras.

Los instrumentos son los medios para la aplicación de la estrategia de investigación a seguir, pueden ser presentadas en formatos, videos, fotografías. Las técnicas utilizadas para esta investigación fueron la entrevista y el análisis de contenido.

La entrevista.- Consiste en una conversación entre el entrevistado y el entrevistador, a fin de obtener del primero la información necesaria para recabar datos suficientes a fin de tabularlos y analizarlos.

Según Sabino C. (2002:106) define "La entrevista como: Una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico,

donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones".

Por otra parte, se utilizó el análisis de contenido que constituye una técnica de análisis de informes y trabajos escritos previamente realizados y que son tomados como referencia.

Encuesta.- Para Rodríguez, Indiana. (2002:55) "Es una técnica de investigación se aplica cuando la población es numerosa. Consiste en entregar a las personas un cuestionario que debe llenar por ellas libremente." Por lo tanto, se recomienda que la encuesta sea anónima para que el encuestado conteste libremente.

Las encuestas serán elaboradas con ítems de respuesta cerrada, diseñadas en relación con la hipótesis, los objetivos del proyecto, toman en cuenta las variables e indicadores. Serán aplicadas a las 125 familias de la Urbanización AQUAMARINA.

Al aplicar la entrevista se diálogo entre el entrevistado y el entrevistador, que permite obtener información válida y confiable por parte del entrevistado, sobre las importancia del sistema de alcantarillado sanitario que los ingenieros deben saber en el manejo de los sistemasSe entregouna entrevista estructurada a las familia de la Urbanización AQUAMARINA del establecimiento para indagar los criterios técnico que aplican en la orientación de estrategias metodológicas en el proceso deL sistema alcantarillado. Antes de aplicar la entrevista se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Redactar con anticipación todas las preguntas que se van a plantear para luego relacionar con hechos reales que se desean averiguar.

- Asegurar con anticipación la encuesta para que la persona a quien se la va a aplicar se encuentre preparada para hacer.
- Utilizar recursos para la encuesta: cámara, filmadora. que permita recopilar de forma adecuada la información que se desea investigar a través de ella.
- Mantener una actitud serena respetuosa durante el desarrollo de la misma, para evitar causar tensión en el proceso de la encuesta.

3.4 RECURSOS: FUENTES, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Recursos

Recurso humano

Los habitantes de la Urbanización AQUAMARINA y el talento humano por parte de personal técnico de la compañía AMAGUA – CEM, están dispuestos a ayudar que este proyecto beneficie de manera positiva a la Urbanización.

Recursos técnicos

El recurso que esté a nuestro alcance se justifica por los métodos a utilizarse y son: los siguientes: experimentación, observación, cuestionarios de preguntas, entrevistas.

La aplicación de instrumentos de encuestas deberá estar directamente relacionada con la matriz de las operaciones de las variables.

Recursos económicos

La obra será financiada por el municipio de Samborondón conjuntamente con AMAGUA –CEM, en beneficio de la Urbanización AQUAMARINA.

El horizonte de planeación del proyecto depende del componente del sistema que se esté diseñando, pero por lo general está en un rango de 3 a 15 años.

Recursos tic' s

La investigación se basará en los métodos empíricos disponibles y accesibles, con recursos adecuados de las Tics (Tecnológicas de la Información y de la Comunicación) El interés investigativo, el esfuerzo humano, ético y profesional de indagar y proponer posibles soluciones sobre la problemática planteada, es una alternativa viable debido a que la población se encuentra en alza de la investigación.

La Sociedad de la Información está evolucionando a un ritmo trepidante, en el que la convergencia acelerada entre las telecomunicaciones, la radiodifusión y la informática, en definitiva, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), está generando nuevos productos y servicios, así como nuevas formas de gestionar las organizaciones.

Sin duda que para nuestro estudio la Ingeniería Hidrosanitaria se ha beneficiado de nuevas técnicas de conocimiento y en materiales con tecnología de punta ya que por la globalización podemos adquirirlos y gozar de sus beneficios. También se puede ver los últimos avances científicos que se relacionan con nuestra área de estudio.

3.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DIAGRAMA DE GANT

ACTIVIDADES	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación del tema y designación del tutor		X																		
Observación de campo			X																	
Tutorías				X									X					X		
Desarrollo del primer capítulo "el problema"				X					X	X										
Investigación bibliográfica marco teórico							X	X	X		X	X								
La metodología: encuesta y entrevista									X	X	X	X								
Análisis de resultados													X							
Desarrollo de las actividades demostrativas														X						
Conclusiones y recomendaciones														X				X		
La propuesta descripción																			X	
Presentación del borrador final y el informe																			X	X

3.6 PRESUPUESTO EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Ingresos

Ingresos	COSTO TOTAL
Autogestión	150,00

Egresos

Egresos	COSTO TOTAL
Resma de papel	15.00
Tinta	6.00
Impresión	8.00
Pen Drives	15.00
Transporte	50.00
Teléfono	3.00
Refrigerios	9.00
Capacitación	10.00
Validación	10.00
Internet	19.00
Escaneo	5.00
Total	\$ 150.00

Ingresos 150,00

Egresos 150,00

Saldo 0,00

3.7 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En primer lugar se selecciono un problema que se presentaba en el sistema de alcantarillado AA.SS, lo que se resolverá por medio de este sistema sobre el cuidado y el mejoramiento de la infraestructura del sistema. Antes de iniciar con la descripción de los pasos a seguir para la elaboración del proyecto es necesario destacar los pasos que se siguieron.

Se seleccionó el tema se relaciona al sistema de alcantarillado AASS en la Urbanización AQUAMARINA, el mismo que fue aprobado por los directivos de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE. Luego se procedió a solicitar el permiso a las autoridades de la Urbanización de AQUAMARINA, al ser concedido fue necesario reunirse con los Ingenieros y habitantes de la urbanización para explicar la importancia del proyecto. Se recibieron las tutorías en la misma que se recibieron las orientaciones necesarias para lograr elaborar los capítulos del proyecto

La Recolección de información bibliográfica: se realizó mediante la investigación en libros, textos y fuentes de internet, consultas a profesionales con conocimiento en la ingeniería sanitaria. Se procedió a preparar documentos para recolección de datos, en que se elaborará una entrevista con 2 preguntas para los ingenieros y encuestas con 5 preguntas para las familias de la Urbanización AQUAMARINA.

Aplicar las encuestas para recolectar la información, luego de ser revisadas y aprobadas por el asesor se procederá a encuestar a las familias seleccionados. Análisis e interpretación de los resultados, aplicadas las encuestas se procede a tabular los datos, luego se diseña los cuadros estadísticos, los gráficos para hacer el análisis de cada una de las preguntas de la encuestas. También es importante el análisis de cada pregunta que se hace mediante la síntesis de la recopilación de datos.

3.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta una descripción de los resultados obtenidos de las familias de la Urbanización AQUAMARINA, luego de la aplicación del instrumento se utiliza en la escala de Likert. Se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los factores según lo estipula el instrumento utilizado para este objetivo. Los datos obtenidos son presentados de la siguiente manera:

Primero se presentan los datos obtenidos por entrevista a los ingenieros civiles, ambiental y sanitarios, en total son 3 personas: 1 Ingeniero Civil, 1 Ingeniero Ambiental, 1 Ingeniero Sanitario y 125 familia posteriormente se presenta los datos en su conjunto como presentación general de los resultados obtenidos y consiste en el análisis de los habitantes de la Urbanización AQUAMARINA.

Esta primera etapa será la base para un posterior análisis que consistirá en unificar los resultados del estudio del sistema de alcantarillado sanitario para tener una visión general de acuerdo a los objetivos que se plantean en la investigación para conocer cuál es la percepción que tienen los habitantes de la Urbanización AQUAMARINA que registran altos índices de vulnerabilidad en cuatro contexto de su estructura del sistema de alcantarillado sanitario.

ENTREVISTA A LOS PROFESIONALES

INGENIERO CIVIL

1.- ¿Cree usted que el problema tratado sea construir una planta de tratamiento para mejorar el sistema sanitario de cada familia?

Sí, porque dará oportunidad a mejorar el sistema alcantarillado sanitario

2.- ¿Cual es su criterio profesional del sistema alcantarillado sanitario?

Este sistema es el que actualmente debe existir y dará oportunidad de mejorar el ambiente del entorno.

INGENIERO AMBIENTAL

1.- ¿Cree usted que el problema tratado sea construir una planta de tratamiento para mejorar el sistema sanitario de cada familia?

Sí, porque mejorando el sistema de alcantarillado sanitario mejora el ambiente del sector y de todo el lugar que lo rodea.

2.- ¿Cual es su criterio profesional del sistema alcantarillado sanitario?

Este sistema de alcantarillado sanitario da la oportunidad de reparar cada hogar que esta formado en la Urbanización AQUAMARINA.

INGENIERO SANITARIO

1.- ¿Cree usted que el problema tratado sea construir una planta de tratamiento para mejorar El sistema sanitario de cada familia?

Sí, porque brinda mejorar el sistema y actualizarse y mejorar el cuidado de la Urbanización AQUAMARINA.

2.- ¿Cual es su criterio profesional del sistema alcantarillado sanitario?

Que da oportunidad a mejorar el sistema moderno que toda urbanización debe poseer.

ENCUESTA A LAS FAMILIAS DE LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA

1.- ¿Conoce usted para que sirve una planta de tratamiento del sistema de alcantarillado sanitario?

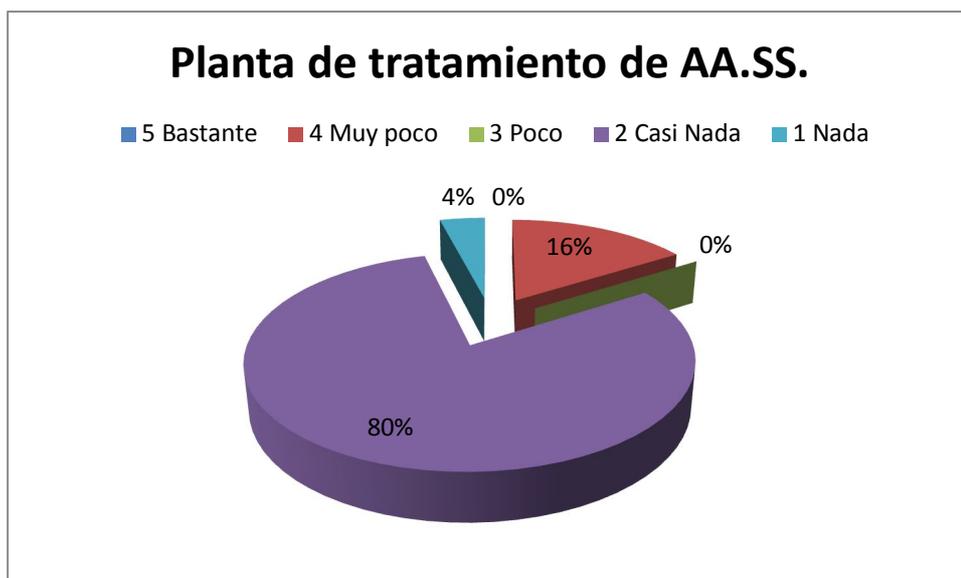
Cuadro N° 7 Planta de Tratamiento de AA.SS.

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
5	Bastante	0	0
4	Muy poco	20	16%
3	Poco	0	0
2	Casi Nada	100	80%
1	Nada	5	4%
	Total	125	100%

Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 3



Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Análisis

Las familias de la Urbanización ACUAMARINA manifestaron que casi nada conocen de una planta de tratamiento de AA.SS. El 16% Muy Poco, el 4% Nada.

2.-¿Está de acuerdo que se construya una Planta de Tratamiento?

Cuadro N° 8 La importancia de la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
5	Bastante	125	100%
4	Muy poco	0	0
3	Poco	0	0
2	Casi Nada	0	0
1	Nada	0	0
	Total	125	100%

Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 4



Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Analisis

Las familias tomaron importancia en la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y alcanzan 100%

3.- ¿Considera usted que sea muy beneficioso construir una Planta de Tratamiento?

Cuadro N° 9 El beneficio de la planta de tratamiento

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
5	Bastante	120	96%
4	Muy poco	5	4%
3	Poco	0	0
2	Casi Nada	0	0
1	Nada	0	0
	Total	125	100%

Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 5



Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Análisis

Las familias comunicaron a través de la encuesta un 96% que es bastante que ellos esperan en el beneficio de esta planta de tratamiento. 4% Muy Poco.

4.- ¿Debería darse información necesaria con charlas a la comunidad con respecto al sistema sanitario que se va a construir?

Cuadro N° 10 Charlas a la comunidad

N°	Alternativas		Porcentaje
5	Bastante	125	100%
4	Muy poco	0	0
3	Poco	0	0
2	Casi Nada	0	0
1	Nada	0	0
	Total	125	100%

Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 6



Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Análisis

Todas las familias encuestas contestaron un 100% en que bastante será el beneficio de las Charlas a la comunidad de la Urbanización AQUAMARINA.

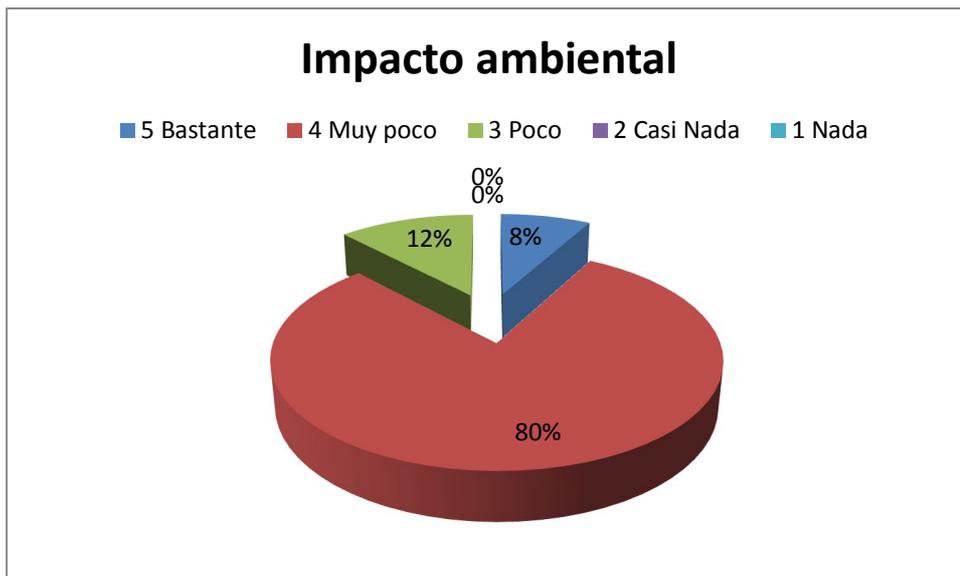
5.- ¿Considera usted muy importante tomar consideración en el impacto ambiental?

Cuadro N° 11 El impacto ambiental

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
5	Bastante	10	8%
4	Muy poco	100	80%
3	Poco	15	12%
2	Casi Nada	0	0
1	Nada	0	0
	Total	125	100%

Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA
 Elaborado: Y Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Gráfico N° 6



Fuente: Familia de la Urbanización AQUAMARINA
 Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Análisis

En la encuesta las familia manifestaron estar Muy Poco interesados en el impacto ambiental,alcanzan un 80%, Poco 12% y 8% Nada.

3.9 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este trabajo se analiza lo que es el sistema de alcantarillado sanitario, cuenta lo difícil que es actualizar (búsqueda del cambio), sin utilizar técnicas y estrategias (proceso necesario para lograr los cambios).

Entre los puntos más importantes para que se de la estructura del alcantarillado sanitario, se encuentra el que debe haber alguien que quiera aplicar el diseño de este sistema, que tenga esa disposición e inquietud que se necesita para atender los conocimientos y técnicas que se proporcionan, por el que se está totalmente de acuerdo, El Ingeniero Sanitario, que diseña este proyecto para la Urbanización AQUAMARINA, permitirá a las familias mejorar el sistema ambiental, social y económico.

En la encuesta las familias manifestaron estar Muy Poco interesados en el impacto ambiental, alcanzan un 80%, Poco 12% y 8% Nada. Están más interesados en la infraestructura de cumplir con un nuevo sistema de alcantarillado sanitario para beneficio de los hogares de la Urbanización AQUAMARINA.

Las familias comunicaron a través de la encuesta un 96% que es bastante que ellos esperan en el beneficio de esta planta de tratamiento. 4% Muy Poco. Otro punto no menos importante, es que exista una buena construcción y que beneficie la planta de tratamiento para todos los hogares y para las futuras generaciones de la Urbanización AQUAMARINA, siendo esto indispensable para que se lleve a cabo en buen término la infraestructura, cuantas veces ocurre en el ejercicio profesional, que las familias no tienen la motivación suficiente para adentrarse a los nuevos cambios por falta de una buena interrelación entre la familia de la urbanización y su entorno.

Es muy importante conocer las diferentes necesidades que se requiere para construir una infraestructura del sistema alcantarillado sanitario, donde son cambios que el entorno lo necesita, sin dar espacio a las familias, sin permitir las opiniones y las ideas (mecanicista) o la otra donde el sistema de alcantarillado sanitario, se vea inmerso con ellos (organicista). Método en el que la opinión personal de todos debería de seguir por los beneficios que presenta para los habitantes, es más difícil imponer, que trabajar en equipo y colaborar con la comunidad. Por la experiencia propia, el ser autoritario, no deja nada bueno, al contrario, creo que se pierde la idea de las necesidades que requiere con prioridad la Urbanización AQUAMARINA.

Las familias de la Urbanización AQUAMARINA, desean realizar cambios en el sistema de alcantarillado sanitario, para mantener la gestión del cambio ambiental y el orden en el sector de la comunidad, cuando los cambios se dan se llega a convertir en un sistema de calidad y cuando en casos extremos es necesario utilizar las estrategias y técnicas adecuadas, los cuales si se tienen que aplicar, deben ser acordes a las necesidades de las familias que viven en la urbanización.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

ESTUDIO DEL SISTEMA DE AA.SS EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA EN EL KM. 1 VÍA A SAMBORONDÓN.

4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La Urbanización AQUAMARINA, carece de un sistema de AA.SS. y las condiciones sanitarias son un tanto peligrosas para la salud de los habitantes de la Urbanización, ya que estas descargas actualmente se las realiza hacia unas fosas sépticas. De acuerdo con las especificaciones de la Norma INEN de Diseño de Sistemas Sanitarios, el tipo de sistema de alcantarillado a escogerse depende del tipo de área a servirse, desde el más simple hasta el más convencional, cuya selección tiene que ver con la situación económica de la comunidad, de la topografía, y de la densidad poblacional. El nivel uno corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado.

