



**ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA CIUDAD DE
GUAYAQUIL
Y LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UNA
CONSULTORA EN INGENIERÍA SANITARIA -
AMBIENTAL CON ENFOQUE EN EL RECURSO AGUA**

**PROYECTO FINAL
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

ALUMNA: JACQUELINE VÁSQUEZ PÉREZ

Guayaquil - Ecuador

Enero de 2006



Agradecimiento

A Dios Todopoderoso por darme la fortaleza para seguirme preparando, enriquecerme profesionalmente y elevar mi autoestima, a mi esposo Pablo y mi hija Indira por su apoyo y comprensión en este nuevo logro profesional.

Reconocimiento

A mi Tutora Msc. Hedy Céspedes, al Ing. Pablo Suárez, al Ing. Ronald Pérez e Instructores, quienes con sabiduría me orientaron para la realización de este Proyecto.

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.2.1 Planteamiento del Problema	5
1.2.2 Formulación del Problema de Investigación	5
1.2.3 Sistematización del Problema de Investigación.....	6
1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.5 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.5.1 Marco Teórico	7
1.5.2 Marco Conceptual.....	12
1.6 FORMULACIÓN DE LA HIPOTESIS Y VARIABLES.....	15
1.6.1 Hipótesis General.....	15
1.6.2 Hipótesis Particulares	16
1.6.3 Variables	16
1.6.4 Indicadores.....	16
1.7 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.7.1 Tipo de Estudio.....	17
1.7.2 Método de la Investigación	17
1.7.3 Fuentes y Técnicas para la Recolección de la Información.....	17
1.7.4 Tratamiento de la Información	18
1.8 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS	18
2 ANÁLISIS, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DIAGNÓSTICO	19
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	19
2.1.1 Área de Influencia	19
2.1.2 Descripción Sistema Hidrográfico Oceanográfico de Guayaquil.....	21
2.1.3 Medio Físico.....	24
2.1.4 Población de la Ciudad de Guayaquil	32
2.2 ANALISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS	34
2.2.1 Condiciones del Sistema de Alcantarillado de Guayaquil	34
2.2.2 Plantas de Tratamiento	40
2.2.3 Descargas-Caudales Aguas Residuales en Cuerpos de Agua	42
2.3 RESULTADOS.....	43
2.3.1 Caracterización de los Efluentes Industriales en Guayaquil.....	43
2.3.2 Metodología	45
2.3.3 Mediciones	46
2.4 VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS.....	50
3 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN: CONSULTORA EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL CON ENFOQUE EN EL RECURSO AGUA.....	51
3.1 ESTUDIO DE MERCADO: ANÁLISIS DE MERCADO	51
3.1.1 Situación del entorno económico-social-político.....	51
3.1.2 Características del Mercado.....	52
3.1.3 Tamaño de Mercado: segmentación	54
3.1.4 Encuesta de Mercado y Resultados	57
3.1.5 Mercado de la Competencia.....	60
3.1.6 Costos de la Competencia	61
3.1.7 Características de la Competencia	63
3.1.8 Situación competitiva de nuestro negocio en comparación con los Competidores	65
3.1.9 Servicios que ofrece la Consultora.....	67
3.1.10 Precios que ofrece la Consultora.....	69
3.1.11 Plan de Marketing	70
3.2 ESTUDIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO-LEGAL	73

3.2.1	Análisis Técnico: Proceso del servicio que ofrece la Consultora	73
3.2.2	Infraestructura de la Consultora	73
3.2.3	Análisis Administrativo: Misión-Visión-Filosofía-Objetivo	76
3.2.4	Organización de la Consultora	76
3.2.5	Análisis Legal: Requisitos de los Consultores Autorizados-Compañías Consultoras	80
3.3	ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO.....	83
3.3.1	Cuantificación de la Inversión Total	83
3.3.2	Costos Imputables al Proyecto	84
3.3.3	Riesgos del Proyecto	89
3.3.4	Tasa de Descuento o Costo de Oportunidad.....	89
3.3.5	Proyección Financiera	91
3.3.6	Resultados de la Operación	91
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
4.1	CONCLUSIONES	94
4.2	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA.....	96
	ANEXO A: FORMULACIÓN DE LA ENCUESTA.....	00
	ANEXO B: OBTENCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	00
	ANEXO C: TABLA DE AMORTIZACIÓN.....	00
	ANEXO D: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO.....	00
	ANEXO E: FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	00

INTRODUCCIÓN

Los cuerpos de agua superficiales son claves para el desarrollo de los asentamientos humanos, en algunos casos éstos sirven como fuente de abastecimiento para potabilizarla y distribuirla en los centros poblados, y en la mayoría de los casos como fuentes de vertido de efluentes domésticos e industriales de las ciudades.

Existe por lo tanto, la enorme preocupación por parte de las Autoridades de suministrar agua en buenas condiciones, para precautelar la salud de la población, sin embargo, se perfila otro dilema: Qué ocurre con las aguas que ya han sido usadas -aguas Residuales-?. Supuestamente el agua usada debería ir al alcantarillado, y/o luego a los cuerpos de agua una vez que ha sido tratada, pero esta situación ideal por lo general no ocurre.

En el caso de la ciudad de Guayaquil, no existe una total provisión de sistemas de alcantarillado, existiendo tres problemas evidentes:

1. Las redes presentan filtraciones y causan deterioro en el suelo.
2. El crecimiento de la ciudad hace que irresponsablemente existan conexiones clandestinas de las descargas de aguas lluvias (Alcantarillado Pluvial o Canales de Drenaje), que por lo general evacuan su contenido sin tratamiento a los cuerpos hídricos que rodean a la ciudad de Guayaquil.
3. Existen industrias que se encuentran asentadas en las riberas tanto del Estero Salado como del Río Guayas y descargan sus efluentes industriales sin tratamiento a estos cuerpos de agua.

El Acuciante conflicto está a la vista, más aún, cuando en el caso de Guayaquil, las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de la ciudad no realizan una depuración adecuada, y la mayoría de industrias, tampoco tienen un sistema de depuración de sus aguas residuales. Por lo que se hace necesario la existencia de técnicos que puedan realizar adecuados diseños a las Industrias para mitigar este problema, y cumplir con lo establecido por la Legislación Ambiental pertinente.

1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a su acelerado crecimiento, en el orden demográfico e industrial, la ciudad de Guayaquil, ha venido soportando a más de la contaminación de los cuerpos de agua que la rodean: (Estero Salado y sus Ramales, Río Daule y Río Guayas). Esta situación generó una gran preocupación en el Gobierno Seccional, que para asumir correctivos en 1996 conformó una Comisión para que inicien los estudios para el Plan de Prevención y Control de la Contaminación y de Otras Fuentes; este trabajo fue realizado por la Consultora Norteamericana – Ecuatoriana Espey – Huston & Associates – COPADE y que culminó en enero de 1998, bajo la supervisión de la Dirección de Medio Ambiente de la M. I. Municipalidad de Guayaquil.

El eje de estos estudios se centró en pruebas mediante muestreos sobre la calidad de recursos hídricos de la ciudad de Guayaquil (Estero Salado y Río Guayas). Estos Estudios fueron realizados en determinados sectores industriales y en sitios como: Terminales de combustible, terminales portuarios, hospitales, mercados, canteras, estaciones de servicio automotrices, lubricadoras, etc. Con este trabajo se pudo realizar un catastro de efluentes industriales, confirmando la existencia de afectación de los cuerpos hídricos que rodean a la ciudad de Guayaquil, permitiendo además generar una base de datos que identifique puntualmente la contaminación por descargas fabriles.

Este Estudio además estableció la necesidad de crear una Dirección de Medio Ambiente, a fin de verificar el cumplimiento de las normas ambientales sobre descargas en cuerpos de agua superficiales, como contraparte, las Industrias debían implementar Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, así como generar un Plan de Manejo y Control de sus descargas, y reportados a la Dirección de Medio Ambiente cada cuatro meses.

1.2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Planteamiento del Problema

La Legislación Ambiental a nivel de la República del Ecuador, y las Ordenanzas Municipales de Guayaquil, establecen marcos referenciales legales de

cumplimiento obligatorio para las descargas de los efluentes de las industrias asentadas en el área urbana de la ciudad, que en la mayoría de los casos no son cumplidas, y no existen Consultoras Ambientales, que centren sus servicios en Ingeniería Sanitaria y Gestión Ambiental para caracterizar, diagnosticar, y presentar soluciones para la aplicación de la Legislación existente. Se observa además, un desconocimiento por parte de la alta Gerencia de las Industrias de la importancia que tiene el entorno.

Las Industrias a través de sus ejecutivos deben hacer conciencia del daño al entorno, es decir, de los recursos naturales destruidos o degradados y los aspectos específicos, como los costos de las operaciones de limpieza necesarias luego de las contaminaciones, la pérdida de ingresos de los empresarios, agricultores, campesinos, pescadores, etc., e incluso las pérdidas económicas por daño a lugares de esparcimiento que se produciría en caso de que la situación se mantenga igual y no se preocupen por mitigar los riesgos que traerían los efluentes industriales al momento de verterlos en los cuerpos de agua superficiales.

El daño ecológico es el que afecta al ecosistema y a las especies, el costo de reposición puede considerarse un valor determinante, por lo que la intervención debe ser inmediata por parte de las autoridades seccionales para exigir a las industrias que cumplan con la ordenanza municipal y que las industrias dentro de sus presupuestos anuales incorporen rubros destinados a planes medioambientales, así como la implementación de una consultora que ofrezca servicios a costos bajos y con profesionales especializados en el área.

1.2.2 Formulación del Problema de Investigación

Existen en Guayaquil industrias que vierten sus efluentes industriales a los cuerpos de agua superficiales sin haber recibido tratamiento sus aguas residuales? Por qué las industrias no cumplen con lo establecido por la Legislación ambiental y por la autoridad seccional? Qué tipo de control ambiental efectúa la autoridad municipal a las industrias? Qué se necesita implementar para motivar a los ejecutivos a realizar planes ambientales sin inversiones exageradas?

1.2.3 Sistematización del Problema de Investigación

La Investigación se maneja en un esquema lógico, realizando un análisis ambiental de la ciudad de Guayaquil, el estado del alcantarillado, de las plantas de tratamiento y la afectación que sufren los cuerpos superficiales de agua por el vertido de los efluentes, en forma directa o desde el alcantarillado (sanitario y/o pluvial). Una vez que se demuestre la existencia de este problema, que genera riesgos ambientales, se realiza la evaluación para verificar si es pertinente la implementación de una Consultora de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Verificar si la implementación de una Consultora en el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental que brinda soluciones de Ingeniería y Gestión Ambiental, a empresas e industrias que generen descargas de efluentes hacia los cuerpos superficiales de agua y el alcantarillado sanitario, es factible.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Comprobar la existencia de un marco teórico que establezca el cumplimiento de la Legislación Ambiental.
- Analizar la situación ambiental de la ciudad de Guayaquil, y de los resultados de las descargas de efluentes hacia los cuerpos superficiales de agua y el alcantarillado.
- Verificar si la implementación de la Consultora es rentable y si su periodo de recuperación es aceptable.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el Ecuador y en los países en vías de desarrollo, el aspecto ambiental es un tema de excepción, y es principalmente una función pública del Estado; por eso se dice que ella es "*atribución del Estado*". Pero a diferencia de otros cometidos del Estado, el tema Ambiental no es una función exclusivamente pública, por el contrario,

entre sus objetivos están su continua transformación en una función compartida por el Estado y la sociedad civil.

Esta función compartida, hace que uno de los grupos de la sociedad civil que más debe interponer sus esfuerzos por alcanzar un alto grado de compromiso, sean las industrias y las empresas; cierto es que su mayor contribución es la generación de las fuentes de empleo, arrojando efectos positivos; sin embargo, es importante que los aspectos Ambientales que manejan sus procesos productivos, sean mitigados, minimizados o eliminados para evitar la afectación negativa al entorno. Bajo esta premisa, se hace necesario la existencia de consultoras especializadas en el tema Ambiental.

Sin embargo, es importante considerar que de acuerdo a la Secretaría Técnica de Consultoría de la Presidencia de la República del Ecuador: *“La Consultoría busca dar soluciones con personal especializado”*, este comentario, se refiere al hecho de que en muchos casos, los profesionales que tienen como forma de trabajo la Consultoría o Asesoría, manejan un espectro muy grande de actividades, y no se centran en una sola actividad. Evidentemente la especialización se logra luego de un adecuado proceso de capacitación (Post-grado) y experiencia, lo que permite que los Consultores puedan trabajar con una sola variable; por ejemplo: dentro de la Ingeniería Ambiental, la contaminación de los cuerpos de agua por vertidos de efluentes industriales.

1.5 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Marco Teórico

La Constitución Política de La República del Ecuador, garantiza a su población el derecho a vivir en un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. En el capítulo relacionado con los derechos colectivos, Sección II, referente al Medio Ambiente, en los Artículos 86 al 91 se estipula en términos generales: *“El Estado debe proteger el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable”*. Se declara además, de interés público y se regulará conforme a la Ley lo siguiente:

- *La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país;*
- *La prevención de la contaminación ambiental, la explotación sustentable de los recursos naturales y los requisitos que deban cumplir las actividades públicas o privadas que puedan afectar al medio ambiente; y*
- *El establecimiento de un sistema de áreas naturales protegidas y el control del turismo receptivo y ecológico.*

La Ley de Gestión Ambiental publicada en el registro oficial No. 245 con fecha 30 de julio de 1999:

Estudios de Impacto Ambiental en Zonas Costeras (Resolución # 416/95):

- **Artículo 1.-** *“Resuelve que toda industria establecida, con proyección de ampliación y las que se vayan a instalar en las zonas costeras y adyacentes a ríos y esteros navegables, deberán presentar para la revisión y aprobación por parte de la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral (DIGMER), previa a su ampliación o instalación, los estudios, diseños y memorias técnicas de los tratamientos de sus efluentes industriales, así como los estudios de Impacto Ambiental y Planes Locales de Contingencia para enfrentar Derrames de Hidrocarburos y/o sustancias nocivas”. De dicha Resolución, se presentan las directrices para la elaboración de planes locales de contingencia por derrame de hidrocarburos y otras sustancias nocivas (químicas y radioactivas) en Industrias, Depósitos y Terminales.*

Código de Policía Marítima expedido mediante el Decreto Supremo No. 945 (1974) que reforma el anterior Código y añade a éste el Título denominado de Control y Prevención de Contaminación de Costas y Aguas Nacionales Producidas por Hidrocarburos. Las disposiciones contemplan la Facultad de la DIGMER de realizar inspecciones periódicas en plantas industriales, Terminales Fluviales y Marítimas fijas o flotantes a quienes se les prohíbe verter hidrocarburos o residuos, sin antes haberlos tratado previamente. Además la DIGMER debe controlar todo tipo de contaminación causada por

aguas tóxicas y establecer sanciones idénticas a la contaminación por hidrocarburos.

La norma legal de la referencia, incluirá toda la normatividad ambiental aplicable y vigente del Ecuador. Se aplicará la Ley de Prevención y Control de la Contaminación publicada en 1976, así como la Ley de Gestión Ambiental con sus reglamentos: Sistema Único de Manejo Ambiental (Título I) y Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Título IV) del Libro 6 (De la Calidad) del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), expedido en Diciembre 16, 2002 y Marzo 31, 2003.

Ordenanza de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, en el que determina: "La Obligatoriedad de realizar Estudios Ambientales a las Obras Civiles, a los Establecimientos Industriales, Comerciales y de Otros servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil".

Reforma a la Ordenanza que establece los requisitos y procedimientos para el otorgando de las licencias ambientales a las entidades del sector público y privado que efectúen obras y/o desarrollen proyectos de inversión públicos o privados dentro del cantón Guayaquil, publicado el 27 de octubre del 2005.

Para darle mayor sustento jurídico al tema ambiental, se incorporan autores especializados en gestión ambiental:

- Robert Leo Smith, Thomas M. Smith Ecología (Ingles).
- Ingeniería de Aguas Residuales, Methcalf & Eddy, (Libro base de Tratamiento de Aguas Residuales) (Estados Unidos).
- Tratamiento de Aguas Residuales: Jairo Alberto Romero Rojas. (Colombia).
- Normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) Sistemas de Gestión Ambiental (Ecuador).
- Normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) Auditorias Ambientales (Ecuador).
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (Larry Canter) (Estados Unidos).

- Postratamiento de Aguas Residuales (Universidad de Boyacá) (Colombia).
- Ingeniería Ambiental (Gerard Kelly) (Estados Unidos).
- Textos y Legislación Ecuatoriana.
- Evaluación de Impacto Ambiental, Juan Carlos Páez Zamora (Ecuatoriano).

Ley No. 15 del Congreso Nacional, considerando que la consultoría es un elemento indispensable dentro de la elaboración de estudios de proyectos de desarrollo, con un servicio profesional especializado, siendo ésta un verdadero agente dinamizador de la transferencia y asimilación de tecnología y un factor coadyuvante para el mejor uso de los recursos del país y el desarrollo de sistemas científicos, tecnológicos y productivos; por cuanto el Fondo Nacional de Preinversión, FONAPRE, ha promovido y llevado adelante un estudio completo sobre el desarrollo de la consultoría en el Ecuador, el cual aparte de analizar los aspectos técnicos, operativos, administrativos y financieros de la consultoría, expide la Ley de Consultoría, que a más de solucionar los vacíos y deficiencias que presenta la Ley actual constituye un moderno instrumento jurídico que norme y promueva adecuadamente esta importante actividad.

- **Art. 1.-** Para los efectos de la presente Ley, se entiende por consultoría, la prestación de servicios profesionales especializados, que tengan por objeto identificar, planificar, elaborar o evaluar proyectos de desarrollo, en sus niveles de prefactibilidad, factibilidad, diseño u operación. Comprende, además, la supervisión, fiscalización y evaluación de proyectos, así como los servicios de asesoría y asistencia técnica, elaboración de estudios económicos, financieros, de organización, administración, auditoría e investigación.
- **Art. 2.-** La consultoría podrá ser ejercida por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras de conformidad con la presente Ley y su Reglamento. Cuando esta Ley utilice la palabra «Consultores», se entenderá que comprende indistintamente a las personas indicadas.

- **Art. 3.-** Son servicios de apoyo a la consultoría los auxiliares que no implican dictamen o juicio profesional, tales como los de contabilidad, topografía, cartografía, aerofoto-grametría, la realización de ensayos y perforaciones geotécnicas sin interpretación, la computación, el procesamiento de datos y el uso auxiliar de equipos especiales.
- **Art. 4.-** Los actos relacionados con el ejercicio de la consultoría, así como los contratos de servicios de consultoría o de apoyo a la consultoría que realicen las dependencias, entidades u organismos del sector público, se regirán por esta Ley, su Reglamento y en lo que no estuviere previsto, por las demás normas legales aplicables.
- **Art. 5.-** Para que una compañía nacional pueda ejercer actividades de consultoría, deberá estar constituida de conformidad con la Ley de Compañías. Más información se encuentra detallada en el estudio técnico-administrativo-legal del capítulo 3.

Actualmente en Guayaquil se encuentran legalmente constituidas 22 empresas consultoras que ofrece servicios en el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, con una importante participación en el mercado, cuyo análisis se lo realiza en el estudio de mercado del capítulo 3.

TABLA 1-1: CONSULTORAS EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

NÚMERO	NOMBRE	NÚMERO	NOMBRE
1	AQUAMBIENTE CIA Ltda.	12	FAGROMEN CIA. Ltda.
2	CENIA CIA Ltda.	13	FVL CONSULTORES CIA. Ltda.
3	ADOMEGA CIA Ltda.	14	HIDROESTUDIOS CIA. Ltda.
4	CONSAUDI CIA Ltda.	15	LAMSCO CONSULTORA CIA. Ltda.
5	CONSULESTUDIOS CIA Ltda.	16	LATIN CONSULTANT CIA. Ltda.
6	CONSULPAC CIA Ltda.	17	OCIELET CIA. Ltda
7	HGE CIA Ltda.	18	PSI CIA Ltda.
8	CONSULAMBIENTE CIA Ltda.	19	SCT CIA Ltda.
9	CONYFIS CIA.Ltda.	20	SUCONCOL CIA. Ltda.
10	ECOSAMBITO CIA. Ltda.	21	S&S CIA Ltda.
11	EFFICACITAS CIA. Ltda.	22	TECNOESTUDIOS CIA Ltda.

1.5.2 Marco Conceptual

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios y domésticos.

Ambiente o medio Ambiente: Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales, etc., que rodean a los seres vivos.

Ambiente: O Medio Ambiente, comprende los alrededores en los cuales la organización opera, incluye el agua, aire, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Contaminación: Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación.

Contaminante: Cualquier elemento, compuesto, sustancia derivado químico o biológico, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos; que causa un efecto adverso al aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos, a su interrelación o al ambiente en general.

Control de la Contaminación ambiental: Se enfoca en reducir, minimizar o controlar los contaminantes que se han formado en un proceso o actividad y que son o pueden ser liberados o emitidos (output) al ambiente.