El nivel dos se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casas de modo que se justifique la instalación de tuberías. El nivel tres se utilizará en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional. Debido a las características topográficas, urbanísticas y sociales del sector, se concluye que el tipo de alcantarillado aplicable a la Urbanización AQUAMARINA, corresponde al nivel tres. Dentro de este nivel, las recomendaciones para el alcantarillado sanitario son: tuberías

PVCde Polietileno. Es de vital importancia mencionar al Departamento de Obras de la concesionaria AMAGUA -CEM.

Por observación directa y mediante encuestas realizadas se determinó que la Urbanización AQUAMARINA, carece de un sistema de Alcantarillado Sanitario. El principal objetivo del presente estudio, es dotar a la Urbanización AQUAMARINA de un sistema bien tecnificado.

4.3 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

4.3.1 Objetivo general

Diseñar un Sistema de aguas residuales en la Urbanización AQUAMARINA, que sea funcional y que brinde un servicio de calidad para un mejor futuro en la de vida de los habitantes, y que este encaminan a un desarrollo socio-económico.

4.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la respuesta con respecto a caudales y volúmenes, que ocurren edelacantarillado sanitaria diferentes puntos de los sistemas que descargan.
- Recopilar la información topográfica, climatológica e hidrológica de la zona donde se realizara el proyecto.
- Ayudar a mantener limpio el medio ambiente, el presente proyecto no tiene impacto negativo en el ambiente, ya que los trabajos no implican grandes movimientos de tierra que pueda causar daños a la flora, la fauna y las personas presentes en la Urbanización AQUAMARINA.
- Implementar un adecuado sistema de drenaje de aguas residuales.

- Diseñar un sistema de aguas residuales, que sea óptimo y económico, a efecto de utilizar de mejor forma los recursos humanos, materiales y financieros.

4.4 HIPÓTESIS DE LA PROPUESTA

En la encuesta realizada a los habitantes de la Urbanización AQUAMARINA, se dio a conocer los requerimientos que tiene esta Urbanización y como se puede solucionar. Cualquier urbanización, debe contar como mínimo con el servicio de alcantarillado sanitario, si se espera de ella un desarrollo social y económico. Para la recolección de las aguas servidas se necesita proyectar una red de colectores y obras complementarias que conduzcan el agua residual a una planta de tratamiento, y que luego estas aguas tratadas sean vertidas en forma técnica al río Babahoyo.

Se considera que las necesidades básicas de la Urbanización AQUAMARINA, son muy notorias y que se requiere la implementación de proyectos, Cualquier tema de que busque generar solución a las necesidades establecidas en estas encuestas, se justifica para viabilizar un proyecto que ayude al desarrollo de la comunidad.

La falta de planificación, y visión a futuro conlleva a un desordenamiento insalubre en muchas urbanizaciones, provocando molestias y enfermedades a sus habitantes. Se tomará en consideración las recomendaciones hechas por personas que se encuentren aptas y conozcan en total plenitud del tema a estudiar, entre ellos Ingenieros Hidráulicos, Medio Ambiente y Técnicos en Ingeniería Sanitaria, aportando sus conocimientos como base para la solución del problema que en cierto grado tendrían algo de complejidad.

Describen la alternativa más conveniente de este estudio en mención, se tiene la mejor y viable alternativa, para solucionar la falta de un sistema de alcantarillado sanitario. Por esta razón se adopta diseñar un sistema técnico,

siendo importante mencionar que la pendiente natural de este sector, permite un buen drenaje de las aguas servidas.

4.5 LISTADO DE LA PROPUESTA

La propuesta se elaborara de la siguiente manera:

- Descripción del sistema de alcantarillado sanitario;
- Ubicación de los colectores;
- Ubicación de los pozos de registro;
- Diseño de red alcantarillado sanitario con base en normas de AMAGUA-CEM;
- Población de diseño;
- Cálculo del índice de crecimiento catastral de la zona;
- Caudal de diseño para sistema;
- Diseño de los colectores;
- Tablas de cálculo para la red de alcantarillado sanitario;
- Planillas de Cálculo Hidráulico. Anexo N° 8;
- Topografía de la Urbanización. Anexo N° 7, y,
- Planos. Anexo N° 11.

4.6 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Actualmente existe mucha demanda en la obtención de agua, recurso hídrico importante para suplir necesidades básicas de las sociedades, sean éstas a nivel comercial, urbanístico y educativo. Es por esta razón que la propuesta está enfocada en realizar un sistema de redes de AA.SS, la cual nos ayudara a transportar estas aguas residuales hacia una planta de tratamiento, donde serán técnicamente tratadas y estas a su vez ser vertidas al Rio Babahoyo.

En las sociedades a nivel mundial existe ésta gran demanda, y las Naciones se han comprometido en erradicar la falta del recurso en las poblaciones donde éste es escaso. Además a nivel mundial existe el compromiso de erradicar la pobreza y el analfabetismo, y es por la falta del recurso agua, por la cual las sociedades no pueden desarrollarse a nivel educativo, dejando un gran obstáculo en las sociedades.

Esto conforme a lo que establece e incentiva la Ley de Aguas del Ecuador, con respecto al adecuado uso de los recursos naturales que reposan y se encuentran en nuestro territorio ecuatoriano.

4.6.1 Fundamentos técnicos

El proyecto se sustenta en el ámbito de la Ingeniería Civil, en relación directa con la ingeniería civil-ambiental y consideran las obras anexas que demande un proyecto de alcantarillado sanitario.

Además en la parte ambiental se evaluarán dos condiciones que permitan caracterizar actualmente a la zona bajo estudio y los impactos que se producirán al implantar el proyecto. Para caracterizar el modelo científico aplicado, en el ámbito de las obras de saneamiento ambiental, el cual se relaciona por la información básica disponible aplicada en la Urbanización AQUAMARINA.

En síntesis el estudio se fundamentará de acuerdo a las variables que incitan de forma integral y de acuerdo a los diferentes escenarios en los cuales se debe desarrollar el estudio. La necesidad imperiosa de difundir conocimientos, incentivar la investigación y propender por una mayor participación de los habitantes de la Urbanización AQUAMARINA, en la solución de sus problemas son los elementos que ayudarán a alcanzar la meta de un ambiente sano en un tiempo menor estimado.

El estudio se fundamentará sobre la base de los escenarios: técnico-social – económico-ambiental. En el escenario técnico se describe los modelos y normativas de fundamentación relacionados con la infraestructura de un sistema de alcantarillado sanitario, que demanda el proyecto. Las

condiciones topográficas del área que cubre el estudio, ubicación de las viviendas en niveles bajos respecto de las vías, pendientes de las vías y lotes se optara por un sistema que encaje en la Urbanización AQUAMARINA.

Uno de los propósitos, es darles las comodidades debidas a sus habitantes, y de esta manera obtener una mejor forma de vida en el sector. Por esto, se procurara dotarlos de un adecuado sistema de aguas servidas. Todo esto dentro de las técnicas aconsejadas por la ingeniería, pensando lógicamente en aquel criterio expuesto por la OMS, que define la salud como un estado satisfactorio físico y mental del individuo.

Para el sistema se tiene necesariamente que recurrir a las siguientes fuentes de datos:

- Estudio minucioso de la topografía del terreno, puesto que este sistema trabaja a gravedad, influyen de manera preponderante la cota del terreno. Por esto se hace importante conocer la topografía del sitio en el cual se va a desarrollar el estudio.
- Estudiar las características estratigráficas del suelo, su grado de porosidad y la relación con el nivel freático para tomar decisiones en cuanto a los parámetros del diseño del sistema que el técnico debe emplear.

Así mismo se tomará las precauciones necesarias para precautelar la conservación de las estructuras que tendrán que construir.

4.6.2 Metodología

El desarrollo del estudio de impacto ambiental se realizó, de acuerdo al modelo propuesto por Leopold que consiste en un cuadro de doble entrada (matriz). En las columnas se consideran las acciones humanas que

puede alterar el sistema, y en las filas los parámetros ambientales que pueden ser afectados. En la matriz original de Leopold hay 100 acciones y 88 parámetros ambientales, aunque no todos se utilizan ya que su número depende del proyecto que se va a realizar.

Además, el proceso de evaluación del impacto ambiental será ejecutado de acuerdo a los términos de referencia propuestos por la Ilustre Municipalidad de Samborombón.

4.6.3 Características del método

La metodología diseñada por Leopold propone que se consideren los siguientes factores ambientales (filas de la matriz), estos pueden ser aumentados o disminuidos, de acuerdo a las características del proyecto y del medio. Para identificar y valorar los impactos positivos y negativos que producirá la construcción del proyecto en estudio, se utiliza el método de la matriz de Leopold, la misma que consiste en una matriz formada por factores ambientales (filas) y acciones que se realicen en la construcción, operación y mantenimiento.

Identificación de acciones y factores ambientales que afectan en la construcción del proyecto. En la etapa de construcción se produce la mayor cantidad de impactos negativos sobre el ambiente, entorno y paisaje. Sin embargo, las afecciones producidas son de carácter transitorio, cuando se realicen las obras físicas como: movimiento de tierras, extracción y transporte de materiales hacia la zona. La generación de empleo será un impacto de carácter positivo ya que evidentemente ayuda en gran medida al aspecto económico de la localidad.

4.7 ACCIONES CONSIDERADAS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cuando se inicie la etapa de constructiva, donde se proyectará realizar las siguientes acciones:

Limpieza y desbroce.

Replanteo y nivelación.

Excavación del suelo natural a máquina.

Relleno compactado a máquina.

Desalojo de material.

Transporte de materiales pétreos.

Ruido y vibraciones por presencia de maquinarias.

4.8 ACCIONES CONSIDERADAS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se han considerado las siguientes acciones:

- Mantenimiento inadecuado y fallas operacionales de los sistemas de alcantarillado sanitario.
- Comprensión e importancia del buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado sanitario.
- Desarrollo de la zona.

4.9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se recomienda controlar adecuadamente el desalojo de los materiales, producto de las excavaciones realizadas en obra y Bajo ningún concepto se permitirá la disposición de los materiales sobrantes en lugares ambientalmente sensibles, en zonas inundables, tampoco la construcción de botaderos de material en el sitio del proyecto.

ESTUDIO DEL SISTEMA DE AA.SS EN LA URBANIZACIÓN AQUAMARINA EN EL KM. 1 VÍA A SAMBORONDÓN



PRESENTACIÓN

Se fundamenta en una responsabilidad profesional, por lo que es preciso que este tipo de obras civiles, sea técnica y que dirija estrategias para que dentro de su vida útil no presente ningún problema en consideración a la población futura. Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario, se consideran los análisis físicos del sector, en las áreas de topografía, geológicas y mecánicas de suelos. Todos estos instrumentos permitirán considerar las características del mismo, se detallan las disposiciones generales para la elección del alcantarillado, la hidráulica del sistema, alternativas de diseño y recomendaciones para ubicación de la planta de tratamiento.

El proyecto se complementa con el análisis de precios unitarios de los diferentes rubros que intervienen, cronograma de actividades y planos en donde se detalla toda la obra civil a ejecutarse.

El encauzamiento de aguas residuales evidencia la importancia de aplicar lineamientos técnicos, que permitan elaborar proyectos de alcantarillado económicos, eficientes y seguros, consideran que deben ser auto limpiantes, autoventilantes e hidráulicamente herméticos.

Los lineamientos que aquí se presentan, son producto de la recopilación de publicaciones técnicas elaboradas y aplicadas en la Urbanización AQUAMARINA, por las distintas dependencias relacionadas con la normativa del sector. Como en todo proyecto de ingeniería, para el sistema de alcantarillado sanitario, se deben plantear las alternativas necesarias, que define el nivel de esquema de la obra principal. Se deben considerar los aspectos constructivos y los costos de inversión para cada una de las alternativas. Se selecciona la alternativa que asegure el funcionamiento adecuado con el mínimo costo.

El periodo de diseño para un sistema de alcantarillado sanitario debe definirse de acuerdo a los lineamientos establecidos. En el dimensionamiento de los diferentes componentes de un sistema de

alcantarillado, analizar la conveniencia de programar las obras por etapas, debe existir congruencia entre los elementos que lo integran y las etapas que se propongan para este sistema.

En el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario se debe conocer la infraestructura existente en la localidad (agua potable, ductos de gas, teléfono, energía eléctrica.) para evitar que las tuberías diseñadas coincidan con estas instalaciones, y asegurar que, en los cruces con la red de agua potable, la tubería del alcantarillado siempre se localice por debajo.

La mayoría de los alcantarillados en las localidades medianas y grandes se diseñan y se construyen para funcionar en forma combinada, consideran las aportaciones sanitarias. A través del tiempo se observa que esta práctica genera problemas de contaminación y de operación de los sistemas, por la imposibilidad de tratar, en época de lluvias, la totalidad de las aguas captadas. Aprovechan esta experiencia, los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial deben de diseñarse en forma separada.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Estudios previos

Primeramente se realizó el reconocimiento general del sector, para determinar el trazado y ubicación más factible de las distintas partes que conforman el proyecto, posteriormente se procede a realizar el levantamiento topográfico. Anexo N° 4

Levantamiento topográfico

Los estudios de topografía son indispensables para cualquier proyecto de ingeniería, ya que de sus resultados se parte para realizar los cálculos y diseños de los proyectos en general, y no es un caso en particular para el diseño de las redes de alcantarillados sanitario. El levantamiento topográfico se lo realizó con ayuda de equipos topográficos, GPS. En la toma de datos. Anexo N° 5

Levantamiento altimétrico

Con la altimetría se consigue representar el relieve del terreno (planos de curvas de nivel, perfiles) respecto a un plano o punto de referencia.

La altimetría presenta un relieve poco pronunciado con pendientes no mayores al 25,00 %. A demás se colocó un BM debidamente detallados en la urbanización. Anexo N° 9

Trabajo de oficina.

Donde se aplican los conocimientos teóricos, normas técnicas para realizar los cálculos, diseños y elaboración de planos a partir de los datos obtenidos en el trabajo de campo.

Equipos utilizados

Se utilizó: computadoras, software de diseños, impresoras y otros materiales de oficina.

Periodo de diseño

La definición de este parámetro tiene relación con el crecimiento estimado de la población y la vida útil de los diferentes materiales a usarse en la obra, para que cumpliendo con su objetivo la obra no sufra interrupciones o modificaciones durante todo el período de diseño. Con estos lineamientos se ha escogido para la red de alcantarillado sanitario, un período de diseño equivalente a 25 años de acuerdo a lo estipulado en las normas del EX – IEOS numeral 5.1.1. Esto quiere decir que se estima que durante este período el sistema trabajara en óptimas condiciones y además los componentes de la red serán útiles sin necesidad de modificaciones o variaciones en su funcionamiento.

▪ UBICACIÓN DE LOS COLECTORES.

Los colectores estarán ubicados en las intersecciones y ejes viales de la Urbanización AQUAMARINA. Los colectores estarán a una profundidad mínima de 2.30 m sobre la corona de la tubería y una profundidad máxima de 3.00 m sobre la cabeza de la tubería, en los tramos en donde el colector esté a profundidades mayores de 3.00 m, se harán colectores paralelos para las conexiones domiciliarias. La red de alcantarillado se proyectará de manera que en las intersecciones con los colectores de agua lluvia, exista entre ellos una separación mínima de 0.15 m libres. Anexo N^o 8

▪ UBICACIÓN DE LOS POZOS DE REGISTRO

Los pozos de visita estarán ubicados en los siguientes lugares:

- Al inicio de los colectores;

- En la intersección entre colectores;
 - En los puntos en donde haya cambios fuertes de dirección y pendiente; y,
 - Se usarán pozos de registro con caja de sostén cuando la tubería entrante alcance al pozo a más de 1m sobre el nivel del fondo.
- **DISEÑO DE RED ALCANTARILLADO SANITARIO CON BASE EN NORMAS DE AMAGUA- CEM.**

▪ **Población de diseño.**

Será el 100% de la población futura proyectada al final del período de diseño.

▪ **Calculo del índice de crecimiento catastral de la zona.**

Datos:

Población inicial (Po):

11,864 (año 1992); 23,994 (año 2007)

Índice de crecimiento (i): %

Período de diseño (n): 25 años

Evaluan los datos en la fórmula del método geométrico para la población final.

▪ **Diseño de los colectores.**

Para el diseño de los colectores se utilizará una hoja de cálculo cuyo funcionamiento se indica a continuación:

- Se calcula datos como longitud de tubería, elevación de pozo y área de influencia de cada tramo con la ayuda del programa AutoCAD;

- Se coloca la pendiente que llevará la tubería y junto a datos de longitud y elevación se obtienen datos de la profundidad de salida y entrada de la tubería, la cual a su vez se usa para cálculos de profundidad de pozos;

Determinados los caudales de diseño de toda la población, se determina el caudal por lote o por casa, en base al número de lotes o casas que se tenga en la red mediante la siguiente fórmula.

- Se introduce el número de lotes en la celda "N° LOT" y la hoja calcula el caudal del tramo aportado por las casas de ese tramo (Q_{lote});
- Se introduce el área tributaria y la hoja calcula el caudal de infiltración (Q_{inf});
- El caudal acumulado (Q_{acum}) corresponde a aquel caudal de diseño correspondiente a uno o varios tramos inmediatos anteriores al tramo en estudio;
- Al tener los tres caudales, la hoja calcula el caudal de diseño (Q_d), multiplicando por el factor de seguridad (2.0) la suma de los caudales Q_{tramo} y Q_{inf} y sumando a este producto el caudal acumulado de los tramos que le aportan caudal;
- Con el caudal de diseño y considerando que la tubería trabaja a tubo lleno, usando la fórmula de Chezy-Manning para la determinación de la velocidad y la ecuación de continuidad para determinar el caudal, la hoja calcula el diámetro teórico necesario para transportar el caudal, automáticamente la hoja registra el diámetro comercial inmediato mayor al diámetro teórico; y,
- Mediante la fórmula de Chezy y Manning y la ecuación de continuidad, se determina la velocidad a tubo lleno (V_{II}) y el caudal a tubo lleno (Q_{II}) para el diámetro propuesto.

Para el cálculo de la velocidad real se utiliza el software de uso libre "HCanales"

Cuadro N^o 13 Determinación de la velocidad y tirante en colectores del alcantarillado sanitario

Caudal	<input type="text"/>	Empuje	<input type="text"/>
Tramo	<input type="text"/>	Revoluciones	<input type="text"/>

Datos:			
Caudal (lit)	<input type="text" value="0.006437"/>	m ³ /s	
Diámetro (d)	<input type="text" value="0.2032"/>	m	
Pendiente (i)	<input type="text" value="0.011"/>		
Factor de S	<input type="text" value="0.0513"/>	m/s	

Resultados:			
Tirante normal (y)	<input type="text" value="0.0277"/>	m	
Área hidráulica (A)	<input type="text" value="0.0026"/>	m ²	
Estado de flujo (FL)	<input type="text" value="0.1394"/>	m	
Número de Froude (F)	<input type="text" value="2.1804"/>		
Tipo de flujo	<input type="text" value="Supercrítico"/>		
Pérdida por fricción (f)	<input type="text" value="0.1536"/>		
Tensión superficial (σ)	<input type="text" value="0.0723"/>	N	
Velocidad (v)	<input type="text" value="1.3748"/>	m/s	
Coeficiente de Manning (n)	<input type="text" value="0.1268"/>	s/m ^{1/3}	

Fuente: HCanales V 2.0.

Para ello, se elige la opción tirante normal de la ventana de inicio del programa, después se elige la opción Sección Circular, luego el programa despliega una ventana en la cual se introduce el caudal de diseño, la pendiente del tramo, el diámetro propuesto de la tubería y el coeficiente de rugosidad para el material de la tubería que se propone utilizar y se obtiene tanto la velocidad real y el tirante hidráulico real.

- **Tablas de cálculo para la red de alcantarillado sanitario**

TABLA DE PRESUPUESTO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO												
N°	Descripción partida	Unidad	Cantidad	Costo Directo			Total costo directo	Costo Indirecto 35%	IVA 13%	Total Costo Unitario	Costo Parcial	Costo de Partida \$
				Material	M.O	Otros						
1	Instalaciones provinciales											3.000,80
1.1	Bodega de materiales	sg	3	120	100.00	0-00	220.00	77,00	28,60	325,60	976,80	
2	Trazado y replanteo											37.258,48
2.1	Trazo y nivelación lineal para tuberías	ml	1.400,00	0.10	0.55	0.01	0,66	0,231	0,03	0,7666	1.073,24	
2.2	Excavación mecánica	m3	3.640,00	0.00	0.00	0.15	0.15	0,05	0,001	0,201	731,64	
2.3	Compactación manual con material selecto	m3	3.640,00	7.00	7.00	0.15	14.15	4,95	0.64	9,74	35.453,60	
3.0	Demoliciones y reparaciones de pavimento											3.376,70
3.1	Remoción de adoquinado	m2	100,00	0.00	3.00	0.02	3.02	1.06	0.53	4.61	461,00	
3.2	Desalojo de material	m3	3.640,00	0.00	4.00	2.00	6.00	2.1	105	9.15	33.306,00	
4	Tuberías											131.059,93
4.1	Tubería de 200 mm PVC	ml	212.501	32.88	2.00	0.05	38.94	13,62	1,77	54,33	11.545,17	
4.2	Tubería de 315 mm PVC	ml	159,19	45.20	6.00	0.05	51.25	17.94	8.99	78.18	12.445,47	
4.3	Tubería de 400 mm	ml	825,89	68.32	6.00	0.07	74.37	26.03	13.05	113.45	93.697,22	
4.4	Tubería de 250 mm	ml	212,12	35,00	6.00	0.07	41,07	14,37	1,86	57,30	12.154,47	
4.5	Tubería de 160 mm	ml	33,47	20,00	6.00	0.07	26,07	9,12	1,18	36,37	1.217,30	
										Costo Total	174.695,11	

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

ITEM	DESCRIPCIÓN	U	CANTD	P. U.	Valor
1	TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM - SERIE 5	m.	107,50	\$ 9,60	\$ 1.032,00
2	PLANOS AS BUILT	u.	1,00	\$ 150,00	\$ 150,00
3	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.SS. O AA.LL.(INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO)	u.	2,00	\$ 15,00	\$ 30,00
4	PREPARACIÓN DEL SITIO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA OBRA INCLUYE LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO Y ALTIMÉTRICO PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	m.	107,50	\$ 0,50	\$ 53,75
5	PERFILADA DE PAV. RÍG. DE HS EN CALLE, INCLUYE MATERIAL BITU./SELLAR/JUNTA	m.	215,00	\$ 3,73	\$ 801,95
6	ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO EN CALLE DE E = 0.20M, CON BOB - CAT.	m2	394,50	\$ 17,08	\$ 6.738,06
7	TABLESTACA METÁLICA PARA EXCAVACIONES A PARTIR DE 2.01 HASTA 3.50 METROS DE PROFUNDIDAD PARA TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO	m2	489,60	\$ 9,60	\$ 4.700,16
8	EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 2.00M HASTA 3.50M DE ALTURA	m3	289,30	\$ 2,15	\$ 622,00
9	DESALOJO DE MATERIAL DE 15,01 KM. A 20 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3	289,30	\$ 3,50	\$ 1.012,55
10	DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE DESALOJO EN EL BOTADERO DE LAS IGUANAS	Tm.	491,81	\$ 2,93	\$ 1.441,00
11	REPLANTILLO CON CASCAJO COMPACTADO	m3	32,10	\$ 11,58	\$ 371,72
12	ROTURA Y RESANE DE CÁMARA SIN PRESENCIA DE AGUA DE D=8" - 18"	u.	2,00	\$ 76,20	\$ 152,41
13	REPLANTILLO Y RECUBRIMIENTO DE PIEDRA GRADUADA DE 1/2" - 3/4" COMPACTADO	m3	46,01	\$ 19,23	\$ 884,91
14	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM. PARA COLECTOR	m.	107,50	\$ 3,34	\$ 359,05

15	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE TUBERÍA PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM.	m.	107,50	\$ 1,53	\$ 164,48
16	INSPECCION CCTV DE COLECTORES DESDE 200MM HASTA 400MM INCLUYE DOCU.	m.	107,50	\$ 1,86	\$ 199,95
17	HORMIGÓN SIMPLE F'C=280 Kg./CM2 (INCLUYE ENCOFRADO)	m3	0,40	\$ 215,91	\$ 86,36
18	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO.	m3	149,80	\$ 11,47	\$ 1.717,76
19	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE I (COMPACTADO - PAVIMENTO RÍGIDO)	m3	78,90	\$ 16,94	\$ 1.336,57
20	REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE E=0.20M A 0,25 M DE 4,5 MPAMODROT FLEX	m3	93,63	\$ 154,55	\$ 14.470,52
21	BOMBEO DE D=3".	Día	10,00	\$ 29,29	\$ 292,90
					Subtotal
22	CAMISETA BLANCA TIPO POLO	u.	2,00	\$ 3,83	\$ 7,65
23	PANTALÓN JEAN AZUL DE 6 BOLSILLOS	u.	2,00	\$ 8,42	\$ 16,83
24	CALZADO DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	u.	1,00	\$ 19,92	\$ 19,92
25	BOTA PANTANERA DE CAUCHO	u.	1,00	\$ 19,92	\$ 19,92
26	FAJA ANTILUMBAGOREFLECTIVA	u.	1,00	\$ 7,38	\$ 7,38
27	CASCO DE SEGURIDAD BLANCO	u.	1,00	\$ 8,54	\$ 8,54
28	ENCAUCHADOS - ESTÁNDAR CON CAPUCHA	u.	1,00	\$ 4,02	\$ 4,02
29	CHALECO REFLECTIVO	u.	1,00	\$ 3,60	\$ 3,60
30	DELANTAL PARA SOLDADOR	u.	1,00	\$ 6,30	\$ 6,30
31	CORDONES PARA GAFAS DE SEGURIDAD	u.	1,00	\$ 0,26	\$ 0,26
32	GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTES	u.	1,00	\$ 1,21	\$ 1,21
33	GUANTES DE CUELLO LARGO PARA SOLDADOR	u.	1,00	\$ 2,44	\$ 2,44
34	CARETA PARA SOLDAR	u.	1,00	\$ 4,68	\$ 4,68
35	GUANTES DE CUERO	u.	2,00	\$ 2,28	\$ 4,56
36	TAPONES AUDITIVOS	u.	2,00	\$ 1,28	\$ 2,55
37	OREJERAS	u.	1,00	\$ 11,48	\$ 11,48
38	MASCARILLA DESCARTABLE PARA POLVO 3 M	u.	4,00	\$ 0,62	\$ 2,49

39	PELIGRO HOMBRE TRABAJANDO	u.	1,00	\$ 53,24	\$ 53,24
40	CINTA DE PELIGRO	m.	162,00	\$ 0,14	\$ 21,87
41	PALETAS DE PARE	u.	2,00	\$ 3,83	\$ 7,65
42	CONOS REFLECTIVOS	u.	1,00	\$ 6,89	\$ 6,89
43	PITUTOS DE POLIETILENO CON CINTA REFLECTIVA	u.	1,00	\$ 11,29	\$ 11,29
44	CABAÑAS SANITARIAS	Mes.	0,50	\$ 137,70	\$ 68,85
45	MONITOREO Y MEDICIÓN DE RUIDO	h.	1,00	\$ 7,65	\$ 7,65
46	MONITOREO Y MEDICIÓN DE POLVO PM10 Y PM 2,5	h.	9,00	\$ 19,13	\$ 172,13
47	CONTROL DE POLVO (AGUA)	m3	23,00	\$ 1,27	\$ 29,15
48	MONITOREO Y MEDICIÓN DE AIRE NOX, SO2, CO2	h.	9,00	\$ 9,57	\$ 86,13
					Subtotal
				TOTAL	\$ 37.206,78
				IVA \$:	\$ 4.464,81
				Total	\$ 41.671,59
				Anticipo 20%	\$ 7.441,36

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Angel Antonio

Dar una solución al problema planteado

La relación con la población circundante al proyecto y las autoridades locales en particular, se sustentará en el diálogo y el intercambio de información, se deberá mantener comunicación permanente con los habitantes. Se promoverá la participación directa de líderes, directivas comunitarias y los habitantes en todas las fases del proyecto.

El taller comunitario se justifica por sus implicaciones en la solución de problemas de satisfacción en el buen vivir de un número de familias en la Urbanización AQUAMARINA. Mantener informados y hacer participar a los habitantes, dar a conocer que este proyecto busca implementar un sistema bien tecnificado de AA.SS.

Para asegurar el mantenimiento de la obra y su conservación, existen muchas leyes e instituciones que nos ayudarían en la parte legal, por la parte hidrosanitaria ambiental, en la cual desarrollar el estudio, se tiene una serie de normas que están en vigencia a escala nacional, regional y local. Todo esto incluye reglamentos, leyes, las que serán analizadas a continuación.

Administración y proyecto

Los impactos ambientales serán evaluados a través de las relaciones causa-efecto, calificados con atributos, los mismos que se utilizan en la mayoría de las evaluaciones de impacto ambiental. Los atributos más comunes son: Tipo de Impacto, Certeza, Magnitud, Duración, Área afectada, Reversibilidad.

Se deberán elaborar tres matrices: la primera es la de la alternativa sin proyecto, la segunda será de la alternativa con proyecto y la tercera llamada matriz diferencial es la que presenta la comparación entre la alternativa sin proyecto y la alternativa con proyecto. Esta matriz, desde la perspectiva ambiental es la que permitirá definir si el proyecto es factible o no.

Es sustentable el estudio de Impacto Ambiental en nuestro proyecto ya que gracias a este evitara graves problemas ecológicos, mejorara la vida de todos los ciudadanos que habitan en la Urbanización AQUAMARINA.

Evaluación ex-post – fase final futura (cinco años)

Para la implementación de un sistema de evaluación ex post es necesario tener presente ciertas características que éste debe cumplir; en primer lugar se debe tener claro que la evaluación debe ser un instrumento que forma parte integral de la iniciativa y que apoya el proceso de decisión a través de la información, por ello la evaluación debe ser vista como un aliado que promueve permanentemente el proceso de aprendizaje y fortalece la gestión. Tomar en cuenta que los caudales de aguas servidas serán conducidos hasta las piscinas de oxidación, y cuya ubicación será la que cumpla con normas ambientales y alejadas de los habitantes. El periodo de vida útil para el estudio del alcantarillado sanitario, diseño de los colectores y ramales principales, se obtendrá de un cálculo estadístico que permita determinar la población futura y el crecimiento socio económico. Se tomarán en consideración las normas y parámetros vigentes de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

Tomar en cuenta respuesta de interrogantes

En el proyecto a efectuarse se consideró a los habitantes con una encuesta donde se le preguntaba si tenían un sistema de alcantarillado sanitario, donde ellos dijeron que necesitaban de manera urgente un estudio tecnificado que les ayude a solucionar la falta de un sistema de aguas residuales.

4.10 IMPACTO/ PRODUCTO / BENEFICIO OBTENIDO

4.10.1 Impacto ambiental

Los estudios de impacto ambiental, se dirigen hacia una correcta planificación integral de los proyectos, con el fin de lograr la optimización en el uso de los recursos, con miras a que los beneficios que se puedan obtener con la acción propuesta sean los máximos posibles, y que los daños inevitables al medio ambiente sean mínimos. La construcción de las redes de alcantarillado

conlleva un estudio técnico y de impacto ambiental en la zona, lo cual permite identificar los cambios que se realizaron en el entorno y que puedan afectar a los ciclos de vida de la flora y fauna.

4.10.2 Producto

El estudio se realizara para atender las necesidades de la falta de un sistema de aguas servidas en la Urbanización AQUAMARINA, sin embargo, en la fijación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser analizadas para lograr un proyecto económicamente aconsejable.

Entonces, el Período de Diseño puede definirse como el tiempo para el cual el sistema es ciento por ciento eficiente. Para escoger el Período de Diseño para este proyecto se tomaran en cuenta los siguientes factores:

- Durabilidad de las instalaciones.
- Facilidad en la ejecución de las obras.
- Crecimiento de la población.
- Posibilidad de financiamiento.

4.10.3 Beneficio obtenido

La población del Cantón SAMBORONDÓN, según el Censo del 2001, representa el 1,4 % del total de la Provincia del Guayas; ha crecido en el último período Intercensal 1990-2001, a un ritmo del 2,7 % promedio anual. El 75,7 % de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 40,5 % son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo. 67.590 habitantes.

- Mejorar la calidad de vida;
- Reducir el riesgo para la salud pública;
- Reducir la posible contaminación de acuíferos;
- Contribuir en la reducción de las concentraciones de demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos;
- Aumentar el área efectiva para construir en lotes donde hay cobertura de alcantarillado al no requerirse ya espacio para el tanque séptico y drenaje; y,
- Revaloración de propiedades que se encuentran en las cercanías de los ríos, al desaparecer los malos olores y minimizar la contaminación.

4.11 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Sabercuales son las causas que nos llevaron a proponer el estudio del sistema de aguas servidas en la Urbanización AQUAMARINA, gracias a encuestas realizadas a sus habitantes, conocimos la necesidad de proponer un sistema aguas servidas con materiales de última generación, aplicando todas las normas ISO necesarias para su realización, tanto en materiales, como en los procesos para una validación favorable a futuro. Donde el producto del estudio, será la solución al problema existente en la Urbanización AQUAMARINA, mediante el uso de softwares, programas para cálculos y la implementación de las TIC's ya sean programas para el desarrollo del proyecto, nuevas técnicas y puntos de vista o un enfoque diferente al problema planteado, nuevas soluciones por ejemplo poner en uso la dogmática y normas internacionales. ANEXO N°3

4.12 CONCLUSIONES

- La construcción de la redes de aguas residuales en la Urbanización AQUAMARINA, contribuirá a elevar el nivel de vida de sus habitantes, ya que esta cooperará con la salud y el medio ambiente.

- Se elaboró los planos, presupuesto, especificaciones técnicas y manuales de operación y mantenimiento de cada componente.

- Al momento de llevar a cabo este proyecto se debe tener especial cuidado, esto se puede lograr con una supervisión técnica, debido a que con ello se evitarán defectos y fallas en los métodos a emplear en la construcción y en los materiales que se utilizarán.

- La realización de los proyectos diseñados en este documento, dependerá del interés de la comunidad y de la capacidad de gestión de las autoridades municipales.

4.13 RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un monitoreo constante, para determinar si la red de aguas residuales cumple con el proceso el cual fue diseñada y construida.
- Se debe verificar que la empresa que realice la construcción del proyecto tenga la experiencia y los conocimientos necesarios para evitar que el sistema tenga problemas de su funcionamiento.
- Darle el mantenimiento necesario a la red de aguas servidas, para que funcione adecuadamente durante el periodo de diseño respectivo.
- Se recomienda que en la ejecución del proyecto de alcantarillado sanitario, se considere tubería PVC tipo Novafort, por las ventajas que presenta debido a sus propiedades hidráulicas.
- Para la construcción de las instalaciones hidráulicas se deben respetar los parámetros determinados en el diseño, con el fin de garantizar seguridad, salud y bienestar a la población, ya que obviar o irrespetar dichos parámetros o variables, en vez de ser una solución a una dificultad, podría convertirse en un problema aún más grande.
- Cuando se encuentre en la fase constructiva del proyecto en lo posible solicitar hormigones prefabricados, ya que estos cumplen con las especificaciones técnicas y además evitan la contaminación que se realiza tanto con las envolturas de los cementos como del material propiamente dicho al combinarlos en mezcladoras, ya que éstas generan polvo y contaminación auditiva.

- Realizar un programa de Educación Ambiental a la población.
- Solicitar a quien ejecute la obra dejar elaborados planos de como se ejecuta en sitio la obra, ya que pocas veces se cumple estrictamente lo que establecen los planos por imprevistos que se presentan.

4.14 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Absorción.- Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.

Acetogénesis.- Etapa básica del proceso anaerobio en la cual los productos de la acidogénesis son convertidos en ácido acético, hidrógeno y gas carbónico.

Afluente.- Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.

Agua gris.- Es el agua residual doméstica.

Aguas lluvias.- Aguas escurridas de aguas lluvias, de deshielo de la nieve y de la superficie y del drenaje; lluvia que no se infiltra en la tierra o no se evapora debido a superficies terrestres impermeables, pero que fluye hacia tierras adyacentes o rutas de agua o a los sistemas de drenaje/alcantarillado.

Aguas negras.- Se designa así a un líquido de composición variada y compleja, procedente de los diferentes usos domésticos, comerciales, públicos e industriales, mezclados o no con aguas de lluvia.

Aguas residuales crudas.- Son las que no han recibido ningún tratamiento.

Aguas residuales domésticas.- Constituyen el conjunto de líquidos residuales de usos domésticos y comerciales provenientes de los sistemas de abastecimiento de agua potable, mezclados con sólidos disueltos o en suspensión.

Aguas residuales frescas.- Son las aguas residuales en las que a pesar de la materia orgánica en putrefacción que contienen, conservan una porción de oxígeno libre.

Aguas residuales municipales.- Son las aguas provenientes de un servicio de alcantarillado sanitario combinado..

Aguas residuales: Son aguas procedentes de los usos doméstico, comercial o industrial. Su grado de impureza es variable. Las aguas residuales llevan compuestos orgánicos e inorgánicos, ya sean disueltos o en suspensión, según su origen. La cantidad de agua residual varía según los hábitos de la población.

Aguas residuales domésticas.- Aguas residuales principalmente derivadas de hogares, edificios de oficinas, instituciones. Que pueden o no contener aguas escurridas de superficie, aguas subterráneas, o aguas lluvias.