Desechos: Son las sustancias (sólidas, líquidas, gaseosas o pastosas) u objetos a cuya eliminación se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional vigente.

Desechos peligrosos: Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

DBO5: Es un ensayo que permite determinar la materia orgánica de manera indirecta, ya que mide el oxígeno disuelto que consumen los microorganismos para poder degradar dicha materia orgánica a los cinco días; y es el parámetro más empleado en tratamiento y calidad del agua.

DQO: Al igual que el DBO, mide el consumo de Oxígeno. Sin embargo en este ensayo se emplea un agente químico oxidante en medio ácido que mide el equivalente de oxígeno de materia orgánica que puede oxidarse. Este ensayo es empleado para la medición de materia orgánica presente en aguas residuales industriales que contengan compuestos tóxicos.

Ecología: La ecología se refiere al estudio de los pobladores de la tierra, incluyendo plantas, animales microorganismos y el género humano, quienes conviven a manera de componentes dependientes entre sí.

Ecosistema: Es el sistema (en el sentido de la física) completo, el cual incluye no solo al complejo de organismos, sino también el entero complejo de factores físico que forman lo que llamamos el ambiente. No podemos separar (a los organismos) de su ambiente particular junto con el cual forman un único sistema físico. Son los sistemas así formados los que (son) las unidades básicas de la naturaleza sobre la faz de la tierra. Estos ecosistemas, como así los podemos denominar, son de las más variadas clases y tamaños.

Efluente: Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.

El desarrollo sustentable: La preocupación por la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento o uso de los recursos naturales, conduce a la problemática del desarrollo económico y social de los pueblos.

Gestión Ambiental: Constituye la imagen visible de una política ambiental preestablecida y ha sido definido, por lo tanto, como la parte de la gestión global de la empresa, industria, institución, organismo, etc., que incluye la estructura organizativa, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para el logro de los objetivos ambientales propuestos.

Ingeniería Ambiental: Es la aplicación práctica de soluciones a problemas de sanidad ambiental tales como la provisión de agua potable, disposición

apropiada o reciclaje de desechos sólidos y aguas servidas, drenaje adecuado de áreas rurales y urbanas, el control de la contaminación del agua, suelo y atmósfera, y evaluación del impacto social y ambiental producido por éstas soluciones.

Ingeniería Sanitaria: Rama de la ingeniería ambiental que aplica principios básicos de la ciencia y la ingeniería a los problemas de control de aguas contaminadas

Impactos ambientales: Cualquier transformación en el medio ambiente, sea adverso o beneficiosa, que resulte completa o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización.

Línea base: Denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior.

LGA: Ley de Gestión Ambiental.

LPCCA: Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Meta ambiental: Requisito de desempeño detallado cuantificado cuando sea factible, aplicable a la organización o a parte de ella que surge de los objetivos ambientales que es necesario establecer y cumplir para lograr aquellos objetivos.

Objetivo ambiental: Meta ambiental global, cuantificada cuando sea factible, surgida de la política ambiental, que una organización se propone lograr.

Objeto de la gestión ambiental: Se refiere a las acciones gubernamentales y ciudadanas para alcanzar el desarrollo sustentable.

OD: Oxígeno Disuelto. Uno de los parámetros de calidad de agua es el Oxígeno Disuelto (OD), el cual su valor normal debe ser alrededor de 6 mg/l.

Prevención de la contaminación ambiental: Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, lo cual puede incluir, reciclaje, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

Reciclaje: Proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Recolección: Acción de transferir los desechos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reciclaje, o a los sitios de disposición final.

Recursos: Se refiere al recurso agua, aire o suelo.

Regeneración: Tratamiento a que es sometido un producto usado o desgastado a efectos de devolverle las cualidades originales que permitan su reutilización.

Re uso: Proceso de utilización de un material recuperado en otro ciclo de producción distinto al que dio origen o como bien de consumo.

SIG: El Sistema de Información Geográfica (SIG), o GIS (Geographic Information System), es un tipo especial de base de datos capaz de manejar información espacialmente referenciada, (representarse gráficamente como imágenes).

Tratamiento: Acción de transformar los desechos por medio de la cual se cambian sus características.

1.6 FORMULACIÓN DE LA HIPOTESIS Y VARIABLES

1.6.1 Hipótesis General

Es factible la implementación de una Consultora en el área de Ingeniería Sanitaria y Ambiental para brindar soluciones de Ingeniería y Gestión Ambiental a empresas e industrias que generen descargas de efluentes hacia los cuerpos superficiales de agua y el alcantarillado sanitario.

1.6.2 Hipótesis Particulares

- Existe un marco teórico que establece el cumplimiento de la Legislación Ambiental.
- Las descargas de efluentes y vertidos de las empresas e industrias, afectan la calidad ambiental de los cuerpos de agua receptores de la ciudad de Guayaquil.
- La implementación de la Consultora es rentable y su periodo de recuperación es aceptable.

1.6.3 Variables

- Los efluentes de aguas residuales que vierten las industrias a los cuerpos de agua superficiales.
- Los efluentes contaminados se vierten en los cuerpos de agua superficiales ocasionando un deterioro ambiental.
- La aplicación de la Ordenanza Municipal a las industrias que no posean plantas de tratamiento de sus aguas residuales.
- La existencia de consultoras que ofrecen servicios a costos elevados y con profesionales que no tienen la especialidad dentro del área.
- La falta de concientización ambiental por parte de los ejecutivos de las industrias sobre los daños al entorno.

1.6.4 Indicadores

- Las tablas de los resultados de los vertidos industriales hacia los cuerpos de agua, con aplicación de ensayos científicos que determinaron la calidad de los efluentes y su afectación.
- La Legislación Ambiental tiene regulado tablas para medir la calidad del agua, cuyos parámetros demuestran el deterioro ambiental.
- El catastro industrial municipal que determina que e las 542 industrias solo el 3% poseen plantas de tratamiento de aguas residuales.

- La existencia del 12% de empresas consultoras ambientales que tienen cubierto el mercado de Guayaquil, mientras que el 88% ejercen la consultoría personas naturales.
- De acuerdo al estudio de mercado la mayoría de las empresas consultoras ofrecen sus servicios a costos elevados y con profesionales sin la especialidad en el área.

1.7 ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 Tipo de Estudio

Descriptivo: Se describe las características físicas del área en el cual operará la Consultora, detallando la afectación del entorno descrito en las variables.

Explicativo: A través de ensayos de laboratorio se determina la falta de plantas o sistemas de tratamiento que disminuyan la afectación ambiental producto de las descargas y vertidos de las industrias y empresas de la ciudad de Guayaquil en cuerpos de agua y de alcantarillado.

Correlacional: Las características físicas de Guayaquil a consecuencia de los efluentes contaminados denotan el deterioro ambiental existente en los cuerpos de agua y alcantarillado de la urbe.

1.7.2 Método de la Investigación

Inductivo: A través del análisis del catastro municipal aplicando los ensayos especificados en la Legislación Ambiental.

Analítico: Con el análisis de las variables se puede llegar a la explicación de que en la ciudad de Guayaquil existe un alto índice de contaminantes producido por las industrias.

1.7.3 Fuentes y Técnicas para la Recolección de la Información

Fuentes Secundarios: Libros, revistas, Legislación Ambiental, Plan Maestro de Aguas Servidas y Agua Potable de Guayaquil.

Técnicas: Estudios experimentales, Catastro Industrial de la ciudad de Guayaquil, Cartas Geográficas, Cartas Náuticas, Encuestas, Entrevistas.

1.7.4 Tratamiento de la Información

La información recopilada, para la presente investigación, se la ha ordenado por separatas de tal manera, que pueda estar disponible para estructurar el documento. Respecto a la información estadística, ésta será filtrada hasta obtener las variables pertinentes a la investigación.

1.8 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Con la investigación realizada, se demuestra que no existe un adecuado tratamiento de los efluentes de los procesos productivos de las Industrias, y éstos son vertidos a los cuerpos superficiales de agua (Río Guayas y Estero Salado) y/o sistema de alcantarillado sanitario; este hecho hace que haya una afectación ambiental, por lo que se hace necesario la existencia de empresas consultoras especializadas en la contaminación del recurso agua.

2 ANÁLISIS, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DIAGNÓSTICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 Área de Influencia

La ciudad de Guayaquil es la capital de la Provincia del Guayas y por su estructura económica es una de las principales ciudades del Ecuador. Geográficamente se encuentra ubicada en la latitud 2° 19' Sur y longitud 79° 53' Oeste a una altura promedio de tres metros ochenta centímetros sobre el nivel del mar, y limitada al este por el Río Guayas. Guayaquil crece sobre una sabana, y se ha ido extendiendo en zonas de manglares y a orillas del Estero Salado por medio de rellenos hidráulicos y en ciertas zonas mediante rellenos de desechos sólidos. La Cuenca del Río Guayas, la más importante del Pacífico Occidental en Sudamérica, tiene su punto de cierre en la ciudad de Guayaquil.

En el centro de Guayaquil se encuentran los cerros del Carmen y Santa Ana, los cuales forman parte de la Cordillera Chongón - Colonche, la cual alcanza hasta 800 metros sobre el nivel del mar en su punto más alto. Los ríos Babahoyo y Daule son los principales tributarios del Río Guayas, los cuales confluyen para dar inicio a éste frente a la ciudad de Guayaquil en el área conocida como La Puntilla. Los suelos predominantes son manglares y salitres, así como otros de diferentes tipos de vegetación como los bosques secos. Actualmente está integrada por dieciséis parroquias urbanas (incluidas las cabeceras parroquiales de Chongón y Pascuales, las cuales se han incorporado últimamente) y cinco parroquias rurales.

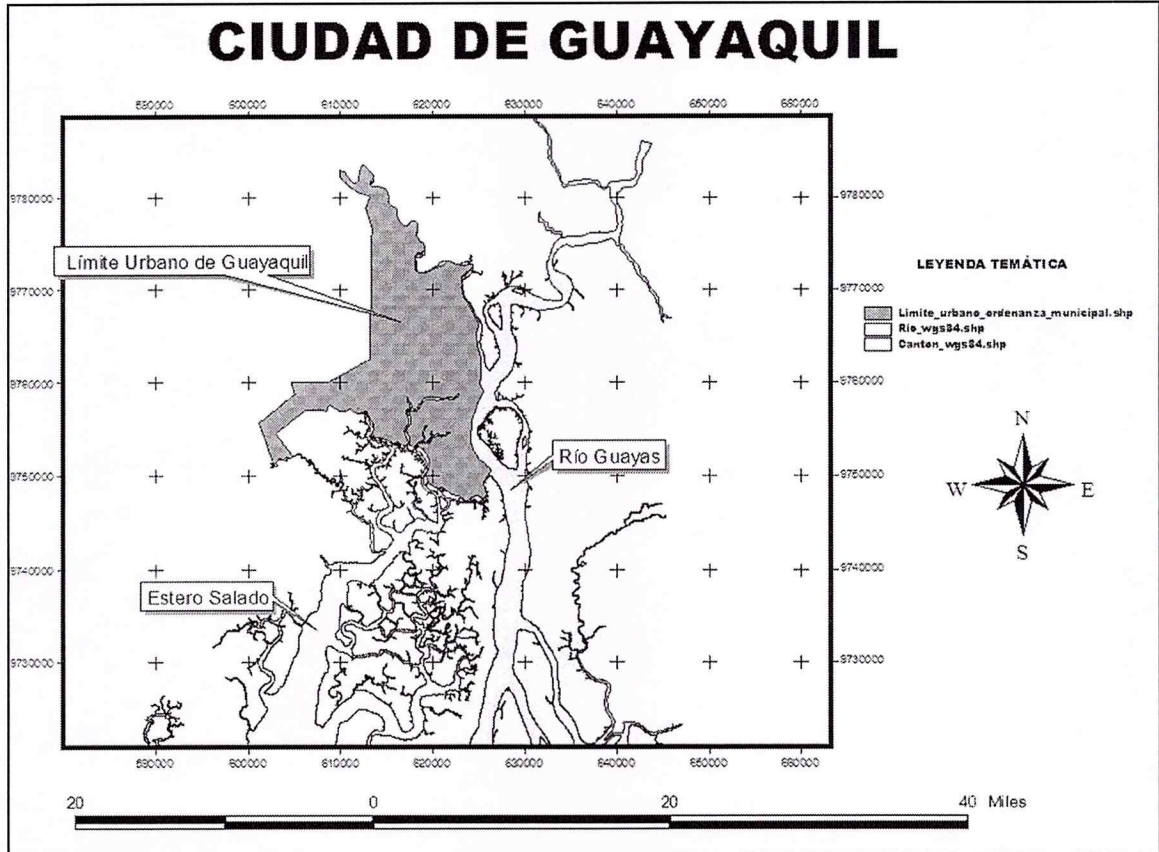
De acuerdo con los datos del último Censo (INEC¹, 2001), el cantón Guayaquil cuenta con 2'039,789 habitantes, la ciudad de Guayaquil con 1'994,518 habitantes y sus parroquias rurales con 45,271. Es la ciudad de mayor población del Ecuador²; el límite urbano del Cantón fue modificado en 1991 y

¹ INEC 2001: instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

² Efficacitas 2003: Empresa Consultora Ambiental.

se mantiene hasta el presente (Registro Oficial 828, Diciembre, 9, 1991), como se puede observar en la **Figura 2-1**.

FIGURA 2-1: CIUDAD DE GUAYAQUIL



Fuente: Base Gráfica ESGIS 2004

El área urbana es de 33,823 hectáreas, efectivamente ocupadas son 14,000 hectáreas y todo el cantón tiene 500,706 hectáreas (CAAM³ 1996). Debido a la expansión que ha tenido la ciudad tanto por los asentamientos informales (invasiones) como por los asentamientos planificados, el entorno natural ha sido severamente afectado, pues grandes extensiones de manglar han sido deforestadas, muchos humedales han sido rellenados, y los cauces de los drenajes naturales alterados. Esto ha generado un escenario hostil hacia el entorno natural y problemas para lograr un desarrollo sostenible adecuado. Guayaquil es el principal centro económico del Ecuador y su posición marítima estratégica le permite realizar el 70% de las exportaciones del país y el 60% de

³ Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República-1996

las importaciones. El Cantón Guayaquil contribuye en más del 25% a la generación del producto interno bruto del país (BID⁴, 1994).

2.1.2 Descripción Sistema Hidrográfico Oceanográfico de Guayaquil

La ciudad de Guayaquil es el punto de cierre de la Cuenca del Río Guayas y también la Cabecera del Golfo de Guayaquil. Para facilitar la comprensión del complejo sistema geográfico del área de estudio, es importante, analizar sus dos principales componentes:

Cuenca del Estuario Río Guayas y Río Daule

La Cuenca del Estuario Guayas/Daule es el sistema hidrográfico más importante de América del Sur, en la vertiente al Océano Pacífico. Los ríos Daule, Vinces y Babahoyo, con sus respectivos afluentes ubicados al norte de la ciudad de Guayaquil, constituyen el área de captación, que descarga en un colector único, que es el Río Guayas. La **Fotografía 2-1** muestra el área de confluencia de los ríos que forman el estuario.

FOTOGRAFÍA 2-1: FORMACIÓN DEL RÍO GUAYAS; CONFLUENCIA RÍO BABAHOYO Y RÍO DAULE



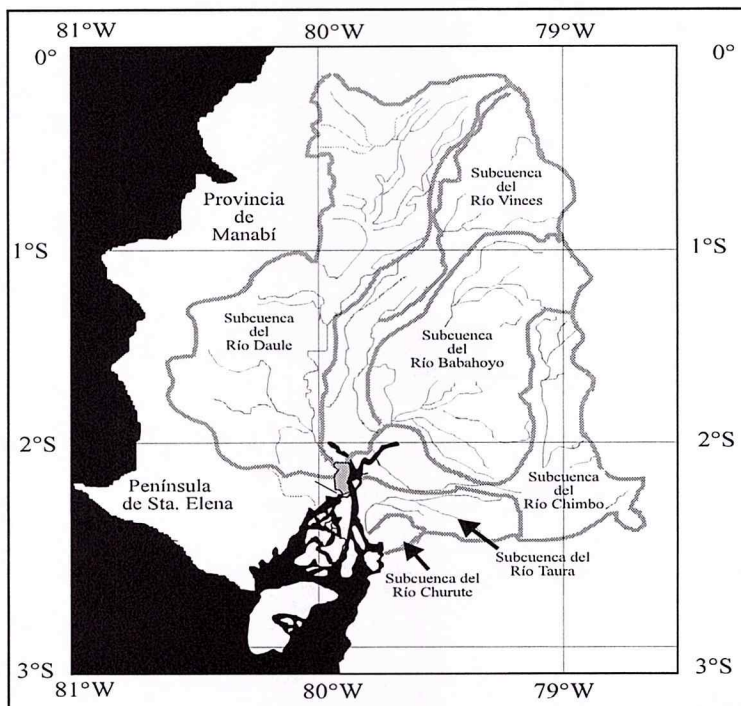
Fuente: Base Gráfica ESGIS 2004

Esta cuenca tiene una extensión de 34,500 kilómetros cuadrados, lo que representa el 13% de los aproximadamente 270,670 kilómetros cuadrados del territorio nacional y en ella habita el 40 % de la población total del País, que son parte importante en el sistema productivo nacional. De las veintidós provincias

⁴ Banco Interamericano de Desarrollo-1994

que componen el Ecuador, nueve forman parte de la Cuenca del Río Guayas. La **Figura 2-2** muestra la delineación general de la cuenca.

FIGURA 2-2: CUENCA DEL RÍO GUAYAS

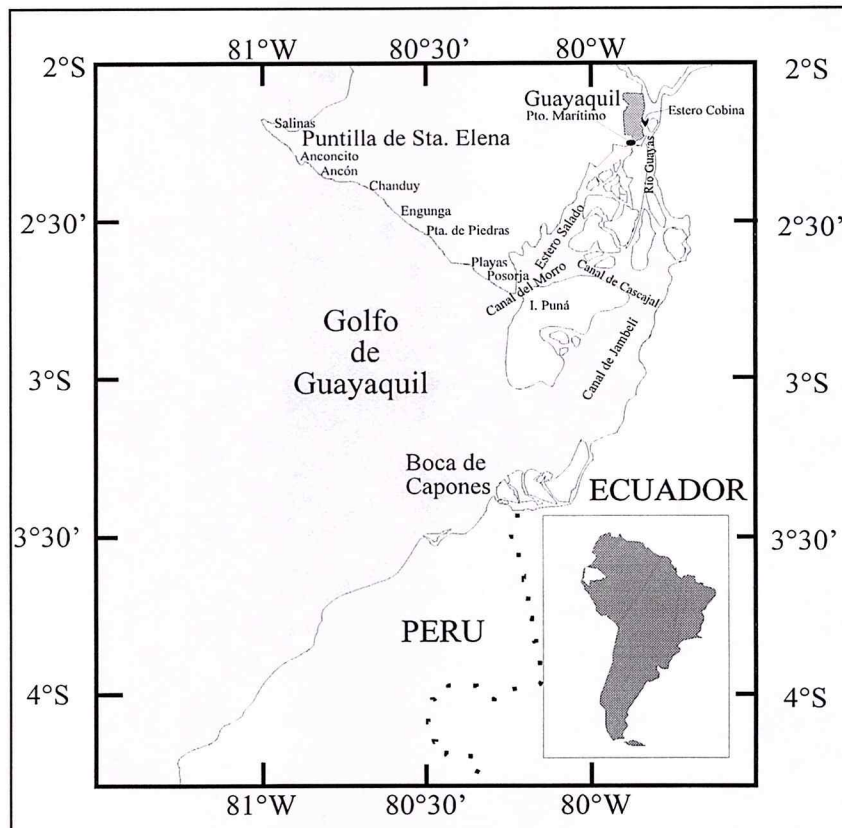


Fuente: Base Gráfica ESGIS 2004

Golfo de Guayaquil

El Golfo de Guayaquil es el estuario más grande de la costa Occidental de Sudamérica y, es considerado como una zona de alta productividad biológica. La **Figura 2-3** muestra los componentes geográficos del Golfo de Guayaquil. Éste es una de las áreas ecológicas más importantes del Ecuador, de la cual dependen las pesquerías (como zona de desove de muchas especies pelágicas y demersales comerciales) y acuicultura (60% de la producción de camarón se desarrolla en esta región). El Golfo se introduce en el litoral ecuatoriano por sobre 120 Km., y se divide en dos estuarios, uno exterior por fuera de la Isla Puná, y un estuario interior que penetra en el litoral ecuatoriano. En este estuario se definen dos sistemas hídricos: el Estero Salado, y el Río Guayas. Paralelo al Río Guayas y hacia el Occidente, a modo de brazo de mar, se encuentra el Estero Salado.

FIGURA 2-3: GOLFO DE GUAYAQUIL



Fuente: Base Gráfica ESGIS 2004

Estuario Interior: Estero Salado

El estuario se inicia a la altura de Data de Posorja, desde el Canal del Morro se extiende cerca de 80 Km. para llegar a los puertos de alto calado de Guayaquil como Puerto Marítimo, Trini-Puerto, Banana-Puerto, y Fertisa, entre los principales.