Aireación.- Proceso de transferencia de masa, generalmente referido a la transferencia de oxígeno al agua por medios naturales (flujo natural, cascadas) o artificiales (agitación mecánica o difusión de aire comprimido).

Alcantarilla de aguas lluvias.- Un conducto que recolecta y transporta aguas escurridas de aguas lluvias y de nieve devuelta hacia el agua del suelo. En un sistema de alcantarillado separado, las alcantarillas de aguas lluvias están completamente separadas de aquellas que transportan aguas residuales domésticas e industriales.

Alcantarillado combinado.- Sistema de alcantarillado que recoge las aguas residuales tanto domésticas como lluvias..

Alcantarillado de aguas lluvias.- Sistema de alcantarillado que solamente recoge las aguas lluvias y las aguas subterráneas que se filtran en él.

Alcantarillado sanitario.- Sistema de alcantarillado que transporta únicamente aguas residuales domésticas y algunos desechos líquidos industriales compatibles con las aguas domésticas o que han sido sometidos a tratamientos

preliminares. También se transportan las aguas subterráneas que se filtran en el alcantarillado.

Alcantarillado.- Sistema de transporte (tuberías, canales, etc.) utilizado para evacuar las aguas residuales desde su fuente de origen (lluvias, viviendas, industria.) hasta la planta de tratamiento o hasta una corriente receptora. Los alcantarillados se dividen en tres categorías.

Alcantarillado.- Un canal o conducto que transporta las aguas residuales y el escurrido de las aguas lluvias desde su origen hacia la planta de tratamiento o hacia el cuerpo de agua receptor. Las alcantarillas “sanitarias” transportan desechos de viviendas, industriales y comerciales.

Algicida.- Compuesto químico utilizado para controlar las algas y prevenir cambios en el olor del agua, debido al crecimiento desmedido de ciertos tipos microscópicos de algas.

Aquellas en las que se ha agotado el oxígeno libre y toda la materia orgánica se encuentra en plena putrefacción.

Bolas de lodo.- Resultado final de la aglomeración de granos de arena y lodo en un lecho filtrante, como consecuencia de un lavado defectuoso o insuficiente.

Caja de filtro.- Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado.

Carga negativa o columna de agua negativa.- Pérdida de carga que ocurre cuando la pérdida de carga por colmatación de los filtros supera la presión hidrostática y crea un vacío parcial.

Carga orgánica.- Producto de la concentración media de DBO por el caudal medio determinado en el mismo sitio; se expresa en kilogramos por día (kg/d).

Carga superficial.- Caudal o masa de un parámetro por unidad de área y por unidad de tiempo, que se emplea para dimensionar un proceso de tratamiento ($\text{m}^3/(\text{m}^2 \text{ día})$, $\text{kg DBO}/(\text{ha día})$).

Carrera de filtro.- Intervalo entre dos lavados consecutivos de un filtro, siempre que la filtración sea continua en dicho intervalo. Generalmente se expresa en horas.

Ciencia.- La ciencia (del latín *scientia* 'conocimiento') es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados, y susceptibles de ser articulados unos con otros.

Coliformes Bacterias negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5°C se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

Coliformes.- Bacterias negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37°C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5°C se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

Colmatación.- Es la acumulación sucesiva de materiales orgánicos e inorgánicos en un lago natural o artificial, laguna o pantano. Este fenómeno también suele presentarse en ríos o quebradas con estructuras hidráulicas de muy poca pendiente por lo cual la sedimentación puede llegar a obstruir las coberturas y generar desbordamientos.

Compensación y homogeneización.- Operación unitaria usada para evitar las descargas violentas, aplicables a descargas de origen industrial en el cual se

almacena el desecho para aplanar el histograma diario de descarga y para homogeneizar la calidad del desecho.

Contaminación.- Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas o biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) ó Demanda de oxígeno.- Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.

Descomposición anaerobia.- Degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno molecular por efecto de microorganismos. Usualmente va acompañada de la generación de ácidos y gas metano.

Efluente.- Corriente que drena un área dada, por ejemplo, en una ciudad se produce efluentes domésticos, industriales y comerciales.

Emisario.- Canal o tubería que recibe las aguas residuales de un sistema de alcantarillado y las lleva a una planta de tratamiento o de una planta de tratamiento y las lleva hasta el punto de disposición final.

Filtración.- Es un proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores.

Filtro Anaerobio.- Consiste en una columna llenada con varios tipos de medios sólidos usados para el tratamiento de la materia orgánica carbonácea en aguas residuales.

Filtro percolador.- Tanque que contiene un lecho de material grueso, compuesto en la gran mayoría de los casos de materiales sintéticos o piedras de diversas formas, de alta relación área/volumen, sobre el cual se aplican las aguas residuales por medio de brazos distribuidores fijos o móviles. Este es un sistema de tratamiento aerobio.

Ingeniería ambiental.- Se define como la rama de la Ingeniería que se encarga del diseño de tecnologías encaminadas a evitar y controlar la contaminación del medio ambiente provocada por las actividades del hombre, así como a revertir sus efectos.

Ingeniería sanitaria,. Es la rama de la Ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana.

Laguna de estabilización.- Se entiende por lagunas de estabilización los estanques construidos en tierra, de poca profundidad (1-4 m) y períodos de retención considerable (1-40 días). En ellas se realizan de forma espontánea procesos físicos, químicos, bioquímicos y biológicos, conocidos con el nombre de autodepuración o estabilización natural. La finalidad de este proceso es entregar un efluente de características múltiples establecidas (DBO, DQO, OD, SS, algas, nutrientes, parásitos, entero bacterias, coliformes.).

Laguna de maduración.- Laguna de estabilización diseñada para tratar efluente secundario o agua residual previamente tratada por un sistema de lagunas (anaerobia - facultativa, aireada - facultativa o primaria - secundaria). Originalmente concebida para reducir la población bacteriana.

Laguna de oxidación.- Estanque natural o artificial para el tratamiento de aguas residuales en el cual se desarrolla una población microbiana compuesta por bacterias, algas y protozoos que convienen en forma simbiótica.

Lagunas de acabado.- Son aquellas que se utilizan para mejorar la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento.

Las alcantarillas de aguas lluvias transportan el escurrido de las aguas lluvias. Las alcantarillas combinadas manejan ambos tipos de desechos.

Lechos de secado.- Dispositivos que eliminan una cantidad de agua suficiente de lodos para que puedan ser manejados como material sólido.

Lodos activados.- Procesos de tratamiento biológico de aguas residuales en ambiente químico aerobio, donde las aguas residuales son aireadas en un tanque que contiene una alta concentración de microorganismos degradadores. Esta alta concentración de microorganismos se logra con un sedimentador que retiene los flóculos biológicos y los retorna al tanque aireado.

Materia orgánica: Excretas humanas, materia vegetal, desechos de mataderos y demás residuos sólidos urbanos.

Paso directo (By Pass) Conjunto de tuberías, canales, válvulas y compuertas que permiten desvío del agua residual de un proceso o planta de tratamiento en condiciones de emergencia o de mantenimiento correctivo.

Planta de tratamiento de aguas residuales.- Conjunto de obras civiles donde se llevan a cabo los procesos de tratamiento fisicoquímico y biológico de las aguas residuales (sedimentación, lodos activados, filtración.).

Sedimentación.- Proceso físico de clarificación de las aguas residuales por efecto de la gravedad. Junto con los sólidos sedimentables precipita materia orgánica del tipo putrecible.

Sedimentos.- Sólidos arrastrados por las aguas de escorrentía. El arrastre se incrementa con el aumento de la erosión.

Sólidos activos.- Parte de los sólidos volátiles en suspensión que representan los microorganismos.

Tratamiento anaerobio.- Estabilización de un desecho por acción de microorganismos en ausencia de oxígeno.

Tratamiento biológico.- Procesos de tratamiento en los cuales se intensifican la acción natural de los microorganismos para estabilizar la materia orgánica presente. Usualmente se utilizan para la remoción de material orgánico disuelto.

Tratamiento convencional.- Procesos de tratamiento bien conocidos y utilizados en la práctica. Generalmente se refiere a procesos de tratamiento primario o secundario. Se excluyen los procesos de tratamiento terciario o avanzado.

Tratamiento preparatorio.- 1. Acondicionar un desecho antes de ser descargado en el sistema de alcantarillado. 2. Procesos de tratamiento localizados antes del tratamiento primario (desmenuzado, cribas, desarenadores).

Tratamiento primario de aguas.- Proceso fisicoquímico utilizado en los tratamientos de aguas residuales para remover el material más pesado que el agua, algunos sólidos suspendidos y el material flotante.

Tratamiento secundario de aguas.- Proceso biológico utilizado en el tratamiento de aguas residuales para remover la demanda bioquímica de oxígeno que escapa a un tratamiento primario, además de remover cantidades adicionales de sólidos solubles. La remoción es llevada a cabo por una gran masa de microorganismos, principalmente bacterias. P.ej. lodos activados.

Vertimiento.- Es la disposición controlada o no de un residuo líquido doméstico, industrial, urbano agropecuario, minero, etc. Los colectores son tubos colocados a lado y lado de las quebradas, evitando que los antiguos botaderos de alcantarillado continúen arrojando los vertimientos a los cauces. A su vez, los interceptores recogen de los colectores al estar ubicados a lado y lado del río. Estos interceptores se encargan del transporte final de los vertimientos a las plantas de tratamientos donde una vez acondicionada el agua residual, se incorpora al río.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Arturo Lauro, Diseño básico de acueductos y alcantarillados, Segunda edición. Bogotas.n, 2009. Pág-36
- AzevedoNetto, JM y Acota Álvarez, Manual de hidráulica sexta edición, México,Harla, 2008 Pág.77
- Carlos E. Mendez A. Metodología Guía para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. 2009 Segunda Edición. Editorial KimpresLtda.Pág. 125
- Collado Lara Ramón. 2010. Depuración de aguas residuales en pequeñascomunidades. COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. Madrid - España.
- Cornejo Terán, Ricardo. Diseño de redes de aguas residuales. Primera Edición. México, Editorial Montes, 2008 Pág.67
- Espinoza Guillermo. 2009. Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. SANTIAGO – CHILE. Recuperado en Febrero 2010 Pág.12
- Gastón Pérez Rodríguez, Irma Nocedo León. Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica Parte I y Parte II. 2010 Editorial Pueblo y Educación.Pág.35– 87
- Hernández M. Aurelio, Hernández L. Aurelio, Galán M. Pedro. 2009. Manual de depuración Uralita: Sistemas de depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes. 3era edición. Madrid: Paraninfo.Pág.109

- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI). 1999 Act. 2008. Estudio de lluvias intensas. Pág.167
- LofredoBueaño, Carlos. Diseño del sistema de aguas residuales. Primera Edición, Colombia. Editorial Panda, 2009 Pág.34
- López Cualla Ricardo Alfredo. 2008. Elementos de diseño para acueductos yAlcantarillados. 2da ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.Pág.198
- López Cualla Ricardo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Segunda edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería 2008. Pág.87
- Metcalf& Eddy, Inc. 2009. Ingeniería de aguas residuales tratamiento, vertido yreutilización. 3era ed. Volumen I. Mc GRAW HILL. Madrid – España.Pág.124
- MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (MIDUVI). 2008.Normas para estudios y diseños de sistemas de agua potable y disposición deaguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud.Pág.14
- Ordenanza municipal de urbanismo, construcciones y ornato del cantón Samborondón.2008.Pág.165
- Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. Metodología de la Investigación. 2009 Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill. Pág. 45 - 57

- Romero Rojas Jairo Alberto. 2008. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. 1era ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA. Pág.15– 17

- Rubens SetteRamalho, Domingo Jiménez Beltrán, Federico De Lora Soria. Tratamiento de Aguas Residuales. Editor Reverte, 2009. Páginas 716

- Seoáñez Calvo Mariano. 2008. Depuración de las aguas residuales por tecnologías ecológicas y de bajo costo. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid – España. Pág.35– 56

- Suárez Salazar Carlos. 2009. Costo y tiempo en edificación. 1era ed. EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES. Pág.33

- SUBSECRETARÍA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL (SSA). 2009. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua. Pág.45

CITAS BIBLIOGRAFICAS

Citas	Pág.
Rodolfo, M. (2012:34)	36
Parella y Martines (2006:96)	39
Fidias. A (2009:45)	40
Mistareas, G. (2006:99)	40
Fidias G. Arias (2009:90)	41
Sánchez P. Nelly (2008:45)	41
Hernández Sampieri y otros,(2000:78)	44
Acevedo J. (2004:54)	45
Sabino C. (2002:104)	50
Sabino C. (2002:106)	51
Rodríguez, Indiana. (2002:55)	51

CITAS ELECTRÓNICAS

- epo.uta.edu.ec › Ingeniería Civil y Mecánica › Ingeniería Civil
- es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado
- <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- http://www.exactas.unlpam.edu.ar/academica/catedras/resProblemasAmb/Unidad6/Fundamentos_de_evaluaci%F3n_de_IA.pdf
- <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>
- <http://www.laprensa.com.ec/ediciones.asp?notid=9782>
- metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/.../la-tecnica-de-la-monog...
- www.ceaqueretaro.gob.mx/SaveAs.aspx?...Alcantarillado_Sanitario...Alcant.
- www.nutrinfo.com/pagina/info/monograf.html
- www.roland557.com/ensayos/monografia.htm
- www.santacruz.gob.ec/.../P_FS_ALCANTARILLADO_PTO_AYORA.pd.
- www.suagm.edu/umet/biblioteca/pdf/monografia2.pdf
- www.tallerdemetodologia.com.ar/tag/monografia/

ANEXOS

ANEXO N° 1

**UNIVERSIDAD LAICA
VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
VICERRECTORADO ACADEMICO- CONSEJO DE POSTGRADO**

OBJETIVO: Conocer en la comunidad el criterio respecto a la necesidad de un sistema sanitario.

**ENCUESTA DIRIGIDA A LAS FAMILIA DE LA URBANIZACIÓN
AQUAMARINA**

Indicaciones: Se solicita a los informantes (encuestados) marcar con una x en el casillero ubicado a la derecha, la respuesta que considera.

1.- ¿Conoce usted para que sirve una planta de tratamiento?

Bastante Muy poco Poco Casi Nada Nada

2.- ¿Esta de acuerdo que se construya una Planta de Tratamiento?

Bastante Muy poco Poco Casi Nada Nada

3.- ¿Considera usted que sea muy beneficioso construir una Planta de Tratamiento?

Bastante Muy poco Poco Casi Nada Nada

4.- ¿Debería darse información necesaria con charlas a la comunidad con respecto al sistema sanitario que se va a construir?

Bastante Muy poco Poco Casi Nada Nada

5.- ¿Considera usted muy importante tomar consideración en el impacto ambiental?

Bastante Muy poco Poco Casi Nada Nada

ANEXO N° 2
UNIVERSIDAD LAICA
VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
VICERRECTORADO ACADEMICO- CONSEJO DE POSTGRADO

OBJETIVO: Conocer en la comunidad el criterio respecto a la necesidad de un sistema sanitario.

ENTREVISTA A PROFESIONALES

Indicaciones: Se solicita a los informantes (encuestados) que considere respecto a lo planteado:

1.- ¿Cree usted que el problema tratado sea construir una planta de tratamiento para mejorar el sistema sanitario de cada familia?

.....
.....
.....

2.- ¿Cual es su criterio profesional?

.....
.....
.....

ANEXO N° 3

Guayaquil, 24 de abril del 2013

ING. YAGUAL CORREA FREDDY

GEOVANNY Reg. Prof. : 1006-11-

1036630

Habiendo revisado el proyecto de investigación "ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN ACUAMARINA KM 1 VIA SAMBORONDON" desarrollado por los egresados BAQUE SÁNCHEZ EUSEBIO EUCLIDES CI 0917550246 Y REZABALA MAZZINI ANGEL ANTONIO CI 0914828744 de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Laica "VICENTE ROCAFUERTE" de Guayaquil, cuentan con la validación de sus estudios y doy fe de lo realizado por los egresados antes mencionado, para su proyecto de investigación.

Saludos,

Atte.

.

A handwritten signature in black ink, reading "Freddy Yagual Correa", written over a horizontal dashed line.

ING. YAGUAL CORREA FREDDY
Reg.Prof. 1006-11-1036630

ANEXO N° 4
URBANIZACIÓN AQUAMARINA



ANEXO N° 5
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO





ANEXO N° 6

PUNTO REFERENCIAL O BM







ANEXO N° 7
TOPOGRÁFIA AQUAMARINA
VÍA PRINCIPAL

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA				Fecha:	30-01-13
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque				Hoja:	1 / 8
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30				Tiempo:	Nublado
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	BM # 1	1,285		4,726	3,441	
0 + 000	BI		1,465		3,261	
	VI		1,523		3,203	
	EV		1,481		3,245	
	VD		1,521		3,205	
	BD		-		-	
0 + 025	BI		1,508		3,218	
	VI		1,562		3,164	
	EV		1,532		3,194	
	VD		1,600		3,126	
	BD		1,506		3,220	
0 + 050	BI		1,389		3,337	
	VI		1,564		3,162	
	EV		1,515		3,211	
	VD		1,617		3,109	
	BD		1,444		3,282	
0 + 075	BI		1,365		3,361	
	VI		1,540		3,186	
	EV		1,482		3,244	
	VD		1,584		3,142	
	BD		1,414		3,312	
0 + 100	BI		1,349		3,377	
	VI		1,523		3,203	
	EV		1,273		3,453	Rompevelocidad
	VD		1,531		3,195	
	BD		1,356		3,370	
0 + 125	BI		1,410		3,316	
	VI		1,496		3,230	
	EV		1,428		3,298	
	VD		1,468		3,258	

	BD		1,300		3,426	
0 + 150	BI		1,285		3,441	
	VI		1,468		3,258	
	EV		1,412		3,314	
	VD		1,448		3,278	
	BD		1,278		3,448	
0 + 175	BI		1,260		3,466	
	VI		1,428		3,298	
	EV		1,400		3,326	
	VD		1,448		3,278	
	BD		1,380		3,346	
0 + 200	BI		1,265		3,461	
	VI		1,450		3,276	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA				Fecha:	30-01-13
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque				Hoja:	2 / 8
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30				Tiempo:	Nublado
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	EV		1,395		3,331	
	VD		1,444		3,282	
	BD		1,260		3,466	
0 + 225	BI		1,305		3,421	
	VI		1,475		3,251	
	EV		1,380		3,346	
	VD		1,435		3,291	
	BD		1,312		3,414	
0 + 250	BI		1,315		3,411	
	VI		1,485		3,241	
	EV		1,388		3,338	
	VD		1,465		3,261	
	BD		1,300		3,426	
0 + 275	BI		1,325		3,401	
	VI		1,492		3,234	
	EV		1,375		3,351	
	VD - ϕ 1	1,541	1,400	4,867	3,326	
	BD		-		-	
0 + 300	BI		1,430		3,437	
	VI		1,600		3,267	
	EV		1,515		3,352	

	VD		1,610		3,257	
	BD		1,440		3,427	
0 + 325	BI		1,388		3,479	
	VI		1,576		3,291	
	EV		1,461		3,406	
	VD		1,555		3,312	
	BD		1,385		3,482	
0 + 350	BI		1,350		3,517	
	VI		1,520		3,347	
	EV		1,455		3,412	
	VD		1,510		3,357	
	BD		1,440		3,427	
0 + 375	BI		1,284		3,583	
	VI		1,454		3,413	
	EV		1,400		3,467	
	VD		1,457		3,410	
	BD		1,286		3,581	
0 + 400	BI		1,268		3,599	
	VI		1,434		3,433	
	EV		1,323		3,544	
	VD		1,368		3,499	
	BD		-		-	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	3 / 8	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
0 + 425	BI		1,312		3,555	
	VI		1,479		3,388	
	EV		1,383		3,484	
	VD		1,526		3,341	
	BD		1,353		3,514	
0 + 450	BI		1,305		3,562	
	VI		1,472		3,395	
	EV		1,395		3,472	
	VD		1,435		3,432	
	BD		-		-	
0 + 475	BI		1,325		3,542	

	VI		1,505		3,362	
	EV		1,428		3,439	
	VD		1,490		3,377	
	BD		1,320		3,547	
0 + 500	BI		1,375		3,492	
	VI		1,545		3,322	
	EV		1,460		3,407	
	VD		1,540		3,327	
	BD - ϕ 2	1,293	1,370	4,790	3,497	
0 + 525	BI		1,290		3,500	
	VI		1,450		3,340	
	EV		1,375		3,415	
	VD		1,460		3,330	
	BD		1,364		3,426	
0 + 550	BI		1,268		3,522	
	VI		1,460		3,330	
	EV		1,365		3,425	
	VD		1,362		3,428	
	BD		-		-	
0 + 575	BI		1,280		3,510	
	VI		1,475		3,315	
	EV		1,380		3,410	
	VD		1,340		3,450	
	BD		1,165		3,625	
0 + 600	BI		1,258		3,532	
	VI		1,431		3,359	
	EV		1,367		3,423	
	VD		1,385		3,405	
	BD		-		-	
0 + 625	BI		1,320		3,470	
	VI		1,490		3,300	
	EV		1,431		3,359	
	VD		1,481		3,309	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	4 / 8	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	BD		1,309		3,481	

0 + 650	BI		-		-	
	VI		1,483		3,307	
	EV		1,469		3,321	
	VD		1,535		3,255	
	BD		1,460		3,330	
0 + 675	BI		1,455		3,335	
	VI		1,550		3,240	
	EV		1,505		3,285	
	VD		1,575		3,215	
	BD		1,400		3,390	
0 + 700	BI		1,321		3,469	
	VI		1,500		3,290	
	EV		1,450		3,340	
	VD		1,550		3,240	
	BD		1,370		3,420	
0 + 725	BI		1,320		3,470	
	VI		1,454		3,336	
	EV		1,440		3,350	
	VD		1,500		3,290	
	BD		-		-	
0 + 750	BI		1,320		3,470	
	VI		1,490		3,300	
	EV		1,435		3,355	
	VD		1,525		3,265	
	BD		1,350		3,440	
0 + 775	BI		-		-	
	VI		1,450		3,340	
	EV		1,425		3,365	
	VD		1,448		3,342	
	BD		-		-	
	φ 3	1,287	1,470	4,607	3,320	
0 + 800	BI		1,190		3,600	
	VI		1,363		3,427	
	EV		1,275		3,515	
	VD		1,348		3,442	
	BD		1,171		3,619	
0 + 825	BI		1,220		3,570	
	VI		1,390		3,400	
	EV		1,302		3,488	
	VD		1,369		3,421	
	BD		1,199		3,591	
0 + 850	BI		1,201		3,589	
	VI		1,382		3,408	

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	5 / 8	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	EV		1,363		3,244	
	VD		1,406		3,201	
	BD		1,229		3,378	
0 + 875	BI		-		-	
	VI		1,338		3,269	
	EV		1,323		3,284	
	VD		1,400		3,207	
	BD		1,300		3,307	
	φ 4	1,256	1,228	4,635	3,379	
0 + 900	BI		1,282		3,353	
	VI		1,460		3,175	
	EV		1,400		3,235	
	VD		1,480		3,155	
	BD		1,290		3,345	
0 + 925	BI		1,258		3,377	
	VI		1,455		3,180	
	EV		1,395		3,240	
	VD		1,425		3,210	
	BD		1,275		3,360	
0 + 950	BI		1,290		3,345	
	VI		1,475		3,160	
	EV		1,415		3,220	
	VD		1,508		3,127	
	BD		1,308		3,327	
0 + 975	BI		1,350		3,285	
	VI		1,538		3,097	
	EV		1,438		3,197	
	VD		1,528		3,107	
	BD		1,328		3,307	
0 + 1000	BI		1,360		3,275	
	VI		1,540		3,095	
	EV		1,465		3,170	
	VD		1,550		3,085	
	BD		1,350		3,285	

0 + 1025	BI		1,395		3,240	
	VI		1,570		3,065	
	EV		1,485		3,150	
	VD		1,585		3,050	
	BD		1,385		3,250	
0 + 1050	BI		1,400		3,235	
	VI		1,595		3,040	
	EV		1,500		3,135	
	VD		1,583		3,052	
	BD		1,393		3,242	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA				Fecha:	30-01-13
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque				Hoja:	6 / 8
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30				Tiempo:	Nublado
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
0 + 1075	BI		1,367		3,268	
	VI		1,564		3,071	
	EV		1,460		3,175	
	VD		1,524		3,111	
	BD		1,369		3,266	
0 + 1100	BI		1,329		3,306	
	VI		1,520		3,115	
	EV		1,433		3,202	
	VD		1,520		3,115	
	BD		1,320		3,315	
0 + 1125	BI		1,315		3,320	
	VI		1,515		3,120	
	EV		1,400		3,235	
	VD		1,518		3,117	
	BD		1,318		3,317	
0 + 1150	BI		1,250		3,385	
	VI		1,450		3,185	
	EV		1,345		3,290	
	VD		1,460		3,175	
	BD		1,265		3,370	
	φ 5	1,075	1,182	4,528	3,453	
0 + 1175	BI		1,051		3,477	
	VI		1,230		3,298	
	EV		1,260		3,268	

	VD		1,304		3,224	
	BD		-		-	
0 + 1200	BI		1,110		3,418	
	VI		1,275		3,253	
	EV		1,255		3,273	
	VD		1,345		3,183	
	BD		1,145		3,383	
0 + 1225	BI		1,145		3,383	
	VI		1,315		3,213	
	EV		1,295		3,233	
	VD		1,370		3,158	
	BD		1,195		3,333	
0 + 1250	BI		1,170		3,358	
	VI		1,340		3,188	
	EV		1,330		3,198	
	VD		1,393		3,135	
	BD		1,222		3,306	
0 + 1275	BI		1,270		3,258	
	VI		1,440		3,088	
	EV		1,368		3,160	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	7 / 8	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	VD		1,424		3,104	
	BD		1,248		3,280	
0 + 1300	BI		1,290		3,238	
	VI		1,360		3,168	
	EV		1,330		3,198	
	VD		1,410		3,118	
	BD		1,215		3,313	
0 + 1325	BI		1,175		3,353	
	VI		1,325		3,203	
	EV		1,268		3,260	
	VD		1,325		3,203	
	BD		1,130		3,398	
0 + 1350	BI		1,280		3,248	
	VI		1,350		3,178	

	EV		1,264		3,264	
	VD		1,262		3,266	
	BD		-		-	
0 + 1375	BI		1,280		3,248	
	VI		1,350		3,178	
	EV		1,265		3,263	
	VD		1,340		3,188	
	BD		1,168		3,360	
0 + 1393	BI		1,110		3,418	
	VI		1,280		3,248	
	EV		1,250		3,278	
	VD		1,260		3,268	
	BD		1,090		3,438	
	φ 6	1,409	1,350	4,587	3,178	
0 + 1400	BI		1,262		3,325	
	VI		1,440		3,147	
	EV		1,410		3,177	
	VD		1,485		3,102	
	BD		1,310		3,277	
0 + 1425	BI		-		-	
	VI		1,381		3,206	
	EV		1,370		3,217	
	VD		1,390		3,197	
	BD		-		-	
0 + 1450	BI		1,280		3,307	
	VI		1,450		3,137	
	EV		1,385		3,202	
	VD		1,445		3,142	
	BD		1,265		3,322	
0 + 1475	BI		1,260		3,327	

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO

Localización:	Urb. AQUAMARINA			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	8 / 8	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
	VI		1,425		3,162	
	EV		1,380		3,207	
	VD		1,415		3,172	
	BD		1,240		3,347	

0 + 1500	BI		1,244		3,343	
	VI		1,410		3,177	
	EV		1,359		3,228	
	VD		1,412		3,175	
	BD		1,247		3,340	
0 + 1525	BI		1,245		3,342	
	VI		1,420		3,167	
	EV		1,365		3,222	
	VD		1,420		3,167	
	BD		1,245		3,342	
0 + 1550	BI		-		-	
	VI		1,335		3,252	
	EV		1,305		3,282	
	VD		1,360		3,227	
	BD		1,205		3,382	
	φ 7	1,222	1,225	4,584	3,362	
0 + 1575	BI		1,268		3,316	
	VI		1,441		3,143	
	EV		1,352		3,232	
	VD		1,413		3,171	
	BD		1,248		3,336	
0 + 1600	BI		1,220		3,364	
	VI		1,385		3,199	
	EV		1,330		3,254	
	VD		1,398		3,186	
	BD		1,226		3,358	
	0+1050 - BD	1,425		4,667	3,242	
0 + 1625	BI		1,481		3,186	
	VI		1,650		3,017	
	EV		1,546		3,121	
	VD		1,600		3,067	
	BD		1,435		3,232	
0 + 1650	BI		-		-	
	VI		1,500		3,167	
	EV		1,485		3,182	
	VD		1,502		3,165	
	BD		-		-	

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Ángel Antonio

TOPOGRAFÍA AQUAMARINA

ISLAS

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS				Fecha:	30-01-13
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque				Hoja:	1 / 6
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30				Tiempo:	Nublado
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 01	0+225 - VD	1,258		4,549	3,291	
	1		1,052		3,497	
	2		1,212		3,337	
	3		1,230		3,319	
	4		1,114		3,435	
	5		1,271		3,278	
	6		1,251		3,298	
	7		1,081		3,468	
	8		1,245		3,304	
	9		1,228		3,321	
	10		1,112		3,437	
	11		1,279		3,270	
	12		1,257		3,292	
ISLA 02	0+275 - BI	1,324		4,725	3,401	
	1		1,290		3,435	
	2		1,465		3,260	
	3		1,415		3,310	
	4		1,314		3,411	
	5		1,441		3,284	
	6		1,416		3,309	
	7		1,299		3,426	
	8		1,461		3,264	
	9		1,430		3,295	
	10		1,302		3,423	
	11		1,465		3,260	
	12		1,435		3,290	

ISLA 03	0+350 - VD	1,275		4,632	3,357	
	1		1,161		3,471	
	2		1,324		3,308	
	3		1,302		3,330	
	4		1,184		3,448	
	5		1,345		3,287	
	6		1,321		3,311	
	7		1,152		3,480	
	8		1,316		3,316	
	9		1,299		3,333	
	10		1,173		3,459	
	11		1,337		3,295	
	12		1,314		3,318	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	2 / 6	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 04	VD - ϕ 1	1,541		4,867	3,326	
	1		1,348		3,519	
	2		1,508		3,359	
	3		1,431		3,436	
	4		1,295		3,572	
	5		1,462		3,405	
	6		1,414		3,453	
	7		1,242		3,625	
	8		1,409		3,458	
	9		1,382		3,485	
	10		1,240		3,627	
	11		1,410		3,457	
	12		1,380		3,487	
ISLA 05	0+475 - VD	1,452		4,829	3,377	
	1		1,340		3,489	
	2		1,503		3,326	
	3		1,481		3,348	
	4		1,372		3,457	

	5		1,531		3,298	
	6		1,502		3,327	
	7		1,341		3,488	
	8		1,504		3,325	
	9		1,472		3,357	
	10		1,357		3,472	
	11		1,516		3,313	
	12		1,493		3,336	
ISLA 06	0+650 - EV	1,398		4,719	3,321	
	1		1,284		3,435	
	2		1,446		3,273	
	3		1,422		3,297	
	4		1,301		3,418	
	5		1,467		3,252	
	6		1,441		3,278	
	7		1,281		3,438	
	8		1,445		3,274	
	9		1,420		3,299	
	10		1,306		3,413	
	11		1,469		3,250	
	12		1,448		3,271	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	3 / 6	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 07	0+725 - VI	1,328		4,664	3,336	
	1		1,195		3,469	
	2		1,370		3,294	
	3		1,358		3,306	
	4		1,210		3,454	
	5		1,388		3,276	
	6		1,335		3,329	
	7		1,200		3,464	
	8		1,373		3,291	

	9		1,345		3,319	
	10		1,198		3,466	
	11		1,345		3,319	
	12		1,330		3,334	
ISLA 08	0+725 - VI	1,328		4,664	3,336	
	1		1,304		3,360	
	2		1,475		3,189	
	3		1,400		3,264	
	4		1,443		3,221	
	5		1,509		3,155	
	6		1,423		3,241	
	7		1,255		3,409	
	8		1,428		3,236	
	9		1,383		3,281	
	10		1,315		3,349	
	11		1,483		3,181	
	12		1,438		3,226	
ISLA 09	0+775 - VI	1,265		4,605	3,340	
	1		1,151		3,454	
	2		1,316		3,289	
	3		1,294		3,311	
	4		1,172		3,433	
	5		1,334		3,271	
	6		1,312		3,293	
	7		1,143		3,462	
	8		1,302		3,303	
	9		1,285		3,320	
	10		1,162		3,443	
	11		1,324		3,281	
	12		1,304		3,301	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	4 / 6	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	

ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 10	0+775 - VI	1,265		4,605	3,340	
	1		1,160		3,445	
	2		1,321		3,284	
	3		1,304		3,301	
	4		1,181		3,424	
	5		1,345		3,260	
	6		1,321		3,284	
	7		1,176		3,429	
	8		1,334		3,271	
	9		1,311		3,294	
	10		1,192		3,413	
	11		1,357		3,248	
	12		1,331		3,274	
ISLA 11	φ 3	1,287		4,607	3,320	
	1		1,411		3,196	
	2		1,305		3,302	
	3		1,340		3,267	
	4		1,275		3,332	
	5		1,355		3,252	
	6		1,362		3,245	
	7		1,191		3,416	
	8		1,361		3,246	
	9		1,348		3,259	
	10		1,180		3,427	
	11		1,360		3,247	
	12		1,305		3,302	
ISLA 12	φ 3	1,287		4,607	3,320	
	1		1,295		3,312	
	2		1,393		3,214	
	3		1,369		3,238	
	4		1,220		3,387	
	5		1,393		3,214	
	6		1,350		3,257	
	7		1,249		3,358	
	8		1,421		3,186	
	9		1,381		3,226	
	10		1,270		3,337	
	11		1,450		3,157	
	12		1,375		3,232	

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO						
Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	5 / 6	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 13	1+350 - VI	1,255		4,433	3,178	
	1		1,144		3,289	
	2		1,302		3,131	
	3		1,284		3,149	
	4		1,152		3,281	
	5		1,314		3,119	
	6		1,296		3,137	
	7		1,138		3,295	
	8		1,297		3,136	
	9		1,277		3,156	
	10		1,143		3,290	
	11		1,302		3,131	
	12		1,289		3,144	
ISLA 14	1+425 - VI	1,312		4,518	3,206	
	1		1,200		3,318	
	2		1,361		3,157	
	3		1,340		3,178	
	4		1,216		3,302	
	5		1,375		3,143	
	6		1,358		3,160	
	7		1,192		3,326	
	8		1,356		3,162	
	9		1,337		3,181	
	10		1,212		3,306	
	11		1,378		3,140	
	12		1,354		3,164	
ISLA 15	1+425 - VI	1,312		4,518	3,206	
	1		1,200		3,318	
	2		1,359		3,159	
	3		1,345		3,173	

	4		1,211		3,307	
	5		1,376		3,142	
	6		1,356		3,162	
	7		1,179		3,339	
	8		1,342		3,176	
	9		1,340		3,178	
	10		1,216		3,302	
	11		1,374		3,144	
	12		1,353		3,165	

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ALTIMETRICO

Localización:	Urb. AQUAMARINA - ISLAS			Fecha:	30-01-13	
Levanto:	Angel Rezabala Y Euclides Baque			Hoja:	6 / 6	
Aparato:	Nivel SOKKIA B 30			Tiempo:	Nublado	
ESTACION	PUNTO	V atrás (+)	V adel (-)	H + I	COTA	OBSERVACION
ISLA 16	ϕ 6	1,409		4,587	3,178	
	1		1,308		3,279	
	2		1,483		3,104	
	3		1,414		3,173	
	4		1,375		3,212	
	5		1,468		3,119	
	6		1,414		3,173	
	7		1,250		3,337	
	8		1,448		3,139	
	9		1,383		3,204	
	10		1,259		3,328	
	11		1,430		3,157	
	12		1,383		3,204	
ISLA 17	ϕ 7	1,222		4,584	3,362	
	1		1,210		3,374	
	2		1,384		3,200	
	3		1,340		3,244	
	4		1,223		3,361	
	5		1,388		3,196	
	6		1,365		3,219	
	7		1,248		3,336	

	8		1,420		3,164	
	9		1,370		3,214	
	10		1,268		3,316	
	11		1,448		3,136	
	12		1,372		3,212	
ISLA 18	1+150 - BD	1,486		4,856	3,370	
	1		1,502		3,354	
	2		1,673		3,183	
	3		1,625		3,231	
	4		1,475		3,381	
	5		1,650		3,206	
	6		1,635		3,221	
	7		1,505		3,351	
	8		1,685		3,171	
	9		1,660		3,196	
	10		1,510		3,346	
	11		1,680		3,176	
	12		1,640		3,216	

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Ángel Antonio

ANEXO N° 8

PREDIOS

Solar	Área	
1	288,59	
2	272,38	
3	276,01	
4	277,58	
5	273,14	
6	267,00	
7	267,70	
8	271,56	
9	275,02	
10	270,16	
11	273,16	
12	277,51	
13	278,62	
14	274,83	
15	275,12	
16	276,38	
17	265,25	
18	267,42	
19	273,48	
20	274,38	
21	283,50	
22	275,76	
23	279,72	
24	270,65	
25	283,45	
26	276,82	
27	273,17	
28	275,86	
29	273,48	
30	279,53	
31	285,42	
32	279,50	
33	274,84	
34	281,00	
35	282,27	
36	270,53	
37	280,94	
38	277,56	