Estuario Interior: Ríos Guayas, Babahoyo y Daule

El Río Guayas geográficamente es una ría, es decir un río sujeto a la acción de las mareas; el río Guayas nace a la altura de "La Puntilla", como producto de la confluencia de los Ríos Daule y Babahoyo, es la vertiente terminal de la Cuenca que lleva su nombre, tiene una extensión aproximada de más de 50 kilómetros.

El Río Babahoyo, es el principal tributario de la Cuenca del Río Guayas, tiene una longitud de 175 km. y se caracteriza porque la mayoría de sus afluentes bajan de la cordillera de Los Andes.

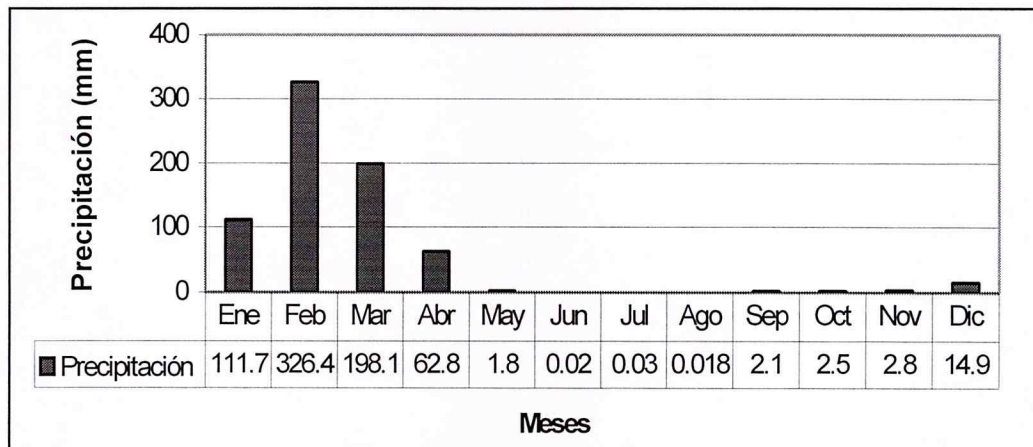
El Río Daule, es el segundo tributario de la Cuenca del Río Guayas. Tiene una longitud de 126 km., y recorre unos 260 Km. de la parte occidental de la cuenca antes de unirse al Río Babahoyo y formar el Río Guayas.

2.1.3 Medio Físico

Climatología

El clima de Guayaquil tiene dos estaciones: lluviosa y húmeda de diciembre a mayo y seca de junio a noviembre. En la **Figura 2-4** se puede apreciar los rangos de precipitación en Guayaquil, de acuerdo al Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

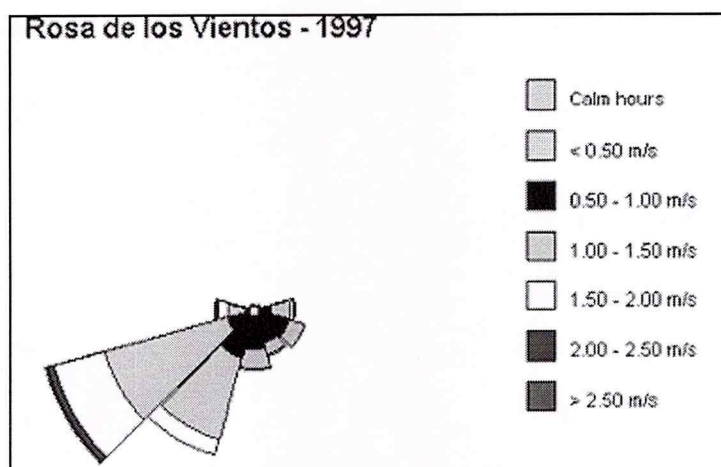
FIGURA 2-4: PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO



Fuente: INAMHI 1998

La temporada seca o de los meses fríos (junio - noviembre) tiene temperaturas medias de 23° C a 25° C; en la temporada lluviosa o de los meses cálidos, (diciembre - mayo) se alcanzan temperaturas entre 26° C y 28° C. Los vientos en Guayaquil son de baja intensidad, de 3 a 6 Nudos. Datos de las características de los vientos para esta zona se incluyen en la **Figura 2-5**.

FIGURA 2-5: DIRECCIÓN Y FUERZA DEL VIENTO



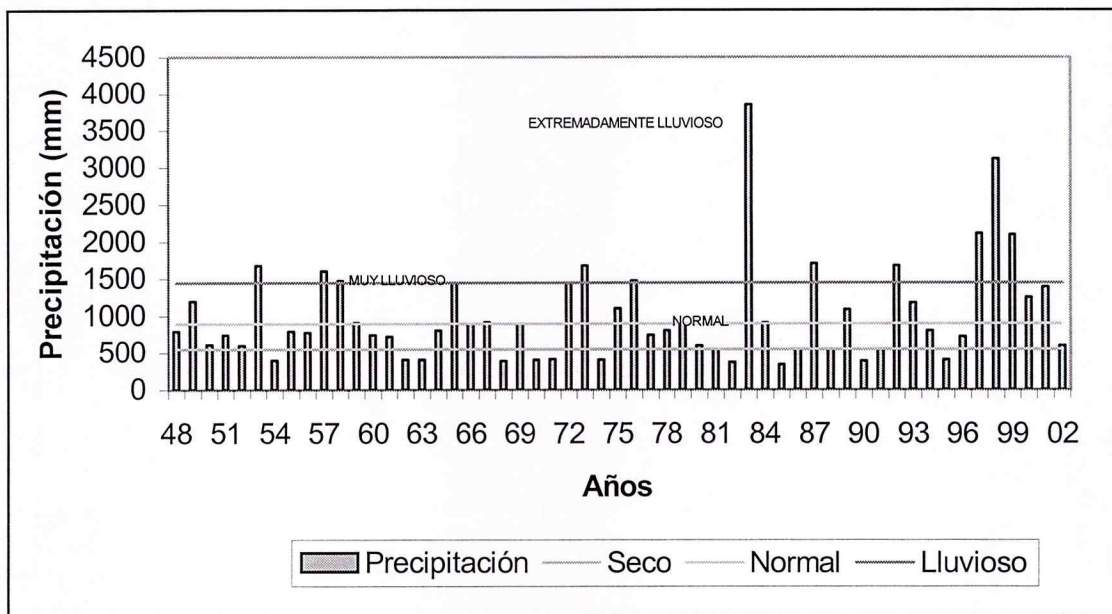
Fuente: INAMHI 1998

El Niño – Oscilación Sur

El Niño describe una anomalía océano – atmosférica de gran escala generada en el Pacífico tropical Occidental y caracterizada fundamentalmente por el flujo no periódico de aguas extremadamente cálidas ($28^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$) en el Pacífico tropical oriental, particularmente en Ecuador y Perú. Estas invasiones de agua anormalmente cálida producen cambios dramáticos en los regímenes meteorológicos, oceánicos y biológicos. En los últimos 40 años (1963-2003) han ocurrido 7 Eventos ENOS: 1965, 1972-73, 1976, 1982-83 (el de mayor intensidad), 1987, 1992 y 1997-98.

La **Figura 2-6** presenta los acumulados de precipitación anuales (Enero a Diciembre) desde el año 1948 hasta 2002. En El Niño del año 1983, precipitó un acumulado anual de aproximadamente 4,200 mm, mientras que en El Niño del año 1998 precipitó alrededor de 3,300 mm, estos dos Eventos han sido considerados como extraordinarios.

FIGURA 2-6: PRECIPITACIÓN ANUAL



Fuente: INAMHI 1998

Circulación de Agua – Corriente de Marea

La complicada geometría de los canales y la fricción hidráulica con el fondo ocasionan que la onda de marea sufra una deformación gradual conforme penetra en el estuario; como resultado, existe un incremento del rango de marea hacia el interior del estuario⁵. En el Río Guayas, las corrientes son producto de la entrada y salida del agua durante cada fase de marea, la fuerza de la corriente depende de la amplitud de la onda de marea. Tomando en cuenta que estamos tratando sobre una ría o estuario, este parámetro influye mucho en sus características. Las velocidades máximas se presentan en la mitad del ciclo de marea, es decir, a mitad de camino entre la pleamar y la baja mar. La **Tabla 2-1** presenta un resumen de las velocidades máximas medidas frente a la ciudad de Guayaquil, según información del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR).

⁵ (INOCAR 1995 CAAM 1996).

TABLA 2-1: VELOCIDADES MÁXIMAS CORRIENTE SUPERFICIALES

FRENTE A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (m/s)		
Condición de Marea	Sicigia 22 de Mayo/97	Cuadratura 22 de Mayo/97
Flujo	2,06	2,01
Reflujo	1,73	2,3

Fuente: INAMHI 1998

Características Geomorfológicas Generales

Geología

La ciudad de Guayaquil se asienta mayormente sobre depósitos aluviales. Esto es así en particular en los sectores Centro, Sur y Suroeste de la urbe. Los depósitos aluviales consisten en materiales arrastrados por los cursos de agua, tales como areniscas, o son provenientes de otras formaciones.

Geotecnia

De las características geológicas descritas, en la Ciudad de Guayaquil predominan suelos compuestos por depósitos aluviales, por lo que a fin de establecer edificaciones se ha requerido históricamente el uso de material de relleno denominado cascajo, que consiste de grava arenosa y proviene de las canteras de los cerros de la ciudad.

Topografía

El relieve de la ciudad de Guayaquil es relativamente plano. La ciudad se asienta sobre una llanura, interrumpida por las elevaciones de los cerros del Carmen y Santa Ana, y rodeada en sus extremos Oeste y Norte por elevaciones. Al Oeste de la ciudad se inicia la cordillera de Chongón – Colonche, con elevaciones entre los 100 y 300 m, con la cota de mayor elevación en el Cerro Azul (330 m). En el extremo Norte de ciudad, en el sector de Pascuales, se presentan elevaciones, siendo la cota más alta la del cerro Germania (247 m).

Calidad del Agua Río Guayas y Río Daule

La Calidad de Agua de un cuerpo hídrico, se relaciona con el uso que se le dé a la misma. En términos generales, las aguas de los ríos Guayas y Daule, sobre

cuya margen derecha se asienta la ciudad de Guayaquil, se la emplea para los propósitos siguientes:

- Agua Potable: La ciudad de Guayaquil se abastece desde el río Daule mediante un sistema de bombeo, en el sitio denominado La Toma, situado a 27 Km. al norte de la ciudad; se captan alrededor de 19 m³/s con este propósito.
- Uso Industrial: La mayoría de las industrias utilizan el agua potable para sus actividades productivas, debiendo muchas de ellas proceder a ejecutar tratamientos adicionales al agua entregada previo a su empleo; además, captan directamente agua del río Daule.
- Uso agrícola: Desde la zona de Pascuales hacia el Norte, la presión extractiva directa para uso agrícola se incrementa. No se conocen datos cuantitativos al respecto.
- Uso recreativo: Las aguas del río Daule son utilizadas por bañistas, mientras que en el río Guayas se realizan regatas anuales; al estar la ciudad de Guayaquil construida a orillas del río, y existir obras turísticas tan importantes como el Malecón 2000, el aspecto del río tiene primordial importancia a lo largo de su recorrido por la ciudad.
- Pesca: Tanto en los esteros como en los ríos Guayas y Daule, se realiza pesca artesanal, extracción de moluscos y crustáceos, utilizando pequeñas embarcaciones.
- Acuicultura: Hacia el sur de la ciudad, en las cercanías de las riberas del río Guayas y esteros, existen grandes extensiones de camaroneras que son alimentadas desde estos cursos de agua.
- Uso doméstico: Además del servicio de abastecimiento de agua, en determinadas zonas ribereñas cercanas a Pascuales, hacia el Norte, y en las dos riberas del río Daule, los moradores utilizan el agua con fines domésticos.
- Generación de Energía: El proyecto Daule-Peripa incluye la construcción de una central hidroeléctrica, a pie de presa, que desde septiembre de 1999 está en pleno funcionamiento, conectada al sistema nacional interconectado. La potencia máxima instalada es de 240 MW.

Se revisaron los datos disponibles de la calidad de agua del Estuario Daule-Guayas, que incluye valores para los siguientes parámetros:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)
- Oxígeno Disuelto (OD)
- Coliformes Fecales

Demanda Bioquímica de Oxígeno de cinco días (DBO_5)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), presenta valores bajos entre 0.82 y 1.75 mg/l en los primeros, sin embargo, frente a la descarga al Canal de Las Orquídeas existen valores de 3.4 mg/l, recepta gran cantidad de efluentes industriales del norte de la ciudad de Guayaquil. De acuerdo a la Legislación Ambiental Ecuatoriana, el límite permisible es de 2.0 mg/l, es decir, el sistema en lo que respecta a la concentración de DBO_5 , se encuentra en buen estado, en términos generales.

Oxígeno Disuelto (OD)

La concentración de Oxígeno Disuelto, se presenta entre 6.82 y 5.92 mg/l, teniendo como promedio una concentración de 6.41 mg/l, lo que indica que las aguas tanto de los ríos Daule y Guayas en el área de estudio tienen una concentración de oxígeno disuelto muy aceptable, y por encima del nivel permisible en la Legislación Ecuatoriana, (mínimo 5 mg/l).

Coliformes Fecales

Respecto a los Coliformes Fecales, se observa una severa presencia de microorganismos patógenos, a partir del área donde existe la influencia antropogénica, el nivel permisible de acuerdo a la Legislación Ambiental ecuatoriana es del orden de los 600 NMP/100 ml, por lo que todos los valores medidos en el área de estudio, se encuentran por sobre la norma. Una excepción es la Estación de La Toma con 500 NMP/100 ml, en Sitio Nuevo (Frente a las Esclusas), donde el sistema ha actuado sobre el contaminante; los valores más altos se encuentran frente a las Esclusas, al Sur de la ciudad de Guayaquil, con 24,000 NMP/100 ml.

Calidad del Agua Estero Salado

El Estero Salado es la principal vía de acceso marítimo a los puertos con que cuenta la ciudad de Guayaquil. Los puertos se localizan en varios esteros que forman parte del gran sistema del Estero Salado. Así el Puerto de Guayaquil, que es el puerto más importante del Ecuador, se localiza en el Estero Cobina; Trinipuerto y Bananapuerto en el Estero Santa Ana; Fertisa y los muelles de la flota de la Armada del Ecuador (BASUIL) en el Estero de El Muerto; y en el Estero Salado, en la zona de Tres Bocas, se localiza el Terminal de Combustibles de Petroecuador.

El Estero Salado presenta una severa contaminación debido a las descargas de aguas servidas sin tratamiento de origen doméstico (60%) e industrial (40%), y el aporte de cantidades importantes de desechos sólidos de origen urbano. Esto ha causado el deterioro del hábitat de algunas especies acuáticas, y del ecosistema del Estero en general. Dicha contaminación representa también una amenaza a la salud de los habitantes ribereños e impide el uso de este cuerpo de agua para fines recreativos⁶. La deficiencia del sistema de recolección de desechos sólidos, tanto de la Isla Trinitaria como en los Guasmos, ha originado que las orillas de los esteros estén siendo utilizadas como depósito de estos materiales, los cuales paulatinamente son arrastrados hacia los cuerpos de agua, produciendo el evidente deterioro de las condiciones estéticas y sanitarias del lugar.

Por otro lado, al no existir en la Isla Trinitaria sistemas de aguas residuales, aún cuando no se detectó ninguna descarga directa hacia el estero, buena parte de las aguas residuales generales en la Isla tiene como destino final este cuerpo de agua. Otra actividad que causa deterioro en la calidad de los Esteros son los rellenos que efectúan los moradores del sector, tanto para mejorar las condiciones del lote, cuanto para la conformación de vías y pequeños embarcaderos. Esta última actividad tiene como consecuencia un arrastre de sólidos hacia el estero. En la zona ribereña de los Guasmos, específicamente

⁶ (Lahmeyer – Cimentaciones, 1998).

en el Estero del Muerto y en el Estero Caracol del Norte Cobina, la problemática es similar a la descrita para la Isla Trinitaria.

Las aguas del Estero Salado son utilizadas como fondeaderos y atracaderos de los puertos comerciales, de hidrocarburos y militares, que se ubican en este cuerpo de agua. El Estero recibe los impactos de la actividad portuaria y no existen las instalaciones apropiadas para recibir las sentinas de los buques. Finalmente, la zona de Tres Bocas se emplea como puerto de carga y descarga de combustible, y a pesar de existir leyes ambientales aplicables a este tipo de actividad, eventualmente se producen derrames de combustibles hacia el estero.

Las aguas del Estero Salado se caracterizan por tener una elevada turbiedad y color, con un alto contenido de sólidos suspendidos y disueltos. El pH en promedio supera ligeramente el punto neutro. El contenido de oxígeno disuelto resulta casi siempre alrededor del punto crítico para la supervivencia de los peces y en ciertos puntos del estero las condiciones son anóxicas (ausencia total de oxígeno disuelto), no permitiendo el desarrollo del plancton. Además de presentar trazas de hidrocarburos, pesticidas y contenido de metales pesados.

Las aguas del Estero están putrefactas en la zona de influencia de los desechos domésticos e industriales, por el lanzamiento de basura en las orillas o directamente en el agua, y sufre de eventuales derrames de petróleo, como el ocurrido en el Puente Portete. En el Estero Salado existen tres áreas consideradas críticas, por sus actuales condiciones: brazo del Estero Miraflores, brazo represado (ciudadelas Urdesa y Kennedy), y Suburbio Oeste.

Datos registrados en cinco puntos de monitoreo en el Estero Salado durante el periodo 1979 y 1997, determinaron que éste se encontraba altamente contaminado con materia orgánica biodegradable. Las mismas evaluaciones

para DBO y OD se hicieron en tres series de muestreos llevadas a cabo durante el periodo 1998 – 2000⁷.

2.1.4 Población de la Ciudad de Guayaquil

Según el censo del año 1950 la población total de la ciudad era de 258,966 en tanto que en el último censo, de noviembre 2001, la población alcanzó 1,985,379 habitantes, ésto significa que la población ha crecido aproximadamente 7.7 veces en cincuenta años con respecto al resto del país, pues en 1950 el porcentaje de la población de Guayaquil respecto al resto del país era del 8.1%, mientras que en el año 2001 este porcentaje es de 16.3%. El detalle de esta información se muestra en la **Tabla 2-2**.

TABLA 2-2: GUAYAQUIL Y PORCENTAJE DE LA POBLACION RESPECTO AL PAIS PERIODO 1950 - 2001

Año	Población Total del País	Población Guayaquil	Porcentaje de la Población Guayaquil respecto al Ecuador %
1950	3,202,757	258,966	8,1
1962	4,564,080	510,804	11,2
1974	6,521,710	823,219	12,6
1982	8,138,974	1,199,344	14,7
1990	9,697,979	1,508,444	15,6
2001	12,156,608	1,985,379	16,3

Fuente: INEC, "Resultados Definitivos de los Censos de Población de 1950, 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001"

El crecimiento demográfico de la Ciudad de Guayaquil se atribuye, por un lado, al crecimiento vegetativo (diferencia entre nacimientos y defunciones) y, por otro lado, al crecimiento que a consecuencia de la migración ha experimentado la ciudad desarrollándose los asentamientos indiscriminados sin sistemas de alcantarillado en la mayoría de los casos. En la **Tabla 2-3** y en la **Figura 2-7** se evidencia las tasas de crecimiento intercensales.

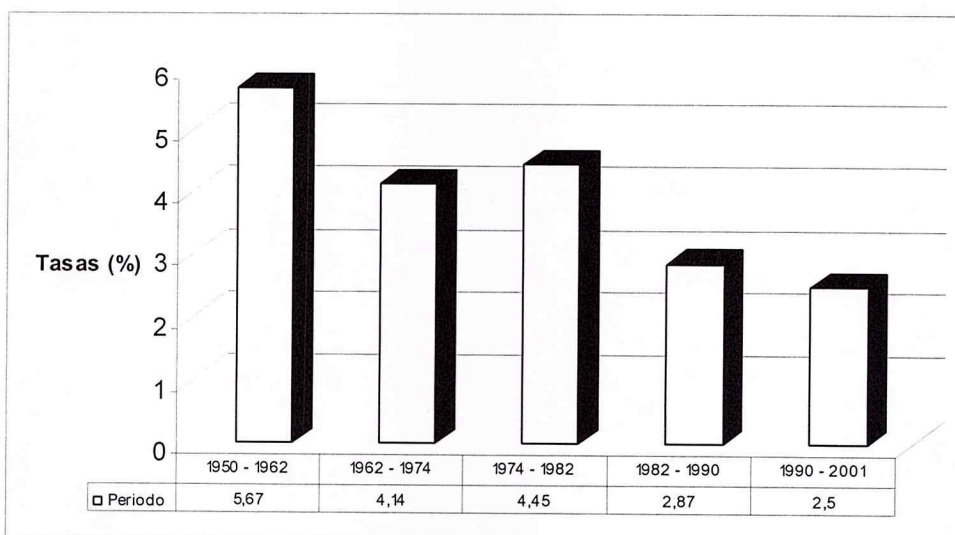
⁷ CAAM (1996), la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil (ECAPAG-Agosto 1994) e (INOCAR 2000).