39	289,38	
40	300,27	
41	268,69	
42	279,86	
43	282,52	
44	283,70	
45	288,19	
46	278,24	
47	281,34	
48	261,17	
49	1.766,69	
50	1.443,05	
51	1.477,51	
52	1.449,71	
53	262,00	
54	267,04	
55	1.212,07	
56	1.243,73	
57	270,99	
58	272,46	
59	266,01	
60	266,91	
61	1.199,91	
62	1.174,11	
63	280,12	
64	277,92	
65	274,10	
66	274,61	
67	1.135,08	
68	1.125,55	
69	263,31	
70	291,35	
71	276,81	
72	269,51	
73	1.101,64	
74	1.079,70	
75	270,17	
76	276,99	
77	928,83	
78	1.566,04	
79	1.204,22	
80	1.632,24	
81	1.004,48	

82	243,88	
83	280,81	
84	711,89	
85	707,91	
86	265,40	
87	263,13	
88	264,81	
89	277,70	
90	710,11	
91	708,06	
92	273,32	
93	262,20	
94	270,94	
95	266,92	
96	708,30	
97	560,70	
98	297,65	
99	288,14	
100	721,63	
101	506,98	
102	727,73	
103	1.109,29	
104	276,80	
105	279,40	
106	771,17	
107	768,60	
108	270,75	
109	270,79	
110	274,02	
111	267,29	
112	753,18	
113	727,69	
114	279,94	
115	281,16	
116	269,69	
117	269,04	
118	738,07	
119	780,99	
120	289,81	
121	290,60	
122	270,64	
123	275,35	
124	778,16	

125	738,44	
126	281,22	
127	270,27	
128	277,07	
129	291,46	
130	767,62	
131	746,81	
132	286,52	
133	273,27	
134	637,02	
135	293,05	
136	277,35	
137	394,82	
138	254,90	
139	226,53	
140	695,12	
141	480,92	
142	325,08	
143	326,91	
144	324,88	
145	320,82	
146	285,48	
147	399,01	
148	722,49	
149	313,85	
150	280,41	
151	270,31	
152	653,71	
153	615,64	
154	246,01	
155	236,00	
156	227,31	
157	610,06	
158	590,02	
159	338,99	
160	1.750,30	
161	1.431,15	
162	1.444,49	
163	1.470,26	
164	1.509,19	
165	1.405,97	
166	454,77	
167	594,13	

168	750,91	
169	639,02	
170	623,70	
171	652,30	
172	255,13	
173	541,70	
174	699,34	
175	314,42	
176	324,68	
177	250,94	
178	265,64	
179	279,01	
180	267,37	
181	521,76	
182	512,78	
183	230,90	
184	244,36	
185	775,36	
186	737,58	
187	717,37	
188	248,81	
189	251,47	
190	245,44	
191	304,38	
192	306,41	
193	1.197,32	
194	772,40	
195	691,61	
196	757,51	
197	1.218,11	
198	300,04	
199	323,95	
200	275,84	
201	274,10	
202	254,53	
203	204,42	
204	221,96	
205	532,34	
206	492,65	
207	186,27	
208	197,32	
209	172,10	
210	322,37	

211	468,66	
212	422,15	
213	1.194,83	
214	951,85	
215	943,03	
216	641,43	
217	651,60	
218	1.517,97	
219	Planta	
220	433,92	
221	458,00	
	110.386,84	m ²
	11,04	Ha

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Ángel Antonio

COTAS

	0+000,00		3,245		3,245		-0,17	575,00	-0	3,365	
	0+014,11				3,249					3,369	
	0+025,00		3,194		3,252					3,372	
	0+027,13				3,253					3,373	
	0+039,99				3,257					3,377	
	0+050,00		3,211		3,260					3,380	
	0+053,08				3,261					3,381	
	0+065,83				3,264					3,384	
	0+075,00		3,244		3,267					3,387	
	0+078,40				3,268					3,388	
	0+090,79				3,272					3,392	
	0+100,00		3,403		3,275					3,395	
	0+103,78				3,276					3,396	
	0+108,44				3,277					3,397	
	0+116,57				3,279					3,399	
	0+119,66				3,280					3,400	
	0+125,00		3,298		3,282					3,402	
	0+129,15				3,283					3,403	
	0+134,84				3,285					3,405	
	0+141,93				3,287					3,407	
	0+150,00		3,314		3,289					3,409	
	0+155,01				3,291					3,411	
	0+165,40				3,294					3,414	
	0+168,00				3,295					3,415	
	0+180,69				3,298					3,418	
	0+193,45				3,302					3,422	
	0+200,00		3,331		3,304					3,424	
	0+206,07				3,306					3,426	
	0+215,46				3,309					3,429	
	0+218,26				3,310					3,430	
	0+225,00		3,346		3,312					3,432	
	0+231,13				3,313					3,433	
	0+243,71				3,317					3,437	
	0+250,00		3,338		3,319					3,439	
	0+256,40				3,321					3,441	
	0+267,84				3,324					3,444	
	0+269,56				3,325					3,445	
	0+275,00		3,351		3,326					3,446	

	0+277,85			3,327				3,447	
	0+282,11			3,328				3,448	
	0+287,53			3,330				3,450	
	0+295,19			3,332				3,452	
	0+300,00	3,352		3,334				3,454	
	0+307,58			3,336				3,456	
	0+320,60			3,340				3,460	
	0+325,00	3,406		3,341				3,461	
	0+331,16			3,343				3,463	
	0+333,25			3,344				3,464	
	0+345,92			3,347				3,467	
	0+349,66			3,348				3,468	
	0+350,00	3,412		3,348				3,468	
	0+358,52			3,351				3,471	
	0+371,22			3,355				3,475	
	0+375,00	3,467		3,356				3,476	
	0+384,12			3,359				3,479	
	0+392,80			3,361				3,481	
	0+397,17			3,362				3,482	
	0+400,00	3,544		3,363				3,483	
	0+403,17			3,364				3,484	
	0+410,64			3,366				3,486	
	0+412,62			3,367				3,487	
	0+422,68			3,370				3,490	
	0+425,00	3,484		3,371				3,491	
	0+435,59			3,374				3,494	
	0+448,22			3,378				3,498	
	0+450,00	3,472		3,378				3,498	
	0+454,84			3,379				3,499	
	0+460,61			3,381				3,501	
	0+464,95			3,382				3,502	
	0+473,30			3,385				3,505	
	0+475,00	3,439		3,385				3,505	
	0+485,97			3,389				3,509	
	0+499,06			3,393				3,513	
	0+500,00	3,407		3,393				3,513	
	0+512,73			3,397				3,517	
	0+525,00	3,415		3,400				3,520	
	0+537,31			3,404				3,524	
	0+537,71			3,404				3,524	

	0+550,00		3,407		3,408					3,528
	0+563,37				3,412					3,532
	0+575,00		3,415		3,415		0,13	300,00	4E-04	3,535
	0+600,00		3,425		3,404					3,524
	0+602,58				3,403					
	0+616,15				3,397					3,517
	0+625,00		3,359		3,393					3,513
	0+641,64				3,386					3,506
	0+646,75				3,384					3,504
	0+650,00		3,321		3,382					3,502
	0+651,56				3,382					3,502
	0+661,49				3,377					3,497
	0+675,00		3,285		3,371					3,491
	0+700,00		3,340		3,360					3,480
	0+704,60				3,358					3,478
	0+714,08				3,354					3,474
	0+725,00		3,350		3,350					3,470
	0+750,00		3,355		3,339					3,459
	0+767,13				3,331					3,451
	0+775,00		3,365		3,328					3,448
	0+777,37				3,327					3,447
	0+787,61				3,322					3,442
	0+800,00		3,515		3,317					3,437
	0+825,00		3,488		3,306					3,426
	0+830,53				3,303					3,423
	0+841,67				3,299					3,419
	0+850,00		3,244		3,295					3,415
	0+875,00		3,284		3,284					3,404

	0+875,00	3,234					3,354					3,388	-0,02	60,914
	0+879,01	3,234					3,354							
	0+891,93	3,235					3,355							
	0+900,00		3,235	0,03	475,00	6E-05	3,355		18,143	18,143	3,394			
	0+905,91	3,235					3,355							
	0+917,80	3,236					3,356							
	0+925,00	3,236					3,356		18,483	36,626	3,400			
	0+950,00	3,238					3,358		11,073	47,699	3,404			
	0+975,00	3,239					3,359		13,215	60,914	3,408			
	0+982,15	3,240					3,360				3,408			
	0+989,47	3,240					3,360							
	1+000,00	3,241					3,361							
	1+025,00	3,242					3,362							
	1+037,90	3,243					3,363				3,413	0,05	82,005	
	1+043,60	3,243					3,363		7,502	7,502	3,408			
	1+050,00	3,244					3,364		9,555	17,057	3,403			
	1+064,03	3,245					3,365		13,069	30,126	3,395			
	1+066,75	3,245					3,365		14,164	44,290	3,386			
	1+075,00	3,245					3,365		12,013	56,303	3,379			
	1+100,00	3,247					3,367		12,316	68,619	3,371			
	1+125,00	3,248					3,368		13,386	82,005	3,363			
	1+150,00	3,250					3,370				3,363			
	1+175,00	3,251					3,371							

	1+186,82	3,252					3,372							
	1+190,04	3,252					3,372							
	1+193,52	3,252					3,372							
	1+200,00	3,253					3,373							
	1+207,55	3,253					3,373							
	1+221,59	3,254					3,374							
	1+225,00	3,254					3,374							
	1+234,94	3,255					3,375							
	1+239,45	3,255					3,375							
	1+250,00	3,256					3,376							
	1+275,00	3,257					3,377							
	1+281,65	3,257					3,377							
	1+285,55	3,258					3,378							
	1+300,00	3,259					3,379							
	1+311,76	3,259					3,379							
	1+325,00	3,260					3,380							
	1+327,18	3,260					3,380							
	1+342,59	3,261					3,381							
	1+350,00	3,262					3,382							
	1+362,17	3,262					3,382							
	1+372,36	3,263					3,383							
	1+375,00		3,263				3,383							
	1+386,78	3,264					3,384							
	1+400,00	3,264					3,384							

	1+420,31	3,266					3,386							
	1+413,81	3,257	0,185	211,189	0,001		3,377							
	1+425,00	3,267					3,387							
	1+445,88	3,285					3,405							
	1+450,00	3,289					3,409							
	1+457,53	3,295					3,415							
	1+465,66	3,302					3,422							
	1+467,80	3,304					3,424							
	1+475,00	3,311					3,431							
	1+478,27	3,313					3,433							
	1+488,72	3,323					3,443							
	1+492,52	3,326					3,446							
	1+500,00	3,333					3,453							
	1+508,85	3,34					3,460							
	1+509,72	3,341					3,461							
	1+520,82	3,351					3,471							
	1+525,00	3,354					3,474							
	1+526,83	3,356					3,476							
	1+529,60	3,358					3,478							
	1+539,14	3,367					3,487							
	1+550,00	3,376					3,496							
	1+553,61	3,379					3,499							
	1+568,67	3,393					3,513							

	1+571,71	3,395					3,515							
	1+575,00	3,398					3,518							
	1+584,89	3,407					3,527							
	1+590,10	3,411					3,531							
	1+592,57	3,414					3,534							
	1+600,00	3,42					3,540							
	1+609,37	3,428					3,548							
	1+609,84	3,429					3,549							
	1+625,00	3,442					3,562							

COLECTORES

	COLECTOR 2								
0,000	0,000	3,429	2,116		0,34.29	0,21.16			0,10
19,777	19,777	3,411	2,056		19.777,34.11	19.777,20.56			19.777,10
68,184	87,961	3,351	1,852		87.961,33.51	87.961,18.52			87.961,10
62,243	150,204	3,295	1,665		150.204,32.95	150.204,16.65			150.204,10
40,411	190,615	3,257	1,544		190.615,32.57	190.615,15.44			190.615,10
	COLECTOR 2								
0,000	0,000	3,284	2,263		0,32.84	0,22.63			0,-30
33,475	33,475	3,299	2,129		33.475,32.99	33.475,21.29			33.475,-30
62,110	95,585	3,327	1,974		95.585,33.27	95.585,19.74			95.585,-30
62,236	157,821	3,354	1,818		157.821,33.54	157.821,18.18			157.821,-30
61,518	219,339	3,382	1,664		219.339,33.82	219.339,16.64			219.339,-30
47,948	267,287	3,404	1,545		267.287,34.04	267.287,15.45			267.287,-30
27,113	294,400	3,404	1,477		294.4,34.04	294.4,14.77			294.4,-30
71,334	365,734	3,382	1,298		365.734,33.82	365.734,12.98			365.734,-30
60,748	426,482	3,364	1,147		426.482,33.64	426.482,11.47			426.482,-30
61,485	487,967	3,348	0,993		487.967,33.48	487.967,9.93			487.967,-30
61,774	549,741	3,327	0,838		549.741,33.27	549.741,8.38			549.741,-30
61,368	611,109	3,309	0,685		611.109,33.09	611.109,6.85			611.109,-30
105,981	717,090	3,277	0,420		717.09,32.77	717.09,4.2			717.09,-30
46,914	764,004	3,263	0,303		764.004,32.63	764.004,3.03			764.004,-30

89,681	853,685	3,257	0,079		853.685,32.57	853.685,0.79			853.685,-30	
41,037	894,722	3,375	0,024		894.722,33.75	894.722,-0.24			894.722,-30	
48,232	942,954	3,372	0,145		942.954,33.72	942.954,-1.45			942.954,-30	
43,059	986,013	3,250	0,252		986.013,32.5	986.013,-2.52			986.013,-30	
24,987	1011,000	3,248	0,315		1011,32.48	1011,-3.15			1011,-30	
79,491	1090,491	3,243	0,513		1090.491,32.43	1090.491,-5.13			1090.491,-30	
54,725	1145,216	3,240	0,650		1145.216,32.4	1145.216,-6.5			1145.216,-30	
32,738	1177,954	3,238	0,732		1177.954,32.38	1177.954,-7.32			1177.954,-30	
74,426	1252,380	3,234	0,918		1252.38,32.34	1252.38,-9.18			1252.38,-30	
7,500	1259,880	3,354	0,937		1259.88,33.54	1259.88,-9.37			1259.88,-30	

Elaborado: Baque Sánchez Eusebio Euclides y Rezabala Mazzini Ángel Antonio

COLECTOR 1

PLANILLA DE CÁLCULO HIDRAÚLICO COLECTOR 2

Factor n Manning: 0,009

Pendiente general 2,5

Tramo		Longitud (m)		q de diseño (lts/s)	q de diseño acumulado	Tubería		S	V tubo lleno m/s	Q a tubo lleno lts/s	Razón q/Q (máx 0.6)	Razón v/V < 0.8	Razón d/D < 0.75	Razón r/R	Razón H/D	Velocidad (mín 0.45) m/s	Tirante d cm	τ (kg/m ²) 0,15	Desnivel m	Desnivel acumu. m	Cotas aguas arriba			Cotas aguas abajo		
De	A	Parcial	Acum			Diámetro															Terren o	Invert	h	Terren o	Invert	h
						inch	mm																			
CM1A	CM1	33,475	33,475			4,31	4,31														6,30	160	4,00	0,57	11,45	0,38
CM1	CM2	62,110	95,585	3,92	3,92	7,87	200	2,50	0,52	16,41	0,24	0,965	0,724	1,190	0,677	0,50	14,48	0,25	0,155	0,289	3,299	2,129	1,170	3,327	1,974	1,353
CM2	CM3	62,236	157,821	4,02	8,33	7,87	200	2,50	0,52	16,41	0,51	0,965	0,724	1,190	0,677	0,50	14,48	0,25	0,156	0,445	3,327	1,974	1,353	3,354	1,818	1,536
CM3	CM4	61,518	219,339	3,99	12,32	9,84	250	2,50	0,61	29,76	0,41	0,875	0,594	1,113	0,494	0,53	14,85	0,31	0,154	0,599	3,354	1,818	1,536	3,382	1,664	1,718
CM4	CM5	47,948	267,287	6,71	19,03	9,84	250	2,50	0,61	29,76	0,64	0,972	0,738	1,195	0,700	0,59	18,45	0,31	0,120	0,718	3,382	1,664	1,718	3,404	1,545	1,859
CM5	CM6	27,113	294,400	2,97	22,00	12,40	315	2,50	0,71	55,11	0,40	0,834	0,542	1,056	0,436	0,59	17,07	0,39	0,068	0,786	3,404	1,545	1,859	3,404	1,477	1,927
CM6	CM7	71,334	365,734	2,56	24,56	12,40	315	2,50	0,71	55,11	0,45	0,860	0,576	1,094	0,472	0,61	18,14	0,39	0,178	0,965	3,404	1,477	1,927	3,382	1,298	2,084
CM7	CM8	60,748	426,482	3,54	28,10	12,40	315	2,50	0,71	55,11	0,51	0,890	0,615	1,129	0,518	0,63	19,37	0,39	0,152	1,116	3,382	1,298	2,084	3,364	1,147	2,217
CM8	CM9	61,485	487,967	2,75	30,85	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,30	0,750	0,447	0,931	0,341	0,62	17,88	0,50	0,154	1,270	3,364	1,147	2,217	3,348	0,993	2,355
CM9	CM10	61,774	549,741	2,76	33,61	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,32	0,768	0,468	0,962	0,361	0,64	18,72	0,50	0,154	1,425	3,348	0,993	2,355	3,327	0,838	2,489
CM10	CM11	61,368	611,109	2,74	36,35	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,35	0,787	0,488	0,992	0,381	0,65	19,52	0,50	0,153	1,578	3,327	0,838	2,489	3,309	0,685	2,624
CM11	CM12	105,981	717,090	2,75	39,10	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,38	0,796	0,498	1,007	0,388	0,66	19,92	0,50	0,265	1,843	3,309	0,685	2,624	3,277	0,420	2,857
CM12	CM13	46,914	764,004	4,12	43,22	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,41	0,822	0,530	1,043	0,422	0,68	21,20	0,50	0,117	1,960	3,277	0,420	2,857	3,263	0,303	2,960
CM13	CM14	89,681	853,685	1,15	44,37	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,43	0,830	0,536	1,050	0,429	0,69	21,44	0,50	0,224	2,184	3,263	0,303	2,960	3,257	0,079	3,178
CM14	CM15	41,037	894,722	0,92	45,28	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,43	0,834	0,542	1,056	0,436	0,69	21,68	0,50	0,103	2,287	3,257	0,079	3,178	3,375	-0,024	3,399
CM15	CM16	48,232	942,954	0,00	45,28	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,43	0,834	0,542	1,056	0,436	0,69	21,68	0,50	0,121	2,408	3,375	-0,024	3,399	3,372	-0,145	3,517
CM16	CM17	43,059	986,013	1,66	46,94	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,45	0,845	0,557	1,073	0,450	0,70	22,28	0,50	0,108	2,515	3,372	-0,145	3,517	3,250	-0,252	3,502
CM17	CM18	24,987	1011,000	2,97	49,91	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,48	0,860	0,576	1,094	0,472	0,71	23,04	0,50	0,062	2,578	3,250	-0,252	3,502	3,248	-0,315	3,563
CM18	CM19	79,491	1090,491	0,00	49,91	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,48	0,860	0,576	1,094	0,472	0,71	23,04	0,50	0,199	2,776	3,248	-0,315	3,563	3,243	-0,513	3,756
CM19	CM20	54,725	1145,216	6,08	55,98	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,54	0,885	0,608	1,125	0,510	0,73	24,32	0,50	0,137	2,913	3,243	-0,513	3,756	3,240	-0,650	3,890
CM20	CM21	32,738	1177,954	1,25	57,24	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,55	0,895	0,620	1,132	0,526	0,74	24,80	0,50	0,082	2,995	3,240	-0,650	3,890	3,238	-0,732	3,970
CM21	CM22	74,426	1252,380	0,35	57,59	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,55	0,895	0,620	1,132	0,526	0,74	24,80	0,50	0,186	3,181	3,238	-0,732	3,970	3,234	-0,918	4,152
CM22	PT	7,500	1259,880	1,23	58,81	15,75	400	2,50	0,83	104,22	0,56	0,900	0,626	1,136	0,534	0,75	25,04	0,50	0,019	3,200	3,234	-0,918	4,152	3,354	-0,937	4,291

COLECTOR 2

PLANILLA DE CÁLCULO HIDRAÚLICO COLECTOR 2

Altura de invert en inicio de ramal desde cota acera:

Factor n Manning: 0,009

Pendiente general 3

Tramo		Longitud (m)		q de diseño (lts/s)	q de diseño acumulado	Tubería		Pendiente 0/00	Velocidad a tubo m/s	Q a tubo lleno lts/s	Razón q/Q (máx 0.6)	Razón v/V < 0.8	Razón d/D < 0.75	Razón r/R	Razón H/D	v (mín 0.45) m/s	Tirante d mm	τ (kg/m ²) 0,15	Desnivel m	Desnivel acumu. m	Cotas aguas arriba			Cotas aguas abajo		
De	A	Parcial	Acum			Diámetro															Terreno	Invert	h	Terreno	Invert	h
				inch	mm																					
CM1	CM2	19,977	19,977	7,63	7,63	7,87	200	3,00	0,57	17,98	0,42	0,806	0,510	1,021	0,402	0,46	102,00	0,30	0,060	0,060	3,429	2,116	1,313	3,411	2,056	1,355
CM2	CM3	68,184	88,161	7,63	7,63	7,87	200	3,00	0,57	17,98	0,42	0,806	0,510	1,021	0,402	0,46	102,00	0,30	0,205	0,264	3,411	2,056	1,355	3,351	1,852	1,499
CM3	CM4	62,243	150,404	4,83	12,46	9,84	250	3,00	0,66	32,60	0,38	0,781	0,482	0,983	0,374	0,52	120,50	0,38	0,187	0,451	3,351	1,852	1,499	3,295	1,665	1,630
CM4	CM14 CL1	40,411	190,815	4,49	16,95	9,84	250	3,00	0,66	32,60	0,52	0,860	0,576	1,094	0,472	0,57	144,00	0,38	0,121	0,572	3,295	1,665	1,630	3,257	1,544	1,713

RDC1

CALCULO DE PLANILLA HIDRAULICA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Dotación: 350 Lt/Hab/día Caudal promedio Harmon = 3,182 Babbitt = 3,514 Factor n Manning: 0,009 Pob. 4487 Q_{ca}: 0,775
 Densidad poblacional: 500 Hab/Ha Cr Dot P Qm Los Angeles = 2,698 Flores = 2,934 4,487 Q_{hab}: 18,90
 Factor por eventuales: 1,3 0,8 350 5833 18,903 Promedio FM = 3,082 Pendiente general 10 0/00 F: 24,39
 Área predios: 89.736,09 m²

Tramo	De	A	Longitud (m)		Población		Q promedio (lts/s)		q (lts/s)	Infiltración: 0,15 lts/s/Ha	C. erradas: 0,1 lts/s/Ha	Infiltr. + A.I.I	q de diseño (lts/s)	q de diseño acumulado	Tubería		Pendiente	Va tubo liso	Q a tubo lleno	Razón Q/Q (máx 0,6)	Razón V/V <0,8	Razón D/D <0,75	Razón r/R	Razón H/D	V (m/s 0,25)	Tirante d (m)	τ (kg/m ²)	Desnivel	Desnivel acumu.	Cotas aguas arriba				Cotas aguas abajo																			
			Parcial	Acum	Área predios	personas x predio	Parcial	Acumulado							Factor de mayoración	Cr														Dot	P	Qm	Inch	mm	D/100	m/s	lts/s	Razón Q/Q (máx 0,6)	Razón V/V <0,8	Razón D/D <0,75	Razón r/R	Razón H/D	V (m/s 0,25)	Tirante d (m)	τ (kg/m ²)	Desnivel	Desnivel acumu.	Terr eno	Invert	h	Terr eno	Invert	h
CR77	CR78	10,075	10,075	928,83	47	61	3,082	0,20	0,20	0,61	0,01	0,01	0,02	0,63	0,63	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,10	0,540	0,248	0,586	0,170	0,38	2,73	0,55	0,101	0,101	3,404	2,804	0,600	3,404	2,703	0,701																	
CR78	CR79	10,692	20,767	1566,04	79	103	3,082	0,33	0,53	1,03	0,02	0,02	0,04	1,06	1,70	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,25	0,695	0,386	0,836	0,287	0,49	4,25	0,55	0,107	0,208	3,404	2,703	0,701	3,404	2,596	0,808																	
CR79	CR80	10,610	31,377	1204,22	61	79	243	3,082	0,26	0,79	0,79	0,02	0,01	0,03	0,82	2,52	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,38	0,781	0,482	0,983	0,374	0,55	5,30	0,55	0,106	0,314	3,404	2,596	0,808	3,404	2,490	0,914																
CR80	CR81	18,643	50,020	1632,24	82	107	350	3,082	0,35	1,13	1,06	0,02	0,02	0,04	1,11	3,63	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,54	0,816	0,523	1,035	0,408	0,57	5,75	0,55	0,186	0,500	3,404	2,490	0,914	3,404	2,304	1,100																
CR81	CM1	4,119	54,139	1004,48	51	66	416	3,082	0,21	1,35	0,66	0,02	0,01	0,03	0,69	4,31	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,65	0,875	0,594	1,113	0,494	0,61	6,53	0,55	0,041	0,541	3,404	2,304	1,100	3,284	2,263	1,021																
CR83-84	CR82	13,286	13,286	992,70	50	65	65	3,082	0,21	0,21	0,65	0,01	0,01	0,02	0,67	0,67	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,10	0,540	0,248	0,586	0,170	0,38	2,73	0,55	0,133	0,133	3,415	2,815	0,600	3,415	2,682	0,733																
CR82	CRD2	10,683	23,969	243,88	13	17	82	3,082	0,05	0,27	0,17	0,00	0,00	0,01	0,17	0,85	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,41	3,08	0,55	0,107	0,240	3,415	2,682	0,733	3,415	2,575	0,840																
CRD1	CM1	9,915	33,884			82	3,082	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,41	3,08	0,55	0,099	0,339	3,415	2,575	0,840	3,299	2,476	0,823																	
CR74-75	CR76	11,911	11,911	1349,87	68	88	88	3,082	0,29	0,55	0,88	0,02	0,01	0,03	0,92	0,92	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,14	0,590	0,289	0,668	0,205	0,41	3,18	0,55	0,119	0,119	3,415	2,815	0,600	3,415	2,696	0,719																
CR76	CRD2	12,333	24,244	276,99	14	18	107	3,082	0,06	0,61	0,18	0,00	0,00	0,01	0,19	1,11	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,17	0,624	0,315	0,716	0,229	0,44	3,47	0,55	0,123	0,242	3,415	2,696	0,719	3,415	2,573	0,842																
CRD2	CM1	12,524	36,768			107	3,082	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,17	0,624	0,315	0,716	0,229	0,44	3,47	0,55	0,125	0,368	3,415	2,573	0,842	3,299	2,447	0,852																	
CR85-86	CR82	12,763	12,763	973,31	49	64	64	3,082	0,21	0,21	0,64	0,01	0,01	0,02	0,66	0,66	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,10	0,540	0,248	0,586	0,170	0,38	2,73	0,55	0,128	0,128	3,423	2,823	0,600	3,423	2,695	0,728																
CR87	CRD3	11,876	24,639	263,13	14	18	82	3,082	0,06	0,27	0,18	0,00	0,00	0,01	0,19	0,85	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,41	3,08	0,55	0,119	0,246	3,423	2,695	0,728	3,423	2,577	0,846																
CRD3	CM1	12,524	37,163			82	3,082	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,41	3,08	0,55	0,125	0,372	3,423	2,577	0,846	3,299	2,451	0,848																	
CR73-72	CR71	12,826	12,826	1371,15	69	90	90	3,082	0,29	0,29	0,90	0,02	0,01	0,03	0,93	0,93	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,14	0,590	0,289	0,668	0,205	0,41	3,18	0,55	0,128	0,128	3,423	2,823	0,600	3,423	2,695	0,728																
CR71	CRD4	12,692	25,518	276,81	14	18	108	3,082	0,06	0,35	0,18	0,00	0,00	0,01	0,19	1,12	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,17	0,624	0,315	0,716	0,229	0,44	3,47	0,55	0,127	0,255	3,423	2,695	0,728	3,423	2,568	0,855																
CRD4	CM1	12,122	37,640			108	3,082	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	4,33	110	10,00	0,70	6,66	0,17	0,624	0,315	0,716	0,229	0,44	3,47	0,55	0,121	0,376	3,423	2,568	0,855	3,299	2,447	0,852																	

0,541

0,368

0,372

0,376

RDC2

CALCULO DE PLANILLA HIDRAULICA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

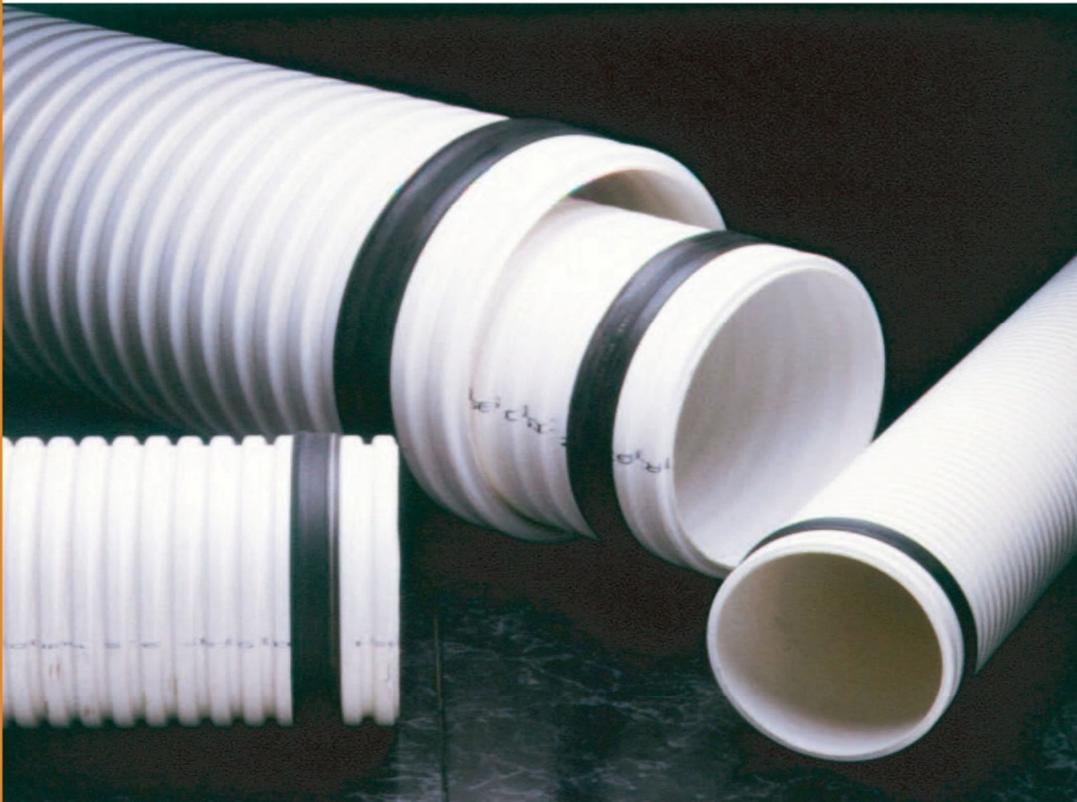
Dotación: 350 Lt/Hab/día Caudal promedio Harmon = 3,714 Sabbit = 4,714 Factor n Manning: 0,009 Pob. 1033 Q_{ps}: 0,87
 Densidad poblacional: 500 Hab/Ha Cr Dot P Cm Los Angeles = 3,086 Flores = 3,398 1,033 Q_{ca}: 8,09
 Factor por eventuales: 1,3 0,8 350 1342 4,350 Promedio FM = 3,728 Pendiente general 10 0/00 F: 9,303
 Área predios: 20.650,75 m²

Ramal	Tramo		Longitud (m)		Población		Q promedio		q (lts/s)	Infiltración: 0.15 lts/s/Ha	C. empuje: 0.1 lts/Ha	Infiltr. + AA II	q de diseño (lts/s)	q de diseño acumulado	Tubería		Pendiente 0/00	Velocidad a tubo lleno m/s	Q a tubo lleno lts/s	Razon q/Q (máx. 0.5)	Razon V/V <0.3	Razon Q/Q <0.75	Razon R/R	Razon H/D	Velocidad V (mín 0.35) m/s	Altura de Invert en Inicio de ramal desde cota aera: 0,60												
							PVC								Tirante d cm	ε (kg/m ³) 0,15										Dsnivel m	Dsnivel acum. m	Cotas aguas arriba			Cotas aguas abajo							
	Diámetro	Inch	mm	Terreno	Invert	h	Terreno	Invert	h																													
	De	A	Parcial	Acum	Área predios	Personas x predios	Parcial	Acumulado	Factor de mayoración	Cr	Dot	Parc	Acum	Inch	mm	0/00	m/s	lts/s	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,138	0,138	3,562	2,962	0,600	3,562	2,824	0,738				
CL 2 CÁMARA 1 RDC9	CR165	CR164	13,792	13,792	1405,97	71	92	92	3,728	0,30	0,30	1,12	0,02	0,01	0,04	1,15	1,15	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,138	0,138	3,562	2,962	0,600	3,562	2,824	0,738
	CR164	CR163	12,692	26,484	1509,19	76	99	191	3,728	0,32	0,62	1,19	0,02	0,02	0,04	1,23	2,38	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,52	4,48	0,80	0,127	0,265	3,562	2,824	0,738	3,562	2,697	0,865
	CR163	CR162	12,863	39,347	1470,26	74	96	287	3,728	0,31	0,93	1,16	0,02	0,01	0,04	1,20	3,58	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,20	0,656	0,346	0,768	0,251	0,59	5,54	0,80	0,129	0,393	3,562	2,697	0,865	3,562	2,569	0,993
	CR162	CR161	13,455	52,802	1444,49	73	95	382	3,728	0,31	1,24	1,15	0,02	0,01	0,04	1,18	4,76	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,26	0,700	0,393	0,848	0,294	0,63	6,29	0,80	0,135	0,528	3,562	2,569	0,993	3,562	2,434	1,128
	CR161	CR150	13,374	66,176	1431,15	72	94	476	3,728	0,30	1,54	1,13	0,02	0,01	0,04	1,17	5,93	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,33	0,750	0,447	0,931	0,341	0,68	7,15	0,80	0,134	0,662	3,562	2,434	1,128	3,562	2,300	1,262
	CR150	CR159	15,377	81,553	1750,30	88	114	590	3,728	0,37	1,91	1,38	0,03	0,02	0,04	1,43	7,36	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,41	0,802	0,504	1,014	0,395	0,72	8,06	0,80	0,154	0,816	3,562	2,300	1,262	3,549	2,146	1,403
CR159	CM1	3,031	84,584	338,99	17	22	612	3,728	0,07	1,98	0,27	0,01	0,00	0,01	0,28	7,63	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,42	0,806	0,510	1,021	0,408	0,73	8,16	0,80	0,030	0,846	3,549	2,146	1,403	3,429	2,116	1,313	
COLECTOR 2 CÁMARA 3 RDC10	CR158	CR157-156	14,484	14,484	590,02	30	39	39	3,728	0,13	0,13	0,47	0,01	0,01	0,01	0,49	0,49	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,03	0,400	0,148	0,370	0,086	0,36	2,37	0,80	0,145	0,145	3,527	2,927	0,600	3,513	2,782	0,731
	CR157-156	CRC1	15,885	30,369	837,37	42	55	94	3,728	0,18	0,30	0,66	0,01	0,01	0,02	0,68	1,17	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,159	0,304	3,513	2,782	0,731	3,513	2,623	0,890
	CRC1	CR155	14,860	45,229	0	0	94	3,728	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,149	0,452	3,513	2,623	0,890	3,499	2,475	1,024		
	CR155	CR154	13,831	59,060	236,00	12	16	109	3,728	0,05	0,35	0,19	0,00	0,00	0,01	0,19	1,36	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,08	0,505	0,220	0,530	0,151	0,45	3,52	0,80	0,138	0,591	3,499	2,475	1,024	3,487	2,336	1,151
	CR154	CRD27	12,185	71,245	246,01	13	17	126	3,728	0,05	0,41	0,20	0,00	0,00	0,01	0,21	1,57	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,09	0,520	0,232	0,554	0,161	0,47	3,71	0,80	0,122	0,712	3,487	2,336	1,151	3,476	2,215	1,261
	CRD27	CM3	6,003	77,248	0	0	126	3,728	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,09	0,520	0,232	0,554	0,161	0,47	3,71	0,80	0,060	0,772	3,476	2,215	1,261	3,351	2,155	1,196		
RDC11	CR166	CR167	20,563	20,563	454,77	23	30	30	3,728	0,10	0,10	0,36	0,01	0,01	0,01	0,37	0,37	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,02	0,362	0,124	0,315	0,067	0,33	1,98	0,80	0,206	0,206	3,534	2,934	0,600	3,515	2,728	0,787
	CR167	CR168	20,793	41,356	594,13	30	39	69	3,728	0,13	0,22	0,47	0,01	0,01	0,01	0,49	0,86	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,05	0,453	0,182	0,449	0,116	0,41	2,91	0,80	0,208	0,414	3,515	2,728	0,787	3,402	2,520	0,882
	CR168	CR169	19,784	61,140	750,91	38	49	118	3,728	0,16	0,38	0,60	0,01	0,01	0,02	0,62	1,47	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,08	0,505	0,220	0,530	0,151	0,45	3,52	0,80	0,198	0,611	3,402	2,520	0,882	3,478	2,323	1,155
	CR169	CM3	10,960	72,100	639,02	32	42	160	3,728	0,13	0,52	0,50	0,01	0,01	0,02	0,52	1,99	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,11	0,553	0,258	0,606	0,179	0,50	4,13	0,80	0,110	0,721	3,478	2,323	1,155	3,351	2,213	1,138
RDC12	CR153-152	CR151	14,484	14,484	1269,35	64	83	83	3,728	0,27	0,27	1,01	0,02	0,01	0,03	1,04	1,04	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,145	0,145	3,476	2,876	0,600	3,460	2,731	0,729
	CR151	CRD8	19,026	33,510	270,31	14	18	101	3,728	0,06	0,33	0,22	0,00	0,00	0,01	0,23	1,26	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,07	0,492	0,210	0,510	0,140	0,44	3,36	0,80	0,190	0,335	3,460	2,731	0,729	3,460	2,541	0,919
	CRD28	CM4	11,776	45,286	0	0	101	3,728	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,07	0,492	0,210	0,510	0,140	0,44	3,36	0,80	0,118	0,453	3,460	2,541	0,919	3,351	2,423	0,928		
RDC13	CR170	CR171	20,586	20,586	623,70	32	42	42	3,728	0,13	0,13	0,50	0,01	0,01	0,02	0,52	0,52	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,03	0,400	0,148	0,370	0,086	0,36	2,37	0,80	0,206	0,206	3,461	2,861	0,600	3,443	2,655	0,788
	CR171	CR172	20,497	41,083	652,30	33	43	85	3,728	0,14	0,27	0,52	0,01	0,01	0,02	0,53	1,05	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,205	0,411	3,443	2,655	0,788	3,424	2,450	0,974
	CR172	CM4	12,190	53,273	255,13	13	17	101	3,728	0,05	0,33	0,20	0,00	0,00	0,01	0,21	1,26	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,07	0,492	0,210	0,510	0,140	0,44	3,36	0,80	0,122	0,539	3,424	2,450	0,974	3,295	2,328	0,967
COLECTOR 2 CÁMARA 4 RDC14	CR173	CR174	14,146	14,146	541,70	28	36	36	3,728	0,12	0,12	0,44	0,01	0,01	0,01	0,45	0,45	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,03	0,400	0,148	0,370	0,086	0,36	2,37	0,80	0,141	0,141	3,422	2,822	0,600	3,405	2,681	0,824
	CR174	CR176	9,910	24,056	699,34	35	46	82	3,728	0,15	0,27	0,55	0,01	0,01	0,02	0,57	1,02	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,43	3,14	0,80	0,099	0,241	3,405	2,681	0,724	3,405	2,581	0,824
	CR176	CR175	13,734	37,790	324,68	17	22	104	3,728	0,07	0,34	0,27	0,00	0,00	0,01	0,28	1,30	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,07	0,520	0,232	0,554	0,161	0,47	3,71	0,80	0,137	0,378	3,405	2,581	0,824	3,405	2,444	0,961
	CR175	CM4	14,170	51,960	314,42	16	21	125	3,728	0,07	0,40	0,25	0,00	0,00	0,01	0,26	1,55	6,30	160	10,00	0,90	18,10	0,09	0,520	0,232	0,554	0,161	0,47	3,71	0,80	0,142	0,520	3,405	2,444	0,961	3,295	2,302	0,993
RDC15	CR148	CR147	14,484	14,484	722,49	37	48	48	3,728	0,16	0,16	0,5																										