TABLA 2-3 GUAYAQUIL: TASAS DE CRECIMIENTO (%). PERIODO 1950 - 2001

PERIODO	TASA DE CRECIMIENTO %
1950 - 1962	5,67
1962 - 1974	4,14
1974 - 1982	4,45
1982 - 1990	2,87
1990 - 2001	2,5

Fuente: INEC "Censos de Población de 1950,1962, 1974, 1982, 1990 y 2001"

FIGURA 2-7 GUAYAQUIL: TASAS DE CRECIMIENTO (%). PERIODO 1950 - 2001



Fuente: INEC "Censos de Población de 1950,1962, 1974, 1982, 1990 y 2001"

2.2 ANALISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS

2.2.1 Condiciones del Sistema de Alcantarillado de Guayaquil

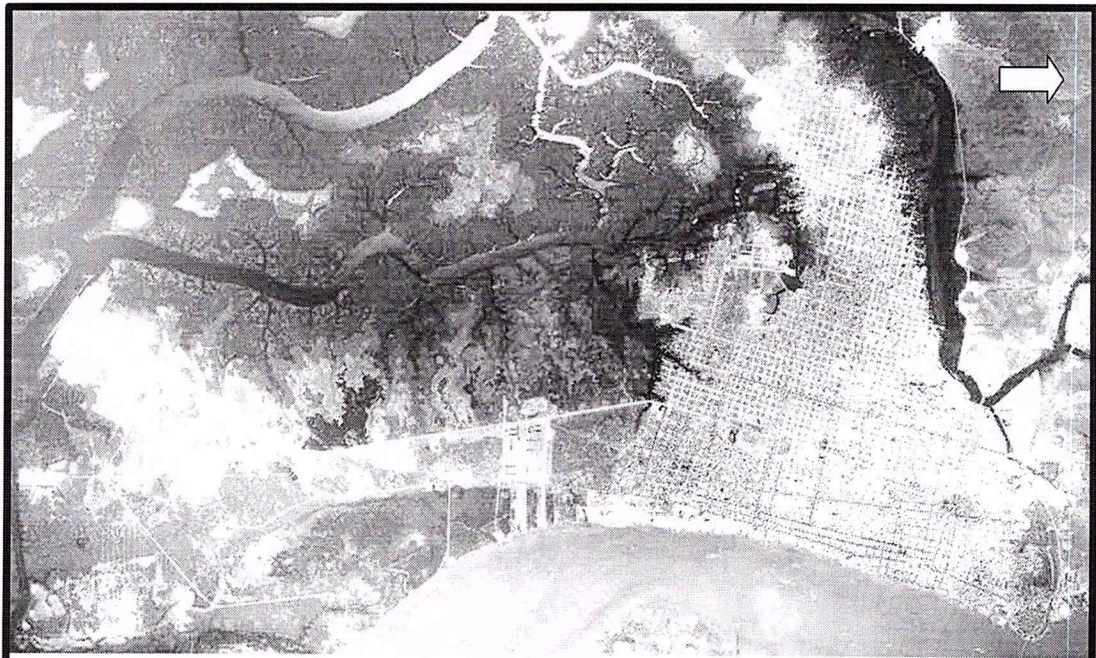
Generalmente, el sistema de alcantarillado de Guayaquil ha sido instalado sobre áreas relativamente planas; los colectores drenan las aguas residuales por gravedad hacia estaciones elevadoras o de bombeo. Eventualmente, más del 95% de las descargas de aguas residuales derivadas de colectores sanitarios son enviadas, sin tratamiento previo (excepto preliminar), hacia los cuerpos de aguas superficiales receptores: el Estuario Guayas/Daule, **Fotografía 2-2**, y el Estero Salado. El sistema de alcantarillado tiene una cobertura del 52.4% (2003), medida como población del área actualmente servida sobre la población del área de Guayaquil. El resto de la población tiene sistemas de manejo de aguas residuales o excretas “en sitio”, tales como tanques sépticos, pozos ciegos, letrinas, etc.

FOTOGRAFÍA 2-2: RÍO GUAYAS Y RÍO DAULE PRINCIPALES RECEPTORES DE AARR DE GUAYAQUIL



Como puede observarse en la **Fotografía 2-3**, de la ciudad de Guayaquil del año 1961, las áreas no estaban urbanizadas en el centro y sur, mientras que la fotografía del 2001 muestra un alto nivel de crecimiento urbano en el centro y sur; es decir que desde 1961 áreas de esteros y manglares han sido rellenadas y cubiertas por el desarrollo urbanístico. Esto indica que los colectores en estas zonas, por lo general, han sido construidos en suelos inestables y con un nivel freático alto, lo que ha contribuido a asentamientos y, consecuentemente, a un alto nivel de infiltración.

FOTOGRAFÍA 2-3: FOTOGRAFÍA AEREA DE GUAYAQUIL



GUAYAQUIL 1961



GUAYAQUIL 2001

Colectores Sanitarios

El sistema de colectores sanitarios está compuesto por cajas domiciliarias, ramales domiciliarios, tirantes, cámaras de inspección y colectores primarios, secundarios y terciarios. Las cajas domiciliarias reciben las aguas servidas domiciliarias a través de las acometidas del usuario que a través de los ramales domiciliarios, las cajas domiciliarias se comunican entre sí. El desfogue de una caja domiciliaria hasta la cámara de inspección se realiza a través de tirantes. El paso de aguas residuales a través de las cámaras de inspección tiene lugar a través de los colectores. El tamaño de los colectores determina su clasificación, siendo así que:

- Los colectores terciarios tienen de 6 a 20 pulgadas
- Los colectores secundarios tienen de 21 a 39 pulgadas
- Los colectores primarios tienen más de 42 pulgadas hasta 88 pulgadas

Según el sistema de información geográfico de Interagua⁸, en el año 2002, la longitud medida de colectores en la ciudad de Guayaquil era de 2,151 km. El área de cobertura del sistema de redes de alcantarillado abarca unos 79.4 km² y se estima que este sistema cubre a 52.4 por ciento de la población del área de servicio de Guayaquil. Según la fuente de información indicada, dentro del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Guayaquil se pueden identificar 23 sectores donde funcionan sistemas independientes de colectores.

Estos sectores independientes de alcantarillado descargan en algunos casos en estaciones de bombeo intermedias, las mismas que impulsan su volumen de aguas servidas hacia estaciones de bombeo finales; de la misma forma existen sectores en donde la descarga es directamente en estaciones de bombeo finales y no tienen estaciones intermedias. En la **Figura 2-8** se muestra la ubicación de estos sectores y sus respectivas áreas de servicio. La **Tabla 2-4** detalla los 15 sistemas de colectores que transportan aguas servidas en Guayaquil. El sistema de colectores conduce las aguas residuales hasta las estaciones de bombeo. Las estaciones de bombeo elevan las aguas residuales

⁸ Empresa Concesionaria de los Servicios de Alcantarillado-Agua Potable y Drenaje Pluvial desde 2001.

hasta el nivel necesario para llegar a las plantas de tratamiento, o hasta los cuerpos receptores. El sistema de recolección de alcantarillado de Guayaquil está compuesto por redes domiciliarias, terciarias, colectores secundarios y finalmente por colectores principales que recogen, transportan y evacuan los caudales de aguas servidas. Los cuerpos receptores o lugares de descargas incluyen el Estuario Daule-Guayas y el Estero Salado.

FIGURA 2-8: PRINCIPALES COLECTORES Y CUENCAS DE DRENAJE AGUAS RESIDUALES

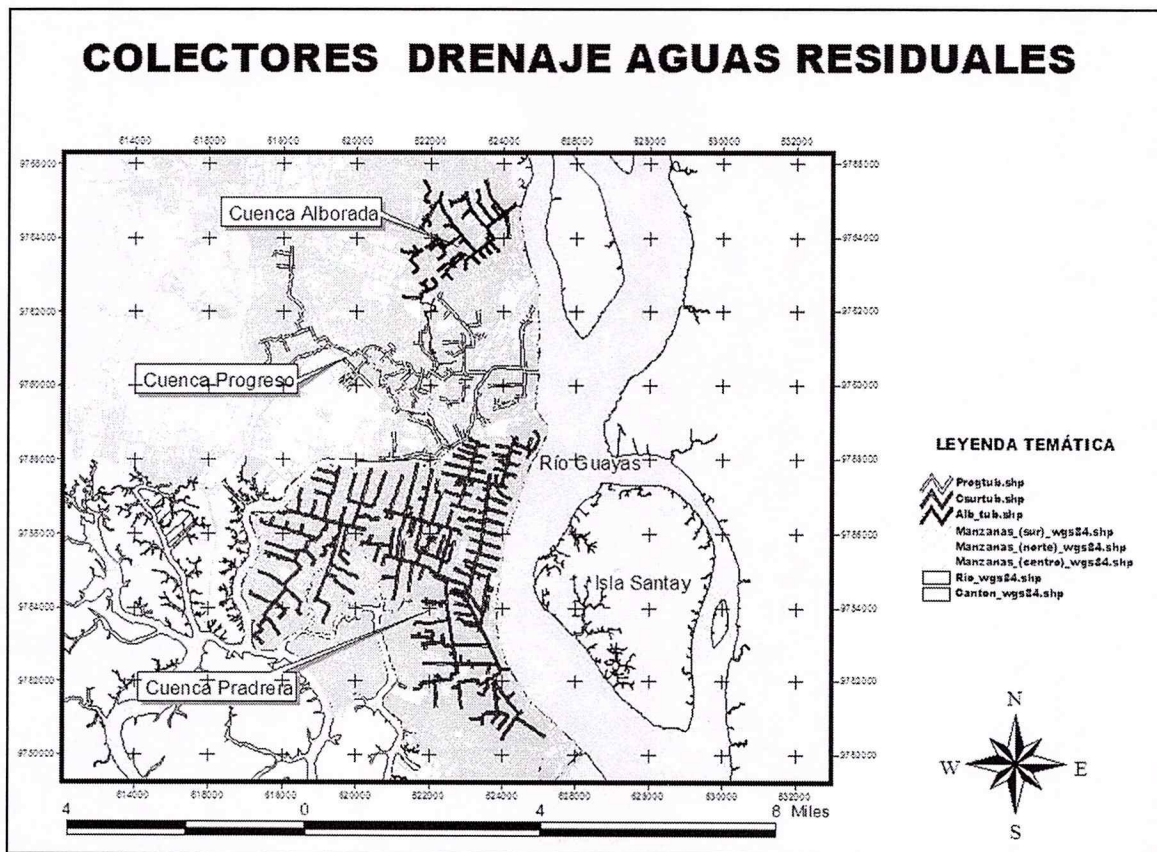


TABLA 2-4: SISTEMAS DE COLECTORES QUE FORMAN EL ALCANTARILLADO DE GUAYAQUIL

	SISTEMA	ESTACIONES DE BOMBEO	SISTEMA DE TRATAMIENTO DISEÑADO / FUNCIONAMIENTO ACTUAL	DESCARGA ACTUAL
1)	Centro - Sur:		Preliminar / No funciona	Río Guayas
a)	Sector Guasmo	La Pradera		
b)	Sector La Chala	La Chala		
c)	Sector Acacias	Acacias		
2)	Parson Norte:		Preliminar / No funciona	Río Guayas
	Ferroviaria	Ferroviaria		
	Eternit	Eternit		
	El Progreso	El Progreso		
3)	Sauces – Alborada	Alborada I	Lagunas de estabilización / No están en funcionamiento.	Río Daule
		Alborada II		
		Alborada III		
		Sauces-Alborada		
		Urdenor I		
		Bosques del Salado		
4)	La Garzota	La Garzota	Filtro anaerobio, tanque séptico y desinfección final con cloro / parcialmente funcionando.	Canal de aguas lluvias
5)	Las Orquídeas	Las Orquídeas	Lagunas de estabilización / Parcialmente funcionando	Canal de aguas lluvias-Río Daule
6)	Puerto Azul	Puerto Azul	Lagunas de estabilización / No funciona	Estero Salado
7)	Montebello	Montebello	Tanque Inhoff y filtro anaerobio / No está en funcionamiento.	Canal de aguas lluvias
8)	Samanes Guayacanes	Guayacanes	Lagunas de estabilización / Parcialmente funcionando.	Río Daule
9)	La Florida	No fue instalada	Lagunas de estabilización / No construido.	Canal de aguas lluvias
10)	Prosperina (ESPOL)	Prosperina (ESPOL)	Lagunas de estabilización / No funciona.	Canal de aguas lluvias
11)	Los Olivos	Los Olivos	Ninguno	Canal de aguas lluvias
12)	Los Senderos	Los Senderos	Ninguno	Canal de aguas lluvias
13)	Los Álamos	Los Álamos	Tanque Inhoff / No funciona	Canal de aguas lluvias
14)	El Cóndor	El Cóndor	Ninguno	Canal de aguas lluvias
15)	Pascuales	No hay	No hay	Ninguna

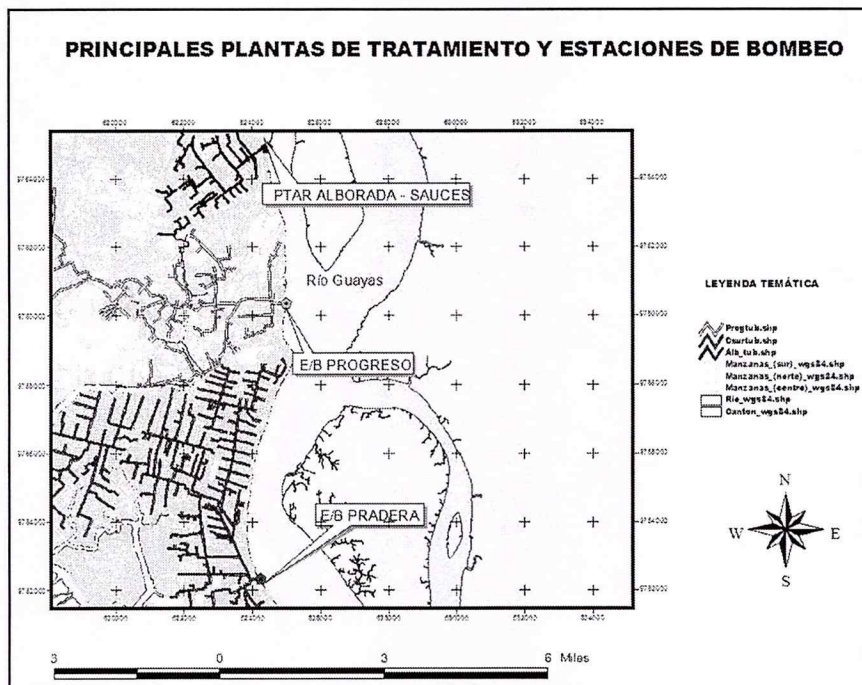
2.2.2 Plantas de Tratamiento

En general, el sistema de alcantarillado sanitario municipal del área de servicio de Guayaquil carece de tratamiento de aguas residuales. El único sistema significativo que tiene un funcionamiento relativamente aceptable es el sistema de lagunas de Guayacanes. La **Tabla 2-5** presenta un resumen de los sistemas de tratamiento existentes en Guayaquil. La ubicación de las plantas de tratamiento y Estaciones de Bombeo se presenta en la **Figura 2-9**.

TABLA 2-5: RESUMEN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO

SISTEMA		SISTEMA DE TRATAMIENTO DISEÑADO / FUNCIONAMIENTO ACTUAL	DESCARGA ACTUAL
1)	Sauces-Alborada	Lagunas de estabilización. Las lagunas existentes no tienen la capacidad para tratar el volumen de aguas servidas que entra al sistema. No están en funcionamiento. Este sistema se considera obsoleto y debe ser reemplazado por un sistema que cumpla con las normas de calidad de agua y descargas.	Aguas residuales crudas. Río Daule
2)	La Garzota	Filtro anaerobio, tanque séptico y desinfección final con cloro. No está funcionando. Sistema obsoleto y diseño inapropiado.	Canal de aguas lluvias
3)	Las Orquídeas	Lagunas de estabilización / Parcialmente funcionando	Canal de aguas lluvias-Río Daule
4)	Puerto Azul	Lagunas de estabilización / No funciona	Estero Salado
5)	Montebello	Tanque Inhoff y filtro anaerobio. No está en funcionamiento. Sistema obsoleto.	Canal de aguas lluvias
6)	Samanes-Guayacanes	Lagunas de estabilización / funcionando.	Río Daule
7)	La Florida	Lagunas de estabilización / No construido.	Canal de aguas lluvias
8)	El Girasol	Lagunas de estabilización /Funcionan.	Estero Salado
9)	Prosperina (ESPOL)	Lagunas de estabilización / No funciona.	Canal de aguas lluvias
10)	Los Álamos	Tanque Inhoff / No funciona	Canal de aguas lluvias

FIGURA 2-9: UBICACIÓN DE PRINCIPALES PLANTAS DE TRATAMIENTO Y ESTACIONES DE BOMBEO



Basado en la evaluación realizada por EESI⁹ de las lagunas de Guayacanes, se ha determinado que estas lagunas remueven más del 70 por ciento de la DBO₅ y reduce la concentración de coliformes fecales de 10⁷ NMP/100 ml a un rango de 10³ a 10⁴ NMP/100 ml. Estas lagunas tienen un área superficial de aproximadamente 19 hectáreas. Con esta área y una profundidad promedio de 2 metros, el tiempo de detención teórico es de unos 25 a 28 días, lo cual se considera adecuado para sistemas de lagunas facultativas en regiones cálidas, sin embargo, la distribución del flujo es deficiente y crea muchas áreas muertas lo cual reduce la eficiencia de las lagunas significativamente.

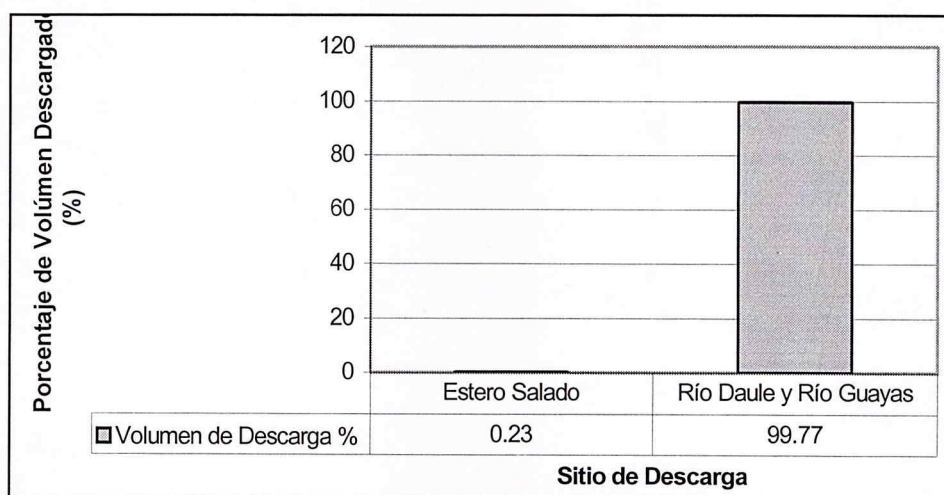
Actualmente, las lagunas de Sauces-Alborada están sumamente sobrecargadas (hidráulica y orgánicamente), e inoperativas debido a la acumulación de lodos que han reducido el volumen efectivo de este sistema. La evaluación realizada por EESI refleja que aún restaurando estas lagunas a sus condiciones de diseño original no puede tener rendimiento significativo con un tiempo de detención tan bajo.

⁹ Envirosoft Engineering &/ Science Inc.

2.2.3 Descargas-Caudales Aguas Residuales en Cuerpos de Agua

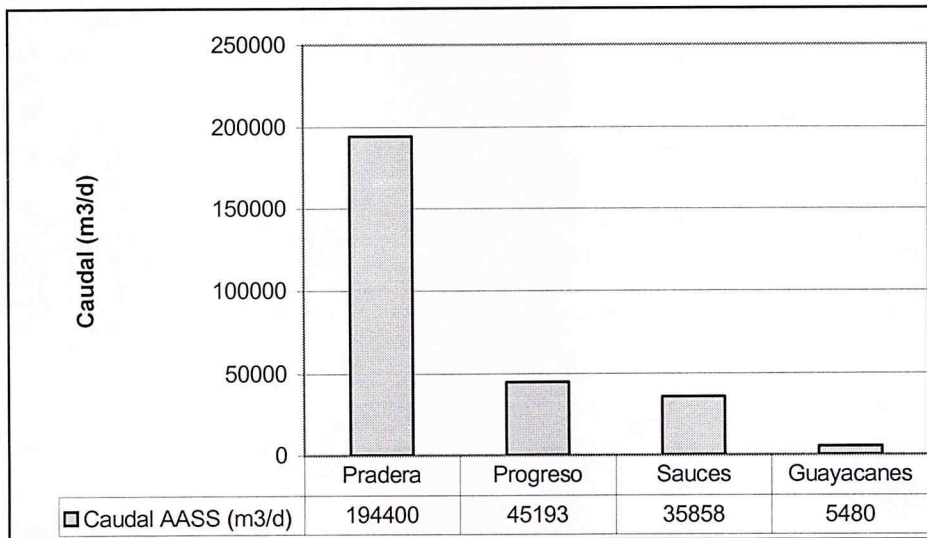
Esta sección presenta información relacionada con los caudales de descargas de aguas residuales al estuario Guayas/Daule derivadas del sistema operado por Interagua que tienen un volumen promedio diario (en época seca) de aproximadamente 280,930 m³ diarios, de este volumen, se estima que el 99.8 por ciento de las descargas van al Estuario Guayas – Daule, el resto de las descargas de los sistemas operados por Interagua se descargan al Estero Salado. La **Figura 2-10** muestra la relación de volúmenes descargados al Estuario y al Estero Salado.

FIGURA 2-10: VOLÚMENES DE DESCARGA PROMEDIO DIARIO, TIEMPO SECO



Para el cálculo de infiltración, el equipo de trabajo de este proyecto realizó mediciones de campo de caudales de descarga a los cuerpos receptores. Los resultados de estas mediciones en las estaciones de bombeo principales y en la estación Guayacanes – Samanes, que también tiene una descarga directa al Estuario Guayas/Daule, se muestran en la **Figura 2-11**. De los sistemas operados por Interagua, los dos sistemas que descargan al Estero Salado son: Puerto Azul y El Girasol que presentan las descargas promedio diarias (tiempo seco) de Puerto Azul y El Girasol, como se observó es un porcentaje casi nulo.

FIGURA 2-11: CAUDAL PROMEDIO DIARIO DE LAS DESCARGAS



2.3 RESULTADOS

2.3.1 Caracterización de los Efluentes Industriales en Guayaquil

La Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Guayaquil tiene catastrado alrededor de 542 industrias entre pequeñas, medianas y grandes que funcionan en Guayaquil, de las cuales 150 industrias son de mayor escala (gran producción) como la textil, metalúrgica, alimenticia, fábricas de gaseosas y empaquetadoras de mariscos. La gran parte de estas industrias descargan sus aguas residuales sin previo tratamiento al río Guayas, mientras que aproximadamente del 2 al 3% de las industrias tienen plantas de tratamiento previo a sus descargas. Ver **fotografía 2-4**.

FOTOGRAFÍA 2-4: DESCARGAS RESIDUALES Y CUERPOS DE AGUA PRINCIPALES DE GUAYAQUIL



En esa dependencia del Gobierno Seccional, se obtiene el Catastro Industrial del cantón Guayaquil, el objetivo de este catastro, que se realizó a partir del año 1997, fue el de determinar cual es el grado de afectación que tienen los cuerpos de agua que circundan la ciudad (Río Guayas y Estero Salado), a causa de los efluentes industriales, para lo cual el Municipio sectorizó el cantón Guayaquil en 9 zonas, las mismas que se presentan en la **Tabla 2-6**.

TABLA 2-6: ZONIFICACIÓN DEL CANTÓN GUAYAQUIL

ZONAS DE CATASTRO INDUSTRIAL DE EFLUENTES	
ZONA	NOMBRE
1	ZONA RIBEREÑA DE LOS ESTEROS COBINA Y DEL MUERTO
2	ZONA RIBEREÑA AL RIO GUAYAS
3	ZONA AV. JUAN TANCA MARENGO
4	ZONA MAPASINGUE - PROSPERINA
5	ZONA INMACONSA
6	ZONA PASCUALES
7	ZONA VIA A LA COSTA
8	CENTRO DE LA CIUDAD
9	POSORJA

2.3.2 Metodología

La información recabada de la Dirección del Medio Ambiente de la M. I. Municipalidad de la ciudad de Guayaquil, se procesa de manera que se escogen 25 empresas del cantón que descargan sus efluentes al Sistema de Alcantarillado, y 4 empresas del cantón que descargan sus efluentes a los Cuerpos de Agua. Es importante indicar, que la ciudad de Guayaquil, no cuenta con Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR), por lo que todas las descargas de las industrias (Efluentes) que llegan al sistema de alcantarillado público llegan sin tratamiento a los cuerpos receptores, pasando simplemente por estaciones de bombeo (Pradera y Progreso), o por sistemas de lagunas artificiales (Alborada - Sauces, Samanes – Guayacanes, y Orquídeas). Tomando en consideración que se han realizado entre Ensayos Químicos, Físicos y Microbiológicos, un total de 29 Pruebas, y a fin de determinar la calidad de los efluentes, se escogen dos ensayos como representativos, estos son: Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO5), y la Demanda Química de Oxígeno (DQO).

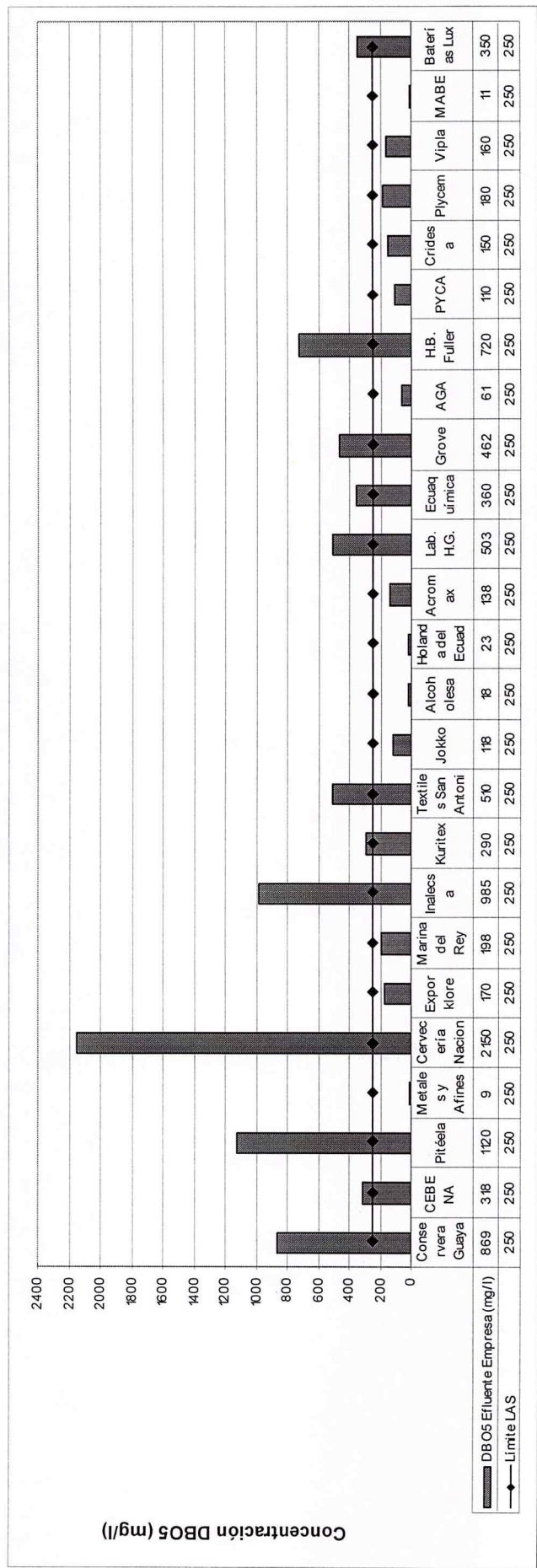
2.3.3 Mediciones

En la **Tabla 2-7**, se presenta los resultados de los ensayos en los efluentes de las empresas que descargan en el sistema de alcantarillado:

TABLA 2-7: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS Y VERIFICACIÓN DEL TULAS EFLUENTES EN ALCANTARILLADO

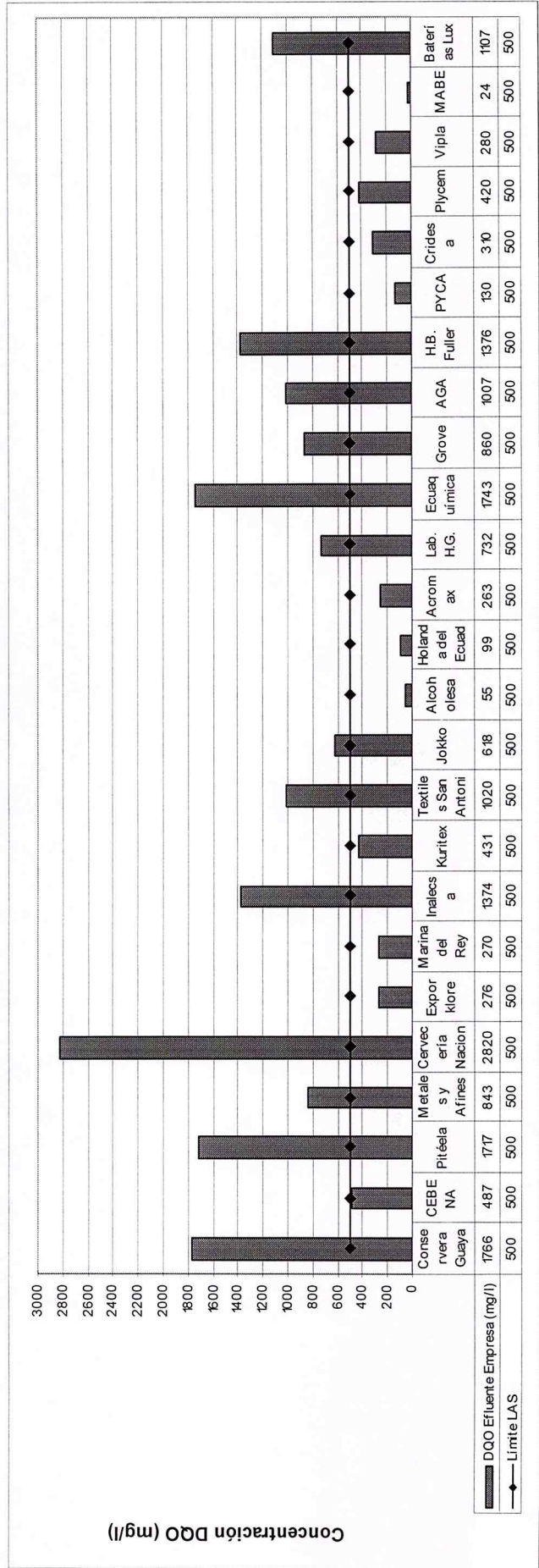
DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO				
EMPRESA	RESULTADOS CATASTRO INDUSTRIAL		LIMITES LAS	
	DBO5 (mg/l)	DQO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DQO (mg/l)
Conservera Guayas	869	1766	250	500
CEBENA	318	487	250	500
Pitéela	1120	1717	250	500
Metales y Afines	9	843	250	500
Cervecería Nacional	2150	2820	250	500
Exporklore	170	276	250	500
Marina del Rey	198	270	250	500
Inalecsa	985	1374	250	500
Kuritex	290	431	250	500
Textiles San Antonio	510	1020	250	500
Jokko	118	618	250	500
Alcoholesa	18	55	250	500
Holanda del Ecuador	23	99	250	500
Acromax	138	263	250	500
Lab. H.G.	503	732	250	500
Ecuaquímica	360	1743	250	500
Grove	462	860	250	500
AGA	61	1007	250	500
H.B. Fuller	720	1376	250	500
PYCA	110	130	250	500
CRIDESA	150	310	250	500
Plycem	180	420	250	500
Vipla	160	280	250	500
MABE	11	24	250	500
Baterías Lux	350	1107	250	500

FIGURA 2-12: RESULTADO DE LOS ENSAYOS VS. TULAS EFLUENTES EN ALCANTARILLADO DBO5



En la **Figura 2-12**, se puede apreciar, que de las 25 industrias catastradas que descargan sus efluentes al sistema público de alcantarillado, 11 Industrias presentan valores de DBO5 por sobre la norma, el mayor valor encontrado, es de 2150 mg/l, es importante indicar, que estos resultados se producen en la hora promedio de máxima producción: 11:30 horas.

FIGURA 2-13: RESULTADO DE LOS ENSAYOS VS. TULAS EFLUENTES EN ALCANTARILLA DO DQO



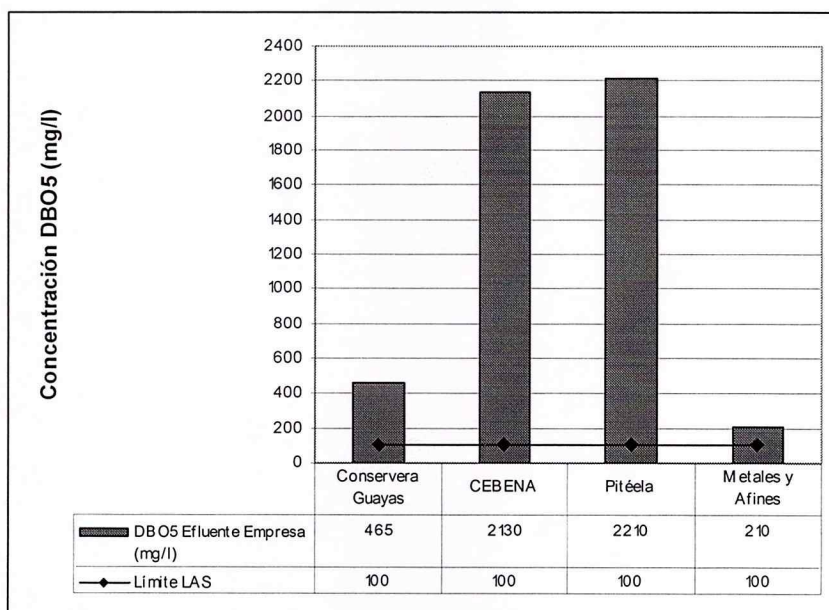
En la **Figura 2-13**, se puede apreciar, que de las 25 industrias catastradas que descargan sus efluentes al sistema público de alcantarillado, 13 Industrias presentan valores de DBO5 por sobre la norma, el mayor valor encontrado, es de 2820 mg/l, como se indicó estos resultados se producen en la hora promedio de máxima producción: 11:30 horas.

En la **Tabla 2-8**, se presenta los resultados de los ensayos en los efluentes de las empresas que descargan en cuerpos de aguas estuarinas.

TABLA 2-8: RESULTADO DE LOS ENSAYOS Y VERIFICACION TULAS EFLUENTES EN CUERPO DE AGUA MARINA

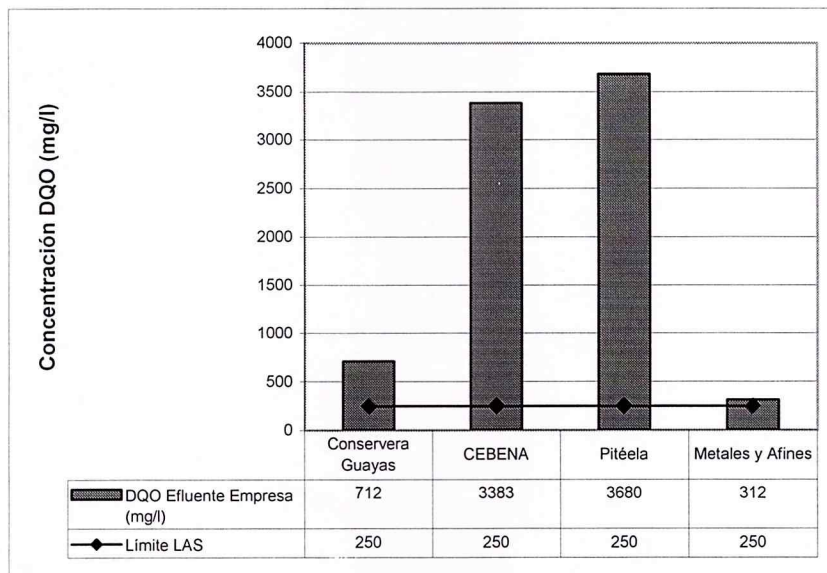
DESCARGA A CUERPOS DE AGUA				
EMPRESA	RESULTADOS CATASTRO INDUSTRIAL		LIMITES LAS	
	DBO5 (mg/l)	DQO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DQO (mg/l)
La Favorita	465	712	100	250
Camal de Pascuales	2130	3383	100	250
Camal Municipal Sur	2210	3680	100	250
Empacadora Nacional	210	312	100	250

FIGURA 2-14: RESULTADO DE LOS ENSAYOS VS. TULAS EFLUENTES CUERPO DE AGUA MARINA DBO5



En la Figura **2-14**, se puede apreciar, que de las 04 industrias catastradas que descargan sus efluentes, éstos se encuentran por sobre la Norma y el valor mayor es de 2,130 mg/l.

FIGURA 2-15: RESULTADO DE LOS ENSAYOS VS. TULAS EFLUENTES CUERPO DE AGUA MARINA DQO



En la **Figura 2-15**, se puede apreciar, que de las 04 industrias catastradas que descargan sus efluentes a los cuerpos de agua marina (Río Guayas y Río Daule), los 04 efluentes se encuentran por sobre la Norma, y el valor mayor es de 3680 mg/l.

2.4 VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS

De acuerdo a los resultados de los Ensayos de DBO5 y de DQO de los Efluentes Industriales de las Empresas ubicadas al azar y que descargan en el Sistema Público de Alcantarillado y los Cuerpos de Agua, se demostró que se encuentran por sobre la norma establecida en la Legislación Ambiental Secundaria lo que causa severos daños al entorno, por lo cual es necesario la existencia de una Consultora para brindar soluciones de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (incluye Gestión) a Empresas e Industrias que generen descargas de efluentes hacia los Cuerpos Superficiales de Agua y el Alcantarillado Sanitario en la ciudad de Guayaquil.

Así mismo, se hizo un diagnóstico de la competencia para analizar sus costos, fortalezas y debilidades y que respalden la implementación de la consultora.

3 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN: CONSULTORA EN INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL CON ENFOQUE EN EL RECURSO AGUA

El Estudio de Implementación tiene como objetivo evaluar la alternativa de desarrollar la actividad de consultoría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental para las Industrias de Guayaquil, observando aspectos vinculados con la economía nacional, mercado local, análisis de precios de servicios, aspectos tecnológicos, de capacitación y las variables política, legal, idiosincrasia y población.

3.1 ESTUDIO DE MERCADO: ANÁLISIS DE MERCADO

3.1.1 Situación del entorno económico-social-político

En la década de los '60 y '70 la concientización medioambiental giró principalmente en torno a aspectos como la polución industrial, los vertidos de petróleo, los residuos tóxicos y de pesticidas, y la contaminación de las ciudades. Cuando los gobiernos dictaron leyes e impusieron el tratamiento de los residuos improductivos, las empresas tendieron a ver la responsabilidad medioambiental como otro problema con repercusiones financieras y burocráticas; ésto está cambiando, vista ahora bajo un prisma más global, considerado como parte fundamental del desarrollo sostenible, que consiste en cubrir las necesidades de recursos de la generación presente sin poner en peligro los recursos para las generaciones futuras, se espera que el sector privado demuestre responsabilidad corporativa, social y medioambiental.

No resulta sorprendente que el desarrollo económico y la responsabilidad medioambiental vayan paralelas, pues a pesar de que las economías más ricas pueden permitirse solventar más acciones medioambientales que las pobres, se ha demostrado que no están haciendo suficientes esfuerzos para mantener la calidad de su entorno, mientras que algunos países más pobres como Ecuador están implementando medidas eficaces para cambiar la situación.

El cuidado medioambiental tiene lógica desde el punto de vista empresarial, y el estereotipo de empresa irrespetuosa con el medio ambiente ha dejado de tener vigor; es así como la competitividad se centra en buscar nuevas tecnologías medioambientales y procesos productivos limpios, así como nuevos mercados para productos respetuosos con el medio ambiente y responsables socialmente. Las empresas innovadoras están convirtiendo lo que antes percibían como trabas ambientales en oportunidades de negocio, explotando activamente las implicaciones que supone el desarrollo sostenible para las empresas líderes con visión de futuro, puedan posicionarse por delante de sus competidores.

Actualmente la Dirección de Medio Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil se está preocupando por ejercer este rol, pero de manera aislada, en aplicar los controles ambientales en las diferentes áreas, como aire, ruido, contaminación de aguas, protección del manglar, etc., lamentablemente adolece de una planificación estratégica para ejecutar un trabajo más eficiente.

3.1.2 Características del Mercado

Perfil del consumidor

Los consumidores de este servicio son Industrias y Empresas de la ciudad de Guayaquil de nivel medio-alto, que tienen asentadas sus Industrias de entre 5 y 50 años en las diferentes nueve zonas catastradas del Cantón, con ingresos en ventas mayores a 557 millones de dólares anuales. Desde el último catastro municipal realizado en el año 1998, las autoridades seccionales no se han preocupado en exigir que cada empresa realice sus controles ambientales relacionado a las descargas de agua, lo que ha repercutido en la desidia y poco interés por parte de las Industrias en los últimos años, porque no han considerado el tema ambiental como importante y necesario como parte de su imagen corporativa.