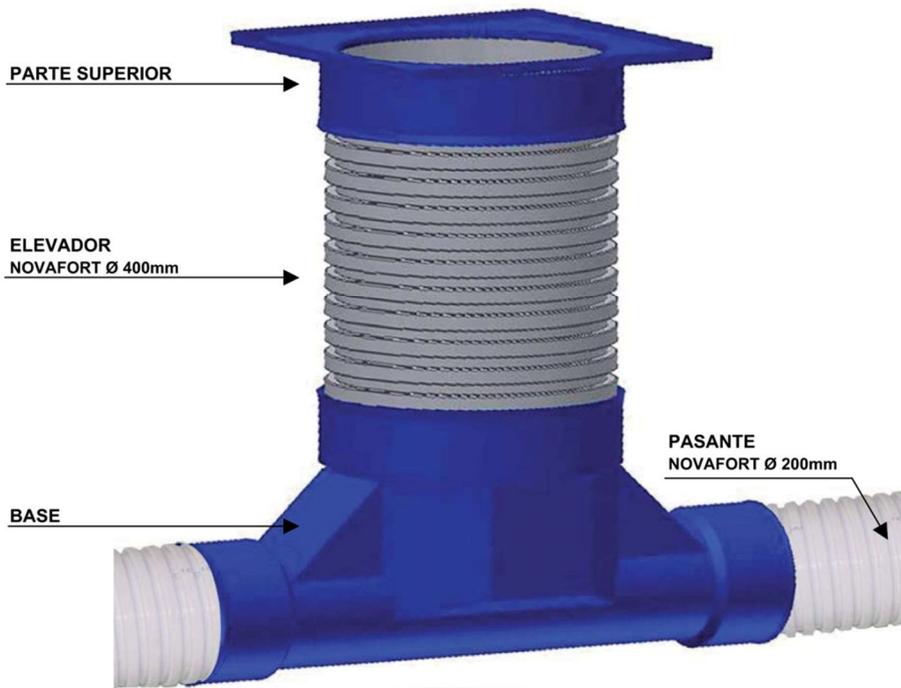
ANEXO N° 9

NOVAFORT Plastigama

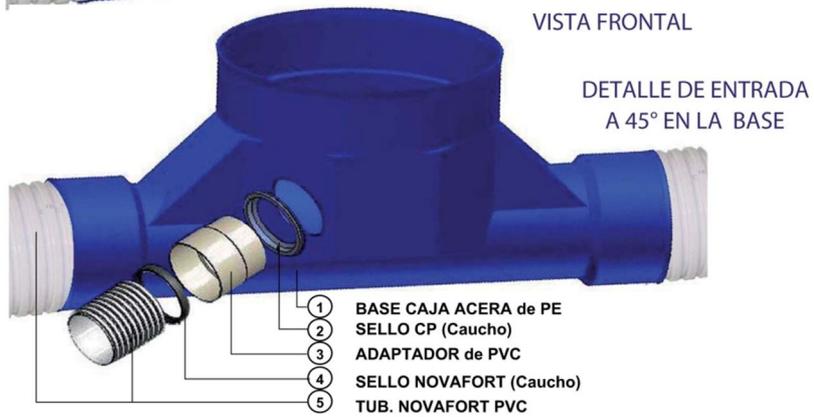
Sistema de tuberías de PVC corrugadas doble pared y accesorios para alcantarillado



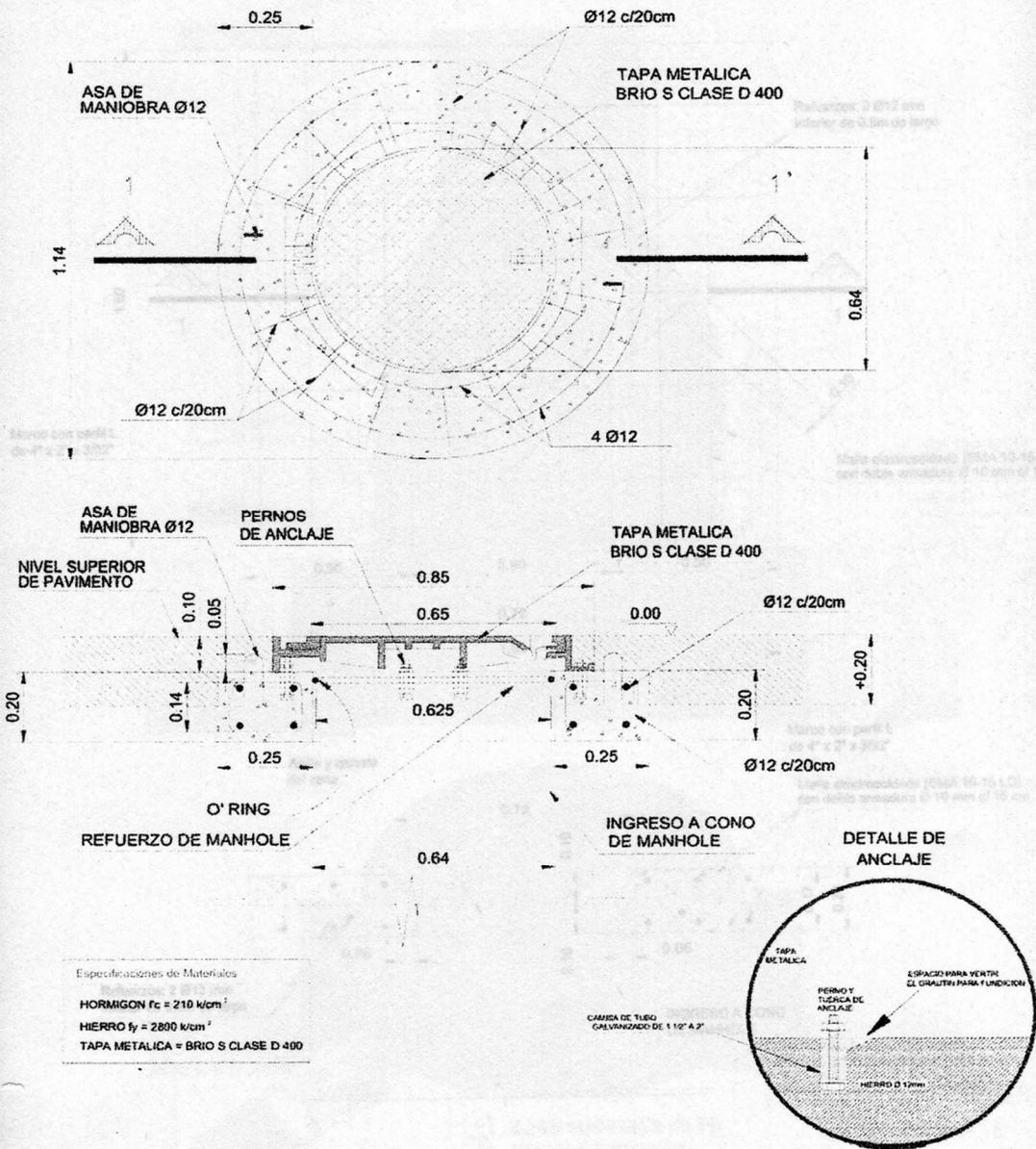
CAJA PLASTICA PARA ACERA CON ENTRADA A 45°



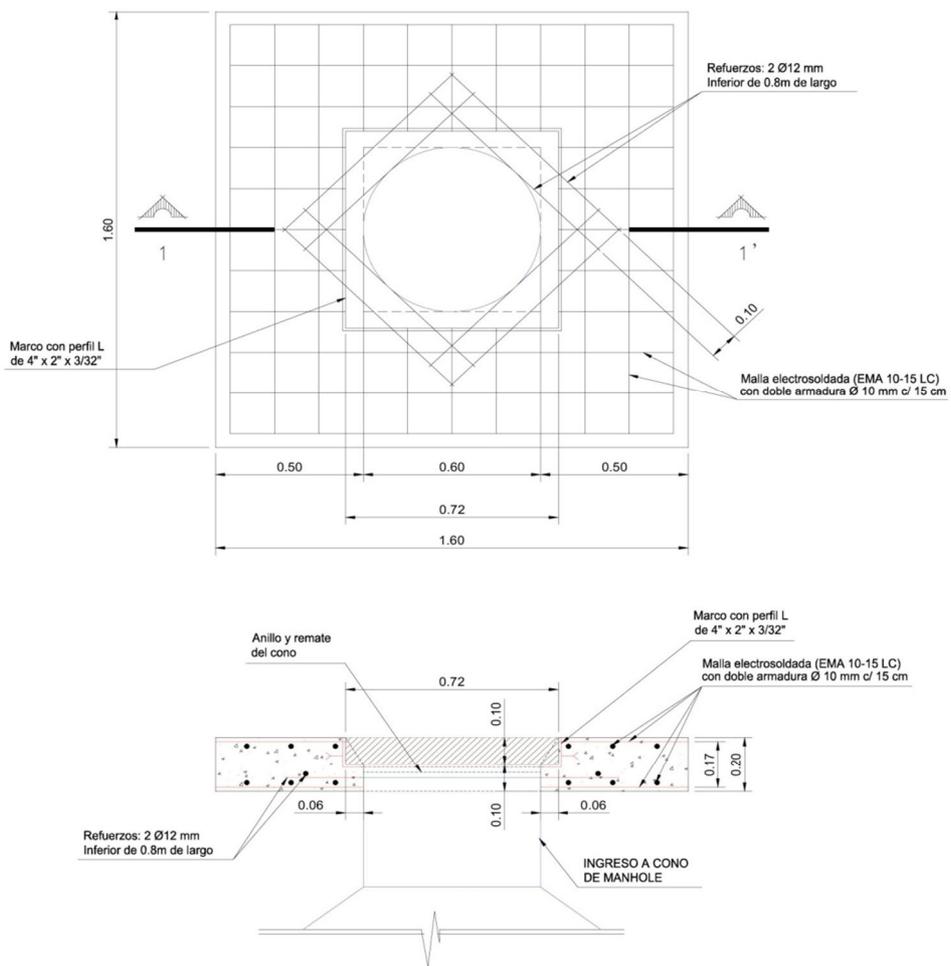
VISTA FRONTAL

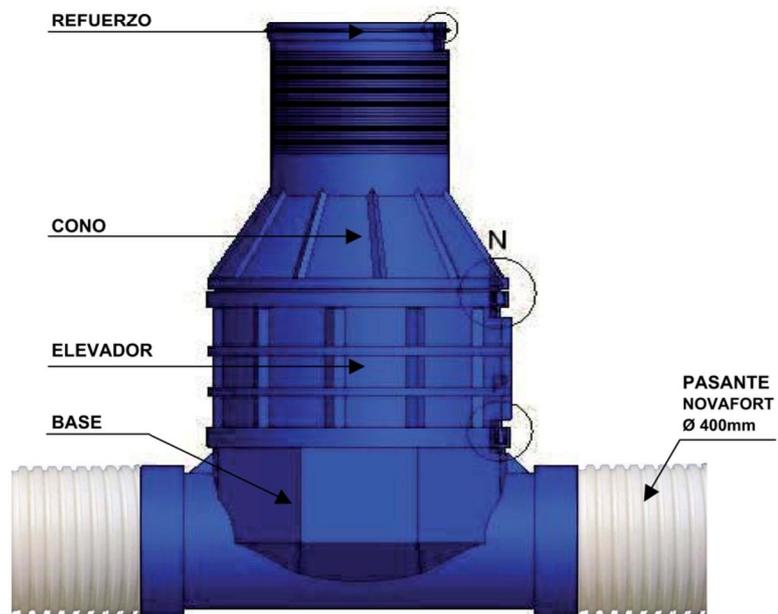


MANHOLE DE POLIETILENO CON CABEZAL DE CONCRETO Y TAPA METALICA



**MANHOLE DE POLIETILENO CON CABEZAL DE CONCRETO
Y TAPA DE HORMIGON ARMADO PARA CALLE O ACERA**



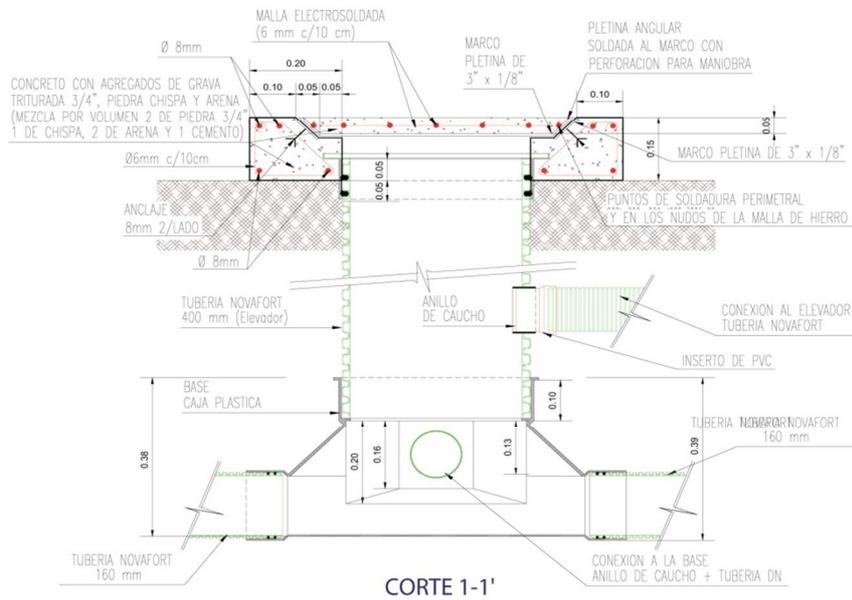
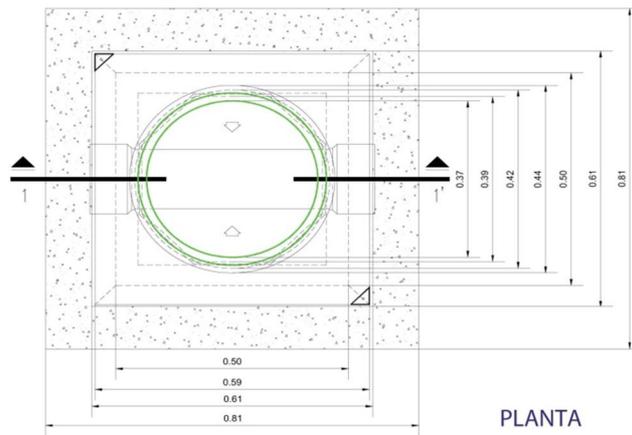
MANHOLE DE POLIETILENO CON ENTRADA A 45°

VISTA FRONTAL

DETALLE DE ENTRADA A
45° EN LA BASE

- ① BASE MANHOLE de PE
- ② SELLO CP (Caucho)
- ③ ADAPTADOR de PVC
- ④ SELLO NOVAFORT (Caucho)
- ⑤ TUB. NOVAFORT PVC

CAJA PLASTICA PARA ACERA Y TAPA DE CONCRETO REFORZADO



Anexo N°11

Planos

S₁ 1/1 (IMPLANTACIÓN GENERAL)

S₁ 1/2 (PERFILES Y DETALLES)