Deseos y Necesidades

Actualmente la Dirección de Medio Ambiente del Municipio en octubre del presente año oficializó la obligatoriedad de que las Industrias posean Estaciones o Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales, en la que se establece Tasas para la revisión, evaluación y seguimiento del estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de la Licencia Ambiental, así como una garantía por daños ambientales por incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias que afecten a terceros, con un valor equivalente al 100% del costo total del plan de manejo ambiental. Una vez aprobados los estudios ambientales, las industrias y empresas, deberán cancelar al Municipio el 0.1% del monto total de la inversión para el otorgamiento de la licencia ambiental, y posteriormente el pago de una tasa anual por concepto de seguimiento y monitoreo del plan de manejo ambiental equivalente a la siguiente fórmula: $100 * t * D * T$, es decir:

100 = Cien dólares americanos

t = Número de técnicos asignados para el seguimiento

D = Número de días requeridos

T = Trimestres del año a monitorear

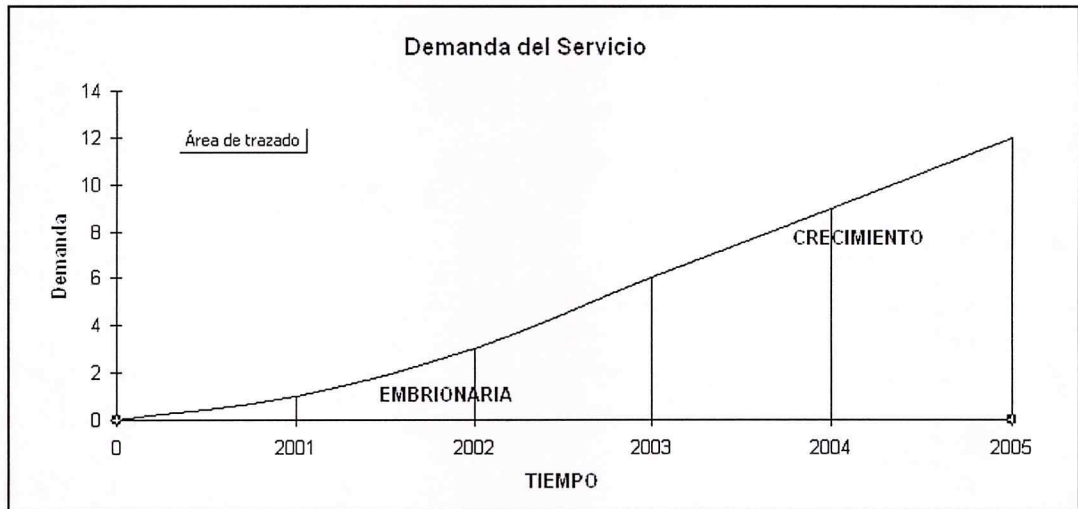
Hábitos de uso y actitudes

Actualmente las Industrias y Empresas acostumbran a:

- Contratar profesionales que no tienen la preparación en ésta área, lo que obviamente los resultados no serán 100% veraces y efectivos.
- Evitan invertir costos elevados en estudios ambientales.
- Falta de concientización por parte de los ejecutivos de las consecuencias nefastas al entorno de las aguas residuales.
- Operan sin haber obtenido la licencia ambiental otorgada por la Municipalidad de Guayaquil, porque es costosa y porque la Dirección de Medio Ambiente debe dar la aprobación de los estudios ambientales que presente el interesado.
- No existe un seguimiento de los controles ambientales.

Demanda del servicio

FIGURA 3-1: CICLO DE VIDA DE LAS CONSULTORAS



Actualmente el ciclo de vida de las Consultoras Ambientales se encuentra en la etapa de crecimiento, debido a que el principio ambiental como parte de las normas de calidad se está haciendo parte de las industrias, paralelo con las Ordenanzas Municipales que hace mandatorio la obligatoriedad de recurrir a estudios de impacto ambiental para obtener la licencia ambiental.

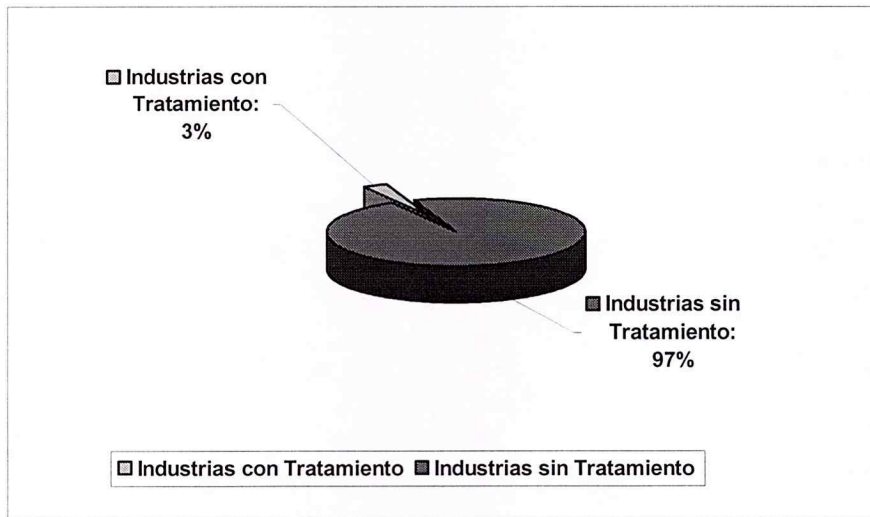
3.1.3 Tamaño de Mercado: segmentación

La Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Guayaquil tiene catastrado alrededor de 542 industrias, de las cuales: 150 industrias son de mayor escala (Gran Producción) como la textil, metalúrgica, alimenticia, fábricas de gaseosas y empaquetadoras de mariscos; 392 industrias entre medianas y pequeñas. De éstas (de las 542 industrias), solamente el 3% tienen sistemas de tratamiento, es decir 16 industrias, y 97 % es decir 526 industrias no tienen sistemas de tratamiento, y vierten sus residuos líquidos (efluentes), a los cuerpos receptores y al alcantarillado sanitario.

Es importante indicar que en la Ordenanza de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, en el que determina: "La Obligatoriedad de realizar Estudios Ambientales a las Obras Civiles, a los Establecimientos Industriales,

Comerciales y de Otros servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil”, se establecen además sanciones cuando existe el incumplimiento de esta disposición municipal, y su Alcance de esta ordenanza, abarca además el cumplimiento de Medidas Ambientales, para evitar la afectación de los efluentes a los cuerpos receptores de agua superficial. **(Figura 3-2).**

FIGURA 3-2: INDUSTRIAS DE GUAYAQUIL Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO



Fuente: Catastro Industrial Guayaquil

Las Industrias se encuentran distribuidas en las siguientes zonas del Cantón Guayaquil: **(Tabla 3-1).** En la **figura 3-3, 3-4** se detalla la ubicación de las nueve zonas catastradas.

TABLA 3-1: ZONIFICACIÓN DE LAS INDUSTRIAS EN EL CANTÓN GUAYAQUIL

ZONAS DE CATASTRO INDUSTRIAL DE EFLUENTES		
ZONA	NOMBRE	CANTIDAD
1	ZONA RIBEREÑA DE LOS ESTEROS COBINA Y DEL MUERTO	10
2	ZONA RIBEREÑA AL RIO GUAYAS	59
3	ZONA AV. JUAN TANCA MARENGO	61
4	ZONA MAPASINGUE - PROSPERINA	101
5	ZONA INMACONSA	127
6	ZONA PASCUALES	68
7	ZONA VIA A LA COSTA	36
8	CENTRO DE LA CIUDAD	77
9	POSORJA	3
	TOTAL	542

Fuente: Catastro Industrial Guayaquil

FIGURA 3-3: UBICACIÓN DE LAS INDUSTRIAS EN EL CANTÓN GUAYAQUIL

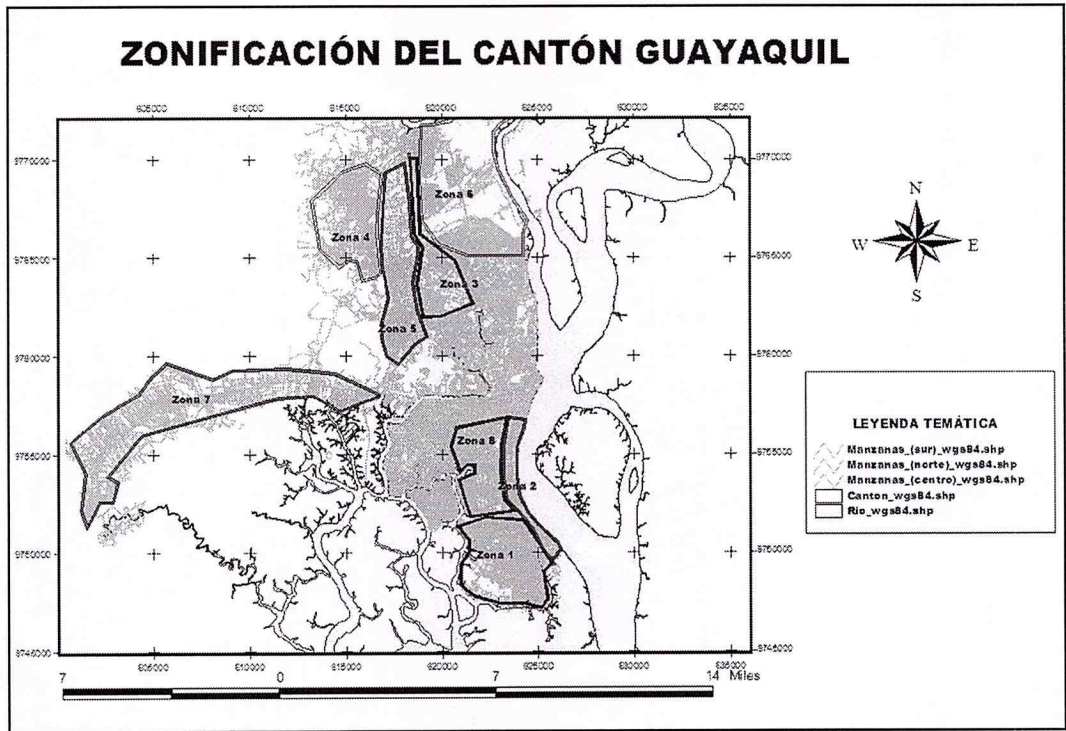
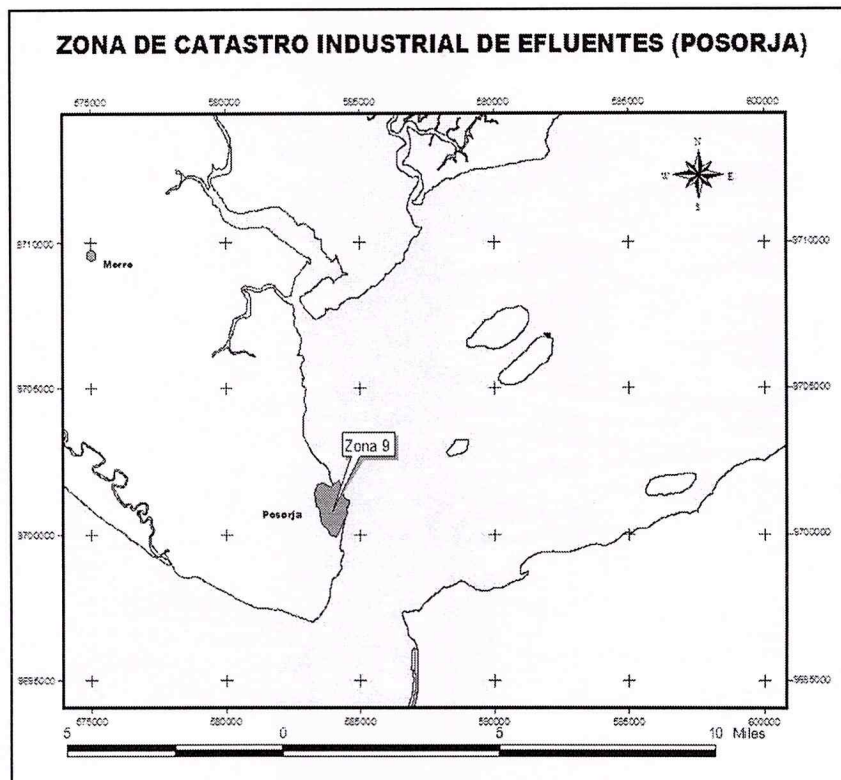


FIGURA 3-4: UBICACIÓN DE ZONA EN POSORJA



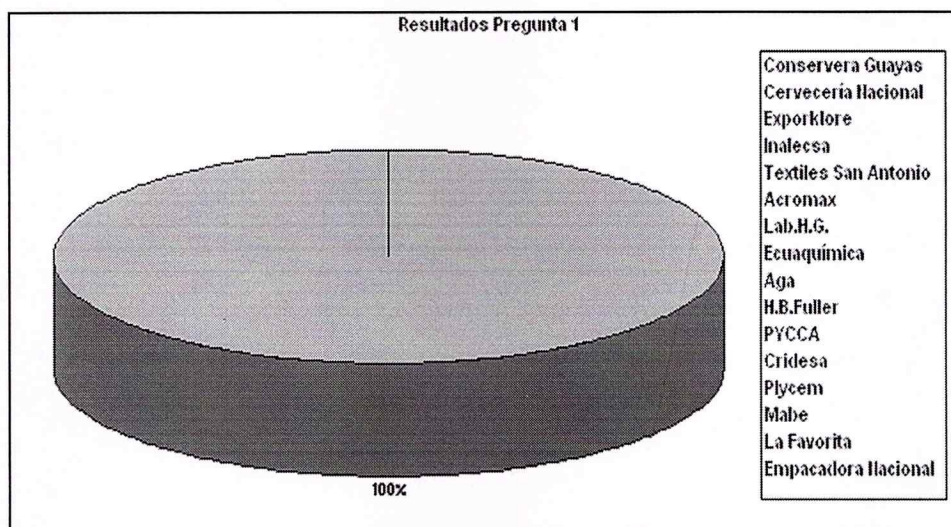
3.1.4 Encuesta de Mercado y Resultados

El objetivo de esta encuesta de mercado consiste en determinar el grado de aceptación del servicio que ofrecerá la Consultora. Se realizó una encuesta a dieciséis Industrias ubicadas en las diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil, considerando a aquellas que descargan sus efluentes a través del alcantarillado y a los cuerpos de agua, que además están sobre los límites establecidos por la Legislación ambiental y que forman parte de nuestro segmento de mercado. En el **Anexo A** se detalla las tres preguntas formuladas a las Industrias a través de visitas directas a las mismas, y en el **Anexo B** se explica con se obtuvo la muestra y su tamaño.

Los resultados de la Encuesta se detalla a continuación:

Le gustaría tener un servicio que realice un estudio para disminuir las descargas de las aguas que no poseen ningún tipo de tratamiento?

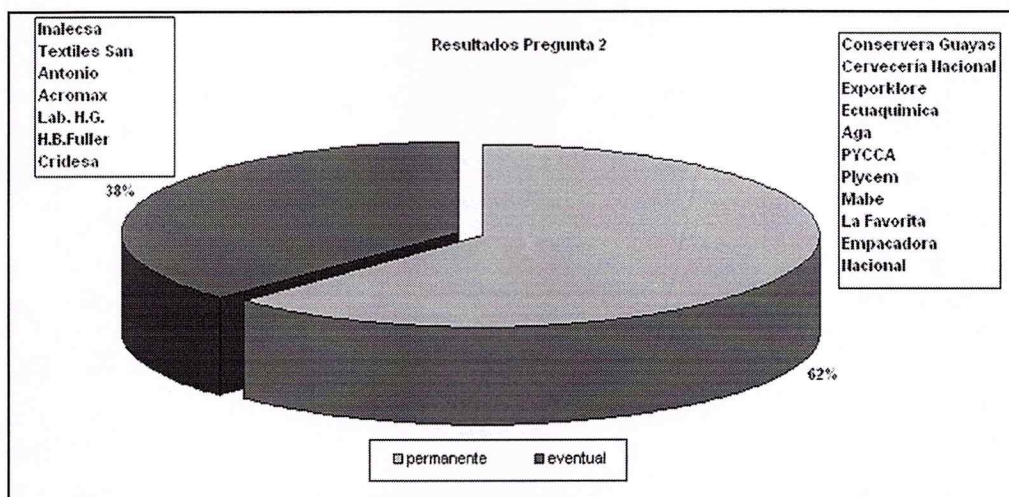
FIGURA 3-5 PREGUNTA 1: Le gustaría tener un servicio que realice un estudio para disminuir las descargas de las aguas que no poseen ningún tipo de tratamiento?



Se determinó que las industrias si están interesadas y les preocupa las consecuencias que pueden generar las descargas de sus aguas lo que redundaría en el prestigio de sus industrias y las penalizaciones por parte del Municipio.

Este servicio le gustaría mantenerlo eventualmente o permanente en su Industria?

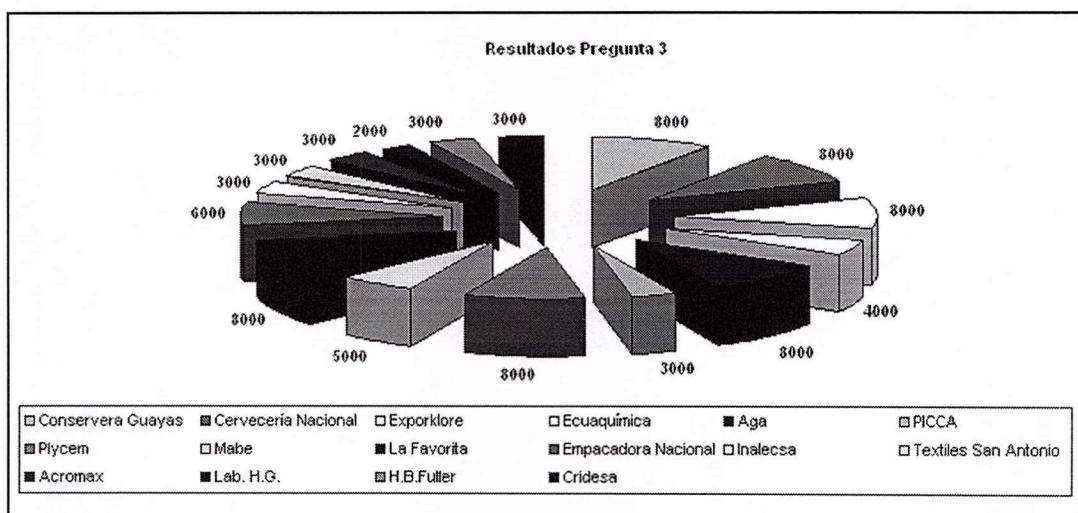
FIGURA 3-6 PREGUNTA 2: *Este servicio le gustaría mantenerlo eventualmente o permanente en su Industria?*



Se determinó que este monitoreo ambiental en algunos casos lo desean de manera permanente y en otros de forma eventual.

Qué costos mensuales ud. estaría dispuesto a ofrecer para cumplir con esta regulación y disminuir los impactos ambientales que tiene actualmente?

FIGURA 3-7 PREGUNTA 3: *Qué costos mensuales ud. estaría dispuesto a ofrecer para cumplir con esta regulación y disminuir los impactos ambientales que tiene actualmente?*



Se determinó que los costos de las industrias que están dispuestas a pagar fluctúan entre \$3,000.00 y \$8,000.00, mensuales, por lo que se concluye que a pesar de ser industrias grandes posicionadas en el mercado no desean invertir montos elevados en el área ambiental.

Para poder tener un conocimiento más amplio de lo que realizan las 16 industrias encuestadas, nueve se encuentran dentro de las 500 mayores empresas del país hasta el año 2004, las mismas que aportan a la economía nacional desde sus diferentes áreas de especialidad, siendo las restantes importantes dentro del desarrollo industrial de Guayaquil. En la **Tabla 3-2** se desglosa sus ingresos en ventas.

TABLA 3-2: INGRESOS EN VENTAS DE INDUSTRIAS AÑO 2004

9 EMPRESAS ENCUESTADAS			
INDUSTRIA	AREA	PUESTO	VENTAS EN MILLONES
COMPAÑÍA DE CERVEZAS NACIONALES	MÁS VENDIÓ	23	176,
	MAYORES EN BEBIDAS	1	
SUPERMERCADOS LA FAVORITA	MAS GANARON	8	54,
	MAS EMPLEADORAS	5	3.200 EMPLEADOS
	MAS CONTRIBUYEN AL FISCO	9	6,66
	ACELERAMIENTO COMERCIAL	1	557,
	REPRESENTANTE GRUPOS EMPRESARIALES	4	41 EMPRESAS DEL GRUPO
PICCA	ACELERAMIENTO COMERCIAL	14	28,
	PLÁSTICO	3	37,
PLYCEM	PLÁSTICO	10	13,
EXPORKLORE	PESCA Y ACUICULTURA	6	50,
EMPACADORA NACIONAL ENACA	PESCA Y ACUICULTURA	9	43,
MABE ECUADOR	EQUIPOS ELÉCTRICIDAD Y ELECTRÓNICA	3	57,
ECUAQUÍMICA	QUÍMICOS	1	68,
AGA	ELECTRICIDAD	256	23,

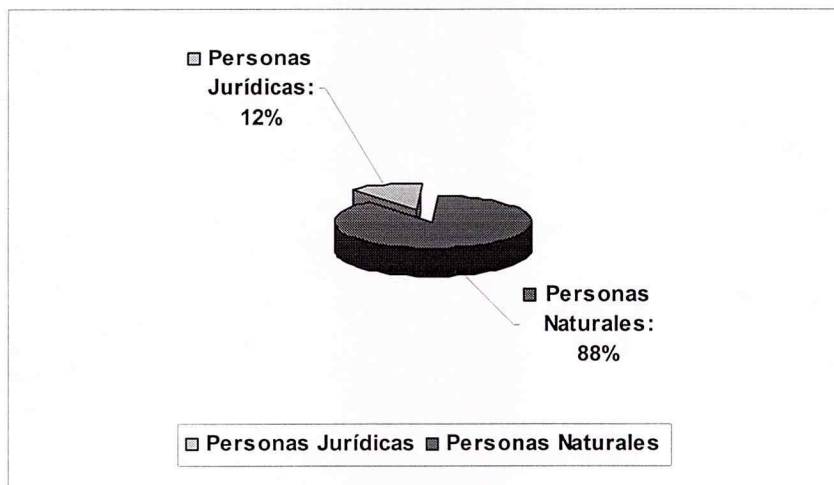
FUENTE: REVISTA VISTAZO

3.1.5 Mercado de la Competencia

Según la Asociación de Compañías Consultoras del Ecuador, ACCE, existen 22 Compañías Consultoras en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, legalmente constituidas y calificadas, que pueden brindar servicios de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y que representan el 12% como personas jurídicas; y

239 Consultores que cumplen con los requisitos para ejercer la Consultoría, que representan el 88% como personas naturales; estas calificaciones permiten ejercer el servicio en la ciudad de Guayaquil. **(Figura 3-8):**

FIGURA 3-8: CONSULTORAS (PERSONERÍA JURÍDICA – PERSONAS NATURALES)



Fuente: ACCE 2005

De estas Compañías Consultoras, de acuerdo a los registros existentes en la Cámara de la Pequeña Industria, la mayoría han realizado estudios y asesoría a las Industrias asentadas en la ciudad de Guayaquil. **(Tabla 3-3):**

TABLA 3-3: COMPAÑÍAS CONSULTORAS NACIONALES EN GUAYAQUIL
SERVICIOS DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL PARA INDUSTRIAS

COMPAÑÍAS LEGALMENTE CONSTITUIDAS Y CALIFICADAS MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA / INGENIERÍA SANITARIA			
COMPAÑÍA	% MERCADO	COMPAÑÍA	% MERCADO
AQUAMBIENTE CIA. Ltda.	4	FAGROMEN CIA. Ltda.	8,6
CENIA CIA. Ltda.	5	FVL CONSULTORES CIA. Ltda.	0,2
ADOMEGA CIA. Ltda.	0,8	HIDROESTUDIOS CIA. Ltda.	22
CONSAUDI CIA. Ltda.	0,6	LAMSCO CONSULTORA CIA. Ltda.	3,5
CONSULESTUDIOS CIA. Ltda.	4,2	LATIN CONSULTANT CIA. Ltda.	2,5
CONSULPAC CIA Ltda.	0,3	OCIELET CIA. Ltda.	1,8
HGE CIA. Ltda.	0,3	PSI CIA. Ltda.	12
CONSULAMBIENTE CIA. Ltda.	0,4	SCT CIA. Ltda.	0,4
CONYFIS CIA. Ltda.	0,6	SUCONCOL CIA. Ltda.	1,8
ECOSAMBITO CIA. Ltda.	12	S&S CIA. Ltda.	3
EFFICACITAS CIA. Ltda.	14	TECNOESTUDIOS CIA. Ltda.	2

Fuente: ACCE 2005

3.1.6 Costos de la Competencia

A fin de referenciar el mercado, y los costos de las consultoras ambientales, se realiza la siguiente simulación:

Simulación

Una Empresa que procesa y empaca camarones, requiere un estudio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, pues ha sido intervenida por el Municipio, debido a que sus vertidos industriales que descargan en el Río Guayas, no cumplen con los parámetros regulados en la Legislación Ambiental, y tiene un plazo de un mes para entregar un estudio que presente la solución integral (no al final del tubo) para que los efluentes de la planta, cumpla con lo establecido en la Legislación Ambiental pertinente.

Por lo tanto, los estudios que se requieren son:

- Verificación del Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (Auditoría Ambiental Interna).
- Caracterización de los Efluentes de la Planta.
- Diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI).
- Mapa de Procesos e implementación de Sistemas de Gestión Ambiental hacia Procesos de Producción más Limpia.
- Se eligen para el análisis de costos, las 12 Empresas Consultoras, que cubre el mercado entre el 22% y el 2%; es decir, las siguientes: **(Tabla 3-4).**

TABLA 3-4: COMPAÑÍAS CONSULTORAS NACIONALES QUE MÁS CUBREN EL MERCADO

COMPAÑÍAS	PARTICIPACIÓN	COMPAÑÍAS	PARTICIPACIÓN
HIDROESTUDIOS CIA. Ltda.	22	CONSULESTUDIOS CIA. Ltda.	4.2
EFFICACITAS CIA. Ltda.	14	AQUAMBIENTE CIA. Ltda.	4
ECOSAMBITO CIA. Ltda.	12	LAMSCO CONSULTORA CIA. Ltda.	3.5
PSI CIA. Ltda.	12	S&S CIA. Ltda.	3
FAGROMEN CIA. Ltda.	8.6	LATIN CONSULTANT CIA. Ltda.	2.5
GENIA CIA. Ltda.	5	TECNOESTUDIOS CIA. Ltda.	2

Fuente: ACCE 2005

En la **Tabla 3-5**, se presenta los costos de las Compañías Consultoras, para la simulación realizada.

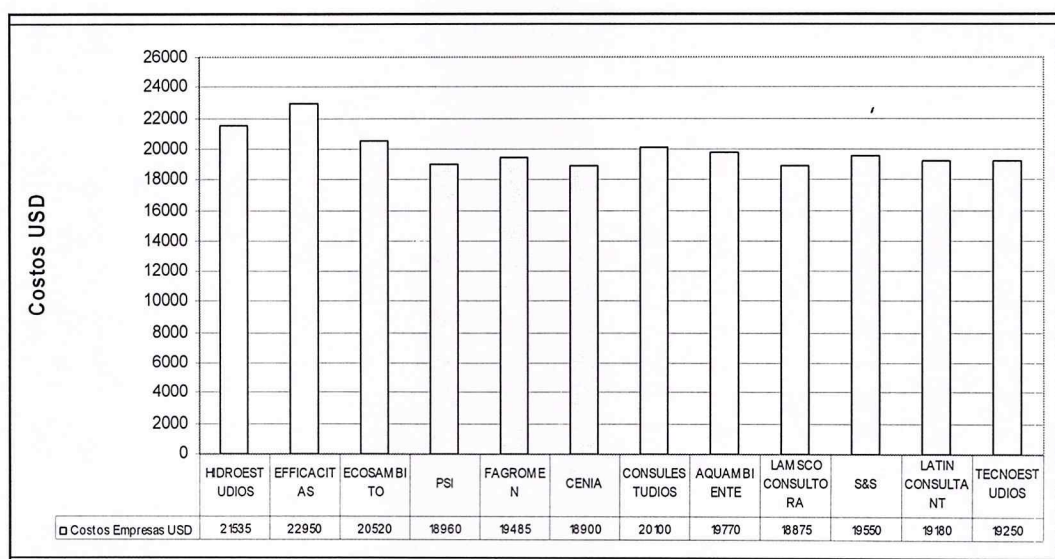
TABLA 3-5: COSTOS DE LAS COMPAÑÍAS CONSULTORAS

COMPAÑÍAS CONSULTORAS COSTOS DE ESTUDIOS					
COMPAÑÍAS	Auditoria Ambiental	Caracterización Efluente	Diseño EDARI	Gestión Ambiental	Costos USD
HIDROESTUDIOS	3920	950	12345	4320	21535
EFFICACITAS	3850	1200	12100	5800	22950
ECOSAMBITO	3720	960	12240	3600	20520
PSI	3580	900	10200	4280	18960
FAGROMEN	3245	1200	11520	3520	19485
CENIA	3200	1050	10450	4200	18900
CONSULESTUDIOS	3420	1100	10380	5200	20100
AQUAMBIENTE	3560	830	11560	3820	19770
LAMSCO CONSULTORA	3240	945	10340	4350	18875
S&S	3280	1210	11240	3820	19550
LATIN CONSULTANT	3460	950	10560	4210	19180
TECNOESTUDIOS	3450	920	11350	3530	19250

Fuente: Encuestas 2005

Como se puede apreciar, **Figura 3-9**, no existe mayor variación en los costos, se encuentran en un promedio de \$ 19,922.92 USD; con valor máximo de \$22,950.00 USD en la empresa que cubre el 14 % del mercado; y el menor valor es de \$ 18,875.00 USD, en la empresa que cubre el 3,5 % del mercado.

FIGURA 3-9: CONSULTORAS (PERSONERÍA JURÍDICA)



Fuente: Encuestas 2005

3.1.7 Características de la Competencia

Se ha tomado a tres empresas consultoras de la competencia que actualmente tienen mayor participación en el mercado entre 15 y 28 proyectos y/o estudios pequeños y grandes anuales y son:

HIDROESTUDIOS CIA. LTDA. (22%)

Fortalezas:

- Elevada participación en el mercado.
- Crecimiento sostenido.
- Logra elevados niveles de rentabilidad.
- Ha demostrado una actitud competitiva agresiva.
- No es vulnerable ante la competencia.
- Coyuntura política

Debilidades:

- Altos costos en servicios.
- Intervenida por la Contraloría General del Estado.

EFFICACITAS CIA. LTDA. (14%)

Fortalezas:

- Consultora con renombre a nivel nacional.
- Crecimiento sostenido.
- Logra elevados niveles de rentabilidad.
- Ha demostrado una actitud competitiva agresiva.
- No es vulnerable ante la competencia.
- Fortaleza financiera.
- Coyuntura a nivel académico y político.

Debilidades:

- Altos costos en servicios.

- Falta de incentivos profesionales.

ECOSAMBITO CIA. LTDA. (12%)

Fortalezas:

- Consultora que centraliza los servicios por coyuntura gobierno seccional.
- Coyuntura política.

Debilidades:

- Altos costos en servicios.
- Profesionales sin perfil en la especialidad.
- No existe estabilidad laboral.

3.1.8 Situación competitiva de nuestro negocio en comparación con los Competidores

Variables Ambientales Críticas Internas(VACI)

Fortalezas:

- Control de calidad de los procesos y servicios.
- Costos bajos en relación al mercado.
- Entrega oportuna del estudio.
- Fácil acceso a la asesoría.
- Disponibilidad de equipos modernos.
- Profesionales altamente entrenados con experiencia en el área.
- Ambiente de seguridad y estabilidad laboral para los empleados.
- Diferenciación de servicio.
- Alianza con otras Consultoras.

Debilidades:

- Sueldos bajos del personal de profesionales.
- Utilización del 80% de la capacidad instalada.
- Falta de pertenencia de los empleados con la empresa.
- Motivación del personal.

- Tercerizar los estudios de laboratorio.
- Preocupación de empleados por su capacitación y participación en los resultados de gestión.
- Necesidad de desarrollo de mercado.
- Poca publicidad en el medio.

Variables Ambientales Críticas Externas(VACE)

Oportunidades:

- Participación mercado de Guayaquil y expandirse en el resto del país.
- Altos costos de la competencia.
- Tendencia de empresas a tercerizar el servicio que requieren.
- Las Industrias y Empresas deben cumplir con la Legislación Ambiental.
- Mercado de nicho insatisfecho.
- Alto porcentaje de Industrias sin estudios.
- Ordenanza Municipal impositiva a las Industrias.
- Posicionamiento.
- Margen de utilidad.

Amenazas:

- Falta de veracidad de información por parte de los clientes.
- Factores políticos y económicos del país.
- Cambios en Leyes y disposiciones legales.
- La competencia tiene su nicho de mercado.
- La publicidad de la competencia.
- Falta conciencia ambiental en clientes.
- Recesión, inestabilidad política y económica.
- Disminución del servicio por costoso.

Estrategias Competitivas de la Consultora a implementarse (FO)

- Profesionales de alto nivel.
- Ubicación de oficinas.
- Precios más bajos en el mercado a nivel de Consultoría.

- Equipos tecnológicos modernos.
- Importancia aplicación Ordenanza Municipal.
- Alianzas con otras Organizaciones.

Estrategias Competitivas de la Consultora a implementarse (DA)

- Concientización a las industrias.
- Apoyo a la comunidad en el área educativa.
- Capacidad para ampliar el mercado a otras provincias.

A continuación se aplica todas las variables internas y externas encontradas en ACSA LTDA. en la Matriz FODA, **Tabla 3-6.**

TABLA 3-6: MATRIZ FODA DE ACSA LTDA.

MATRIZ FODA ACSA LTDA.	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Control de calidad de los procesos y servicios.	Sueldos bajos del personal de profesionales.
	Costos bajos en relación al mercado.	Utilización del 00% de la capacidad instalada.
	Entrega oportuna del estudio.	Falta de pertenencia de los empleados con la empresa.
	Fácil acceso a la asesoría.	Motivación del personal.
	Disponibilidad de equipos modernos.	Tercerizar los estudios de laboratorio.
	Profesionales altamente entrenados con experiencia en el área.	Preocupación de empleados por su capacitación y participación en los resultados de gestión.
	Ambiente de seguridad y estabilidad laboral para los empleados.	Necesidad de desarrollo de mercado.
	Diferenciación de servicio.	Poca publicidad en el medio.
Alianza con otras Consultoras.		
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA (FO)	ESTRATEGIA (DO)
Participación mercado de Guayaquil y expandirse en el resto del país.	Profesionales de alto nivel.	
Altos costos de la competencia.	Ubicación de oficinas.	
Tendencia de empresas a tercerizar el servicio que requieren.	Precios más bajos en el mercado a nivel de Consultoría.	
Las Industrias y Empresas deben cumplir con la Legislación Ambiental.	Equipos tecnológicos modernos.	
Mercado de nicho insatisfecho.	Importancia aplicación Ordenanza Municipal.	
Alto porcentaje de Industrias sin estudios.	Alianzas con otras Organizaciones.	
Ordenanza Municipal impositiva a las Industrias.		
Posicionamiento.		
Margen de utilidad.		
AMENAZAS	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
Falta de veracidad de información por parte de los clientes.		Concientización a las industrias.
Factores políticos y económicos del país.		Apoyo a la comunidad en el área educativa.
Cambios en Leyes y disposiciones legales.		Capacidad para ampliar el mercado a otras provincias.
La competencia tiene su nicho de mercado.		
Falta de publicidad de la competencia.		
Falta conciencia ambiental en clientes.		
Recesión, inestabilidad política y económicos.		
Disminución del servicio por costoso.		

3.1.9 Servicios que ofrece la Consultora

Siendo el principal servicio proveer soluciones de Ingeniería Sanitaria y Ambiental a las Industrias en lo referente a la descarga de vertidos líquidos a los cuerpos superficiales de agua y alcantarillado de la ciudad de Guayaquil, la Empresa está en capacidad de ofrecer lo siguiente:

- Asistencia a Empresas Operadoras: Asistencia en planificación, diseño, y estudios especializados de sistemas de agua y saneamiento; Optimización de sistemas de agua y saneamiento.
- Sistemas de Información Geográfica: Elaboración de Sistemas de Información Geográfica multipropósitos (Catastrales, ambientales, mantenimiento, Control de Procesos, Servicios Básicos).
- Modelos: Modelos hidráulicos de redes de distribución de agua, redes de alcantarillado sanitario, sistemas combinados, y alcantarillado pluvial; Modelos hidrológicos de escorrentía pluvial, manejo de cuencas y control de inundaciones; Modelaje de calidad de agua en aguas superficiales y subterráneas.
- Monitoreo: Medición de flujos, presiones o niveles de agua, colección de data de lluvia y muestreo calidad de agua en sistemas de distribución de agua, drenajes de escorrentía y aguas residuales, plantas de tratamiento, etc.
- Proyectos de diseño de Ingeniería: Diseño, especificaciones técnicas, evaluación de ofertas y asistencia en negociaciones; Proyectos de diseño incluyen: acueductos urbanos y rurales, alcantarillado sanitario, sistemas de drenaje pluvial, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento de agua, plantas de potabilización de agua, y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Estudios Ambientales: Estudios de Impacto Ambiental, Auditorías Ambientales, Diagnósticos Ambientales, Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental Remediación y Tratamiento de Aguas - Suelos.
- Manejo de desechos: Residuos sólidos municipales, industriales y tóxicos/peligrosos.
- Modelaje de Calidad de Aire: Empleo de Modelos Matemáticos para verificar la Calidad de Aire de Fuentes de Emisión Fijas.
- Planes Maestros: Proyectos de planificación y estudios de factibilidad técnica y económica de sistemas integrales de agua, saneamiento y drenaje pluvial.
- Asesoramiento en la privatización de proyectos de infraestructura: Preparación de documentos de licitación, asistencia técnica, estudios "due-diligence", y diagnósticos de sistemas operativos y comerciales.

- Evaluación Ambiental Estratégica: Estudios de Impacto Ambiental, Auditorías Ambientales, Diagnóstico Ambientales, Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental Remediación y Tratamiento de Aguas Suelos, Estudios de Riesgos.
- Estudios de Ingeniería de Costas y Obras Portuarias: Estudios Oceanográficos (Batimetrías, Medición de Corrientes, Olas, Transporte de Sedimentos, etc.), Estudios y Diseños Portuarios.

3.1.10 Precios que ofrece la Consultora

A fin de poder realizar una comparación real, entre la Consultora y la competencia, a continuación se realizará la misma simulación de lo que se cobraría por los Estudios:

Simulación

Una Empresa que procesa y empaqueta camarones, requiere un estudio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, pues ha sido intervenida por el Municipio, debido a que sus vertidos industriales que descargan en el Río Guayas, no cumplen con los parámetros regulados en la Legislación Ambiental, y tiene un plazo de un mes para entregar un estudio que presente la solución integral (no al final del tubo) para que los efluentes de la planta, cumpla con lo establecido en la Legislación Ambiental pertinente. (**Tabla 3-7**):

Por lo tanto, los estudios que se requieren son:

- Verificación del Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (Auditoría Ambiental Interna).
- Caracterización de los Efluentes de la Planta.
- Diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Industriales (EDARI).
- Mapa de Procesos e implementación de Sistemas de Gestión Ambiental hacia Procesos de Producción más Limpia.

TABLA 3-7: COSTOS PROPUESTA DE SERVICIOS

Item	Actividad	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
1	Personal	Elaboración de los EsIAs	días-técnico	30	1010,0	10.620,00
	Gerente	Dirección Técnica / Auditoría PMA	días	8	210	1.680,00
	Ing. Ambiental	Caracterización Efluentes / Gestión Ambiental	días	12	150	1.800,00
	Ing. Sanitario	Diseño EDARI	días	12	150	1.800,00
	Especialista	Auditoría Ambiental	días	10	120	1.200,00
	Especialista	Procesos/ Producción Más Limpia	días	12	120	1.440,00
	Ayudante 1	Auxiliar de Campo	días	10	80	800,00
	Ayudante 2	Planos	días	5	80	400,00
	Administración	Logística / Administración	días	15	100	1.500,00
2	Logística	Vehículos (1 durante 8 días)	días	8	65	520,00
		Combustible (15 gal*día)	galones	120	2,12	254,40
		Ayudantes (2 ayudantes *2 días)	días	4	50	200,00
3	Análisis de Laboratorio	Muestras de Suelo	unidad	1	350	350,00
		Muestras de Agua	unidad	1	800	800,00
4	Copias y Anexos	Ejemplares del Estudio	unidad	3	100	300,00
		Informes en formato Digital	unidad	3	0	-
5	SIG y Varios	Digitalización y edición, información temática	global	1	0	-
		Digitalización y edición, información temática	mapa	15	25	375,00
6		Imprevistos (5%)				652,22
SUB TOTAL						13.696,62
TOTAL						13.696,62
IVA (12%)						1.643,59
TOTAL + IVA						15.340,21

3.1.11 Plan de Marketing

Atributos de ACSA LTDA.

- Preparación Académica a nivel de Postgrado de los Jefes de Proyecto.
- Experiencia en Proyectos para la Empresa Privada y la Empresa Pública.
- Empleo de Herramientas Informáticas de Simulación Matemática.
- Consciencia Ambiental y reconocimiento de esta variable como prioritaria en la ejecución de los trabajos.
- Establece una adecuada predicción sobre eficiencia y utilidad de sistemas, diseños y procesos.

Posicionamiento

Será percibido en el mercado objetivo como el único servicio especializado. Sus características que lo destacan en la diferenciación de servicio, será la alta calidad, los costos más bajos en el mercado y el servicio garantizado, siendo éstas una ventaja competitiva y utilizado como objetivo de posicionamiento.

Características de las campañas

Las campañas de publicidad se caracterizan por la buena producción de sus comerciales, anuncios publicitarios, folletos, etc., los mismos que se efectuarán a partir del primer año de operación, así como auspicios a Congresos, Cursos, Seminarios, Conferencias. Otra forma de promoción va dirigida al área educativa a través de convenios con las Universidades como SEK-Quito y otras que tengan la especialidad ambiental para que los alumnos de tercer nivel realicen pasantías en la consultora, así mismo con la Dirección de Educación para dar conferencias en los Centros Educativos a los estudiantes de bachillerato. El asesoramiento a Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), turísticas y otras que tienen relación con la protección ambiental en general y alianzas con otras Organizaciones.

Medios de Comunicación

Las campañas de publicidad estarán centradas en la televisión, en horario de mayor audiencia y en las revistas dirigidas al tema sanitario ambiental, siendo éste nuestro mayor recurso de comunicación.

Promoción del servicio

Las promociones al consumidor se centran a ofrecer el 10% de descuento en el servicio.

Relaciones Públicas

Se contratará eventualmente los servicios de una Relacionista Pública para que realice la promoción del servicio con los consumidores a través de las visitas de puerta a puerta; entrevistas con Periodistas especializados en el tema sanitario ambiental durante el primer mes de lanzamiento; elaboración de boletines de prensa, folletos, fotos de los servicios que se ofrecen, videos promocionales para periodistas durante los primeros dos meses de lanzamiento. Durante el primer año distribuir comunicados de prensa con noticias sobre el producto cada mes después del comienzo de la campaña de publicidad.

Marketing directo

Esta promoción de servicios de forma directa (Proveedor-Cliente), es decir, el proveedor visita a posibles clientes o los capta en seminarios, conferencias, talleres, para lo cual determina sus necesidades y les ofrece los servicios que brinda la empresa de asesoría, resaltando las ventajas y beneficios respecto a la competencia.

Atención al Cliente

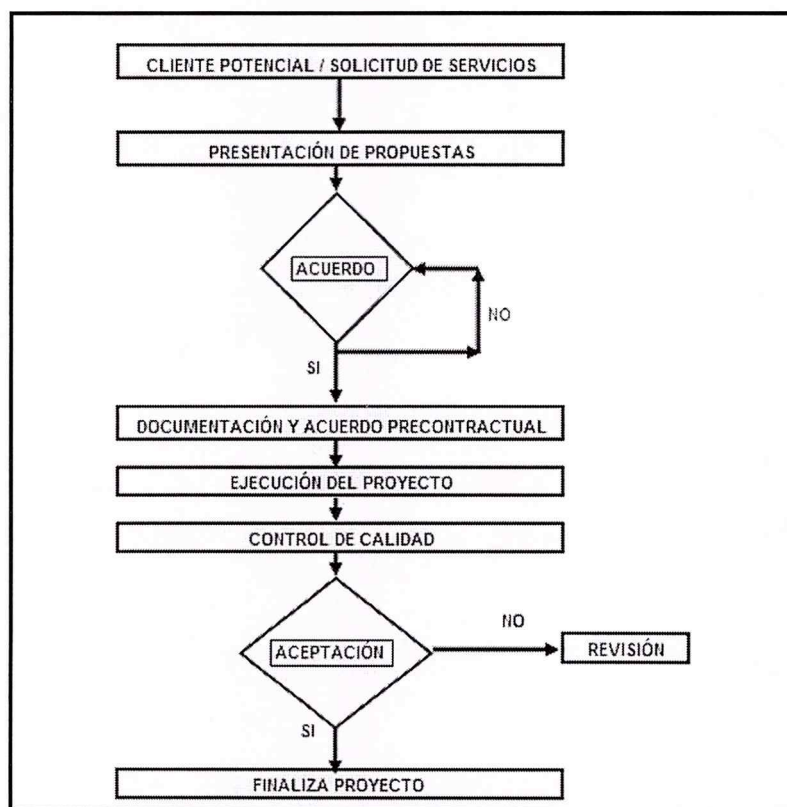
La atención al cliente estará basada en los costos y calidad del servicio que se ofrece a los consumidores, por lo que se ha considerado que los servicios que ofrece la Consultora ha implementarse, ingresen al mercado para sustituir a otras Consultoras que ofrecen Asesoría de mayor tamaño y que tienen mayores costos, con un estricto control de calidad en los procesos, y los técnicos que se contraten deberán tener alta experiencia y una adecuada preparación académica; garantizando los controles de calidad necesarios para irrumpir y mantenerse en el mercado.

3.2 ESTUDIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO-LEGAL

3.2.1 Análisis Técnico: Proceso del servicio que ofrece la Consultora

En la **Figura 3-10**, se presenta el Mapa de Procesos de la Consultoría, es importante indicar, que siempre para todo Proyecto se realizará algún documento de carácter precontractual.

FIGURA 3-10: Mapa de Procesos de Consultoría



3.2.2 Infraestructura de la Consultora

Localización

La Oficina de la Consultora estará ubicado en la Avenida Carlos Julio Arosemena Km. 2 ½ Condominio La Línea Oficina # 4. Los factores que se consideraron para decidir sobre la localización fueron: **(Figura 3-11)**.

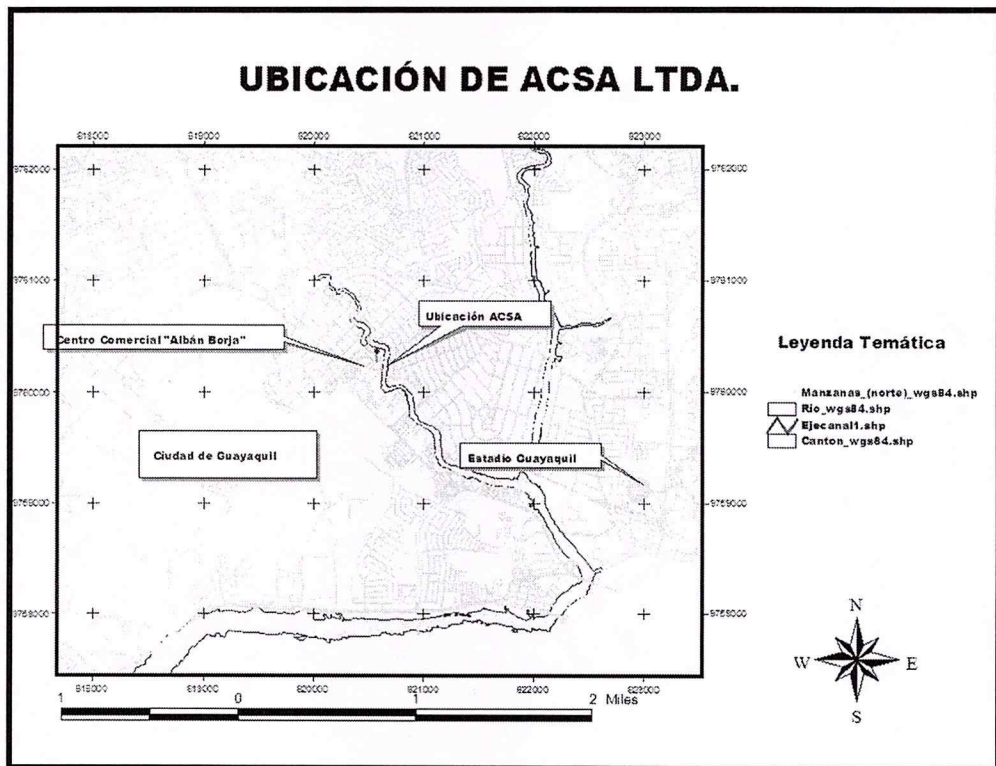
Facilidades de acceso de los clientes.- Los clientes pueden llegar a la Consultora con relativa facilidad.

Disponibilidad de parqueaderos.- En el local donde se ubica la oficina hay facilidad de parqueaderos.

Gran número de posibles clientes en la zona.- En Mapasingue y en otros sitios cercanos existen varias industrias que requieren este tipo de servicios.

Buen nivel de seguridad.- La oficina es segura, tiene guardianía permanente, y alarma centralizada.

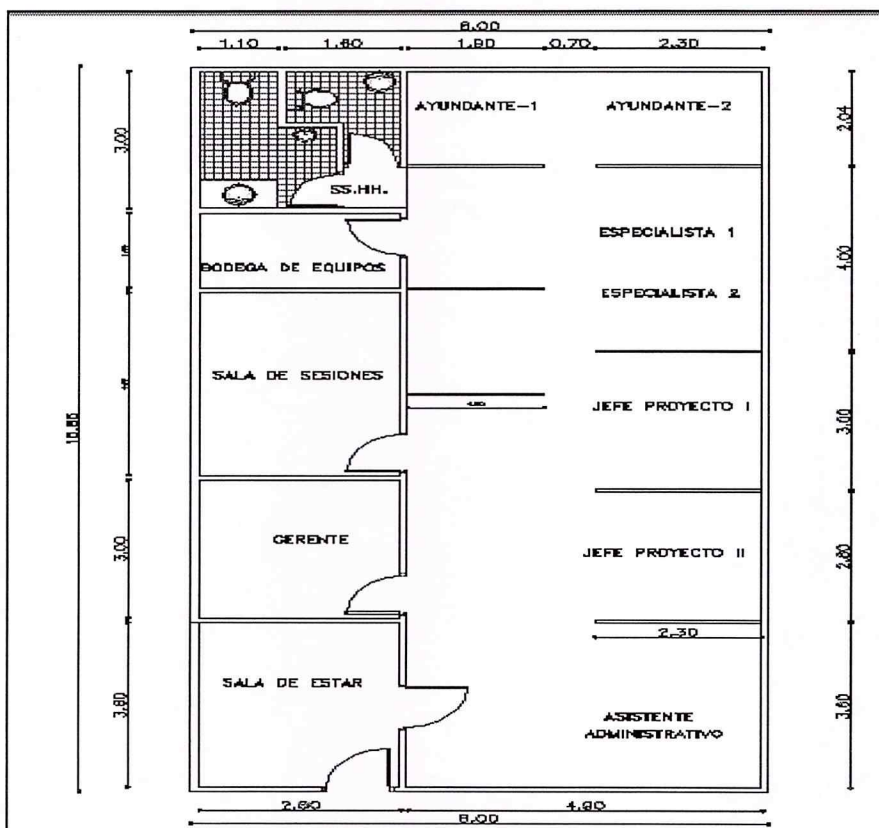
FIGURA 3-11: UBICACIÓN DE LA CONSULTORA



Tamaño y Distribución

Se ha distribuido el área para ocho personas utilizando en un 80% de su capacidad instalada. **Figura 3-12.**

FIGURA 3-12: DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA OFICINA



Equipos de Campo y de Oficina

Para poner en marcha la Consultora se ha previsto adquirir el siguiente equipo, **Tabla 3-8:**

TABLA 3-8: EQUIPOS PARA CONSULTORA

EQUIPO DE CAMPO	
DETALLE	NUMERO
Flujómetro	2
Medidor de Caudales	2
GPS	2
Multimuestreador YSI	1
Equipos de Protección Personal	4
Camioneta D/C 4x4	1
Equipos de apoyo	1
EQUIPO DE OFICINA	
DETALLE	NUMERO
Mobiliario	1
Computadoras Portatiles	3
Computadoras de Escritorio	4
Impresoras	2
Escaner	1
Plotter	4
Teléfonos	1
Fax	1
Softwares	4

3.2.3 Análisis Administrativo: Misión-Visión-Filosofía-Objetivo

Misión

Proporcionar servicios de consultoría en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, de manera ágil, eficiente y con altos estándares de calidad y gestión, con el apoyo de equipos y programas computacionales de simulación matemática.

Visión

Ser innovadores en la consultoría y asesoramiento en las áreas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental a nivel de la ciudad de Guayaquil, de modo que la oferta de servicios propenda en forma simultánea a ser económicamente rentable y ambientalmente sustentable.

Filosofía

- Generar compromiso y responsabilidad con la comunidad.
- Fomentar el trabajo en equipo y el apoyo recíproco.
- Imponer la calidad en el servicio buscando el mejoramiento continuo.

Objetivo

Lograr una rentabilidad de la Consultora y contribuir al mejoramiento del Medio Ambiente.

3.2.4 Organización de la Consultora

Constitución de la Compañía

La Consultora estará constituida como empresa de responsabilidad limitada, **Asesoría y Consultoría Sanitaria y Ambiental: "ACSA" Ltda**, con un número de 3 socios que tendrán participaciones proporcionales.

Administración de Recursos Humanos

El perfil y nómina de los integrantes de esta Compañía se detalla a continuación:

1. Socio 1 (Gerente-Especialista Ambiental y Sanitario)

2. Socio 2 (Jefe de Proyecto 1 Especialista Ingeniería Ambiental)
3. Socio 3 (Jefe de Proyecto 2 Especialista Ingeniería Sanitaria)
4. Asistente Administrativo-Financiero (Ingeniero Comercial)
5. Especialista en Auditorías Ambientales (*).
6. Especialista en procesos, producción y calidad (*).
7. Ayudante 1 (auxiliar de Campo-licencia de conducir)
8. Ayudante 2 (Planos-licencia de conducir)

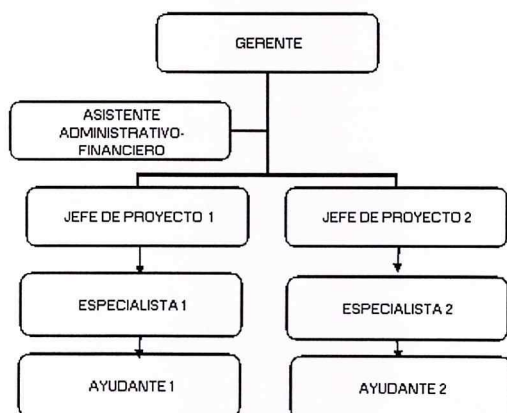
El personal de Especialistas (*) serán contratados exclusivamente para la ejecución de los proyectos, es decir, que no serán empleados permanentes de la Empresa.

Así mismo, aunque no está incluido en la organización de la empresa, se debe tercerizar los servicios de un Asesor Legal y una Relacionista Pública una vez al año para los trámites que de ésta índole se requieran y para promocionar el servicio de ACSA LTDA., respectivamente.

Organigrama

Este sistema de organización matricial se aplica para la instalación de empresas de consultoría para la colaboración de varios expertos de un proyecto orientándose a resultados finales, se mantienen la identificación profesional y se precisa la responsabilidad de utilidades del servicio. Ver **Figura 3-13.**

FIGURA 3-13: ORGANIGRAMA ACSA LTDA.



Funciones y relación de Mando:

Gerente:

Cumplirá funciones de Gerente General de la empresa.

Será el responsable de informar mensualmente a la Junta de Accionistas (socios) del balance económico de la empresa.

Cumplirá funciones en el área de su especialidad para la ejecución de proyectos en general.

Representará a la empresa en todo lo relacionado eventos, propuestas de proyectos y otros.

Tendrá una participación de las utilidades del 60%.

Relación de Mando: Informará a la Junta de Accionistas de la empresa. Será informado permanentemente por todo el personal que labora en la empresa.

Jefe de Proyecto 1:

Cumplirá las funciones específicas en su área de especialidad.

Apoyará profesionalmente al Jefe de Proyecto 2 cuando así se lo requiera.

Tendrá una participación de las utilidades del 20%.

Participará como miembro de la Junta de Accionistas (socios) para la toma de decisiones.

Será responsable de la manipulación de los equipos que se utilicen para la ejecución de los proyectos.

Relación de Mando: Informará al Gerente de la Empresa. Será informado por el personal subordinado de su área.

Jefe de Proyecto 2:

Cumplirá las funciones específicas en su área de especialidad.

Apoyará profesionalmente al Jefe de Proyecto 1 cuando así se lo requiera.

Tendrá una participación de las utilidades del 20%.

Participará como miembro de la Junta de Accionistas (socios) para la toma de decisiones.

Será responsable de la manipulación de los equipos que se utilicen para la ejecución de los proyectos.

Relación de Mando: Informará al Gerente de la Empresa. Será informado por el personal subordinado de su área.

Asistente Administrativo-Financiero:

Cumplirá las funciones de asistente administrativo de la Empresa.

Será el secretario de las Juntas de Accionistas(socios).

Llevará el control de los inventarios de la empresa.

Llevará el balance mensual del área económica financiera de la empresa.

Cumplirá las funciones de recepción y atención al cliente.

Relación de Mando: Informará al Gerente de la Empresa. Será informado por los Ayudantes 1 y 2.

Especialista 1 (Eventual):

Cumplirá las funciones específicas en su área de especialidad.

Apoyará profesionalmente al Especialista 2 cuando así se lo requiera.

Será el custodio de los equipos en los trabajos de campo.

Relación de Mando: Informará al Jefe de Proyecto 1. Será informado por el personal subordinado de su área.

Especialista 2 (Eventual):

Cumplirá las funciones específicas en su área de especialidad.

Apoyará profesionalmente al Especialista 1 cuando así se lo requiera.

Será el custodio de los equipos en los trabajos de campo.

Relación de Mando: Informará al Jefe de Proyecto 2. Será informado por el personal subordinado de su área.

Ayudante 1:

Cumplirá las funciones de apoyo en la ejecución de Proyectos de su área.

Apoyará profesionalmente al Ayudante 2 cuando así se lo requiera.

Será responsable del mantenimiento y custodio de los equipos.

Cumplirá las funciones colaterales de conserjería de la empresa.

Cumplirá las funciones colaterales de chofer de la empresa.

Relación de Mando: Informará al Jefe de Proyecto 1 y al Asistente Administrativo.

Ayudante 2:

Cumplirá las funciones de apoyo en la ejecución de Proyectos de su área

Apoyará profesionalmente al Ayudante 1 cuando así se lo requiera.

Será responsable del mantenimiento y custodio de los equipos.

Cumplirá las funciones colaterales de mensajería de la empresa.

Cumplirá las funciones colaterales de chofer de la empresa.

Relación de Mando: Informará al Jefe de Proyecto 2 y al Asistente Administrativo.

Incentivos:

Se ha planificado que de las utilidades de la empresa se realice permanentemente actualizaciones y capacitación del personal, así como seguro médico y seguro de accidentes. También se proveerá de uniforme de campo completo para salir al terreno. Al término del año calendario se dará un bono económico a los empleados residentes, un porcentaje determinado de las utilidades.

3.2.5 Análisis Legal: Requisitos de los Consultores Autorizados-Compañías Consultoras

Para que una compañía nacional pueda ejercer actividades de consultoría, deberá estar constituida de conformidad a la Ley de Compañías, como en nombre colectivo o de responsabilidad limitada. Los socios de una compañía consultora deben reunir los siguientes requisitos:

- Tener Título profesional conferido por un Instituto de Educación Superior del país, o del extranjero, en cuyo caso deberá estar revalidado en el país.
- Cumplir con las Leyes relativas al ejercicio profesional.

A. Registro. - Las compañías para poder ejercer actividades de consultoría, deberán inscribirse en el registro que con este fin tendrá a su cargo la Secretaría Técnica del Comité de Consultoría, a cargo de la Presidencia de

la República, y estar previamente afiliadas a la Asociación de Compañías Consultoras del Ecuador.

B. Asociación de Compañías Consultoras.- Las compañías consultoras nacionales y extranjeras pueden asociarse entre sí para la celebración de contratos, mediante un compromiso escrito. Para la celebración de contratos con el sector público se exige que el compromiso se realice por escritura pública con la designación de un procurador común. Por la asociación, ninguna de las compañías pierde su personería jurídica ni se constituye como una persona jurídica distinta, pero cada una de las asociadas será solidario responsable por los resultados del contrato.

C. Principales requisitos para constituir una Compañía de responsabilidad Limitada o de nombre Colectivo. Es evidente que para poder ejercer la actividad de la consultoría como persona jurídica se debe constituir como compañía de responsabilidad o en nombre colectivo, a continuación detallamos los pasos a seguir:

a. Compañía de responsabilidad Limitada.

1.- De la forma de constituirse: (Art. 92, 94 y 96 Ley de Compañías)

Mínimo con 2 y Máximo con 15 personas con aportaciones individuales y solo podrán ser transferibles. La razón social o denominación objetiva, a la que se añadirá, en todo caso, las palabras " Compañía Limitada" o su correspondientes abreviatura. En esta compañía el capital estará representado por participaciones que podrán transferirse de acuerdo con lo que dispone el Art. 113 de la Ley de Compañías. Podrá tener como finalidad la realización de toda clase de actos civiles o de comercio y operaciones mercantiles permitidos por la ley, excepción hecha de operaciones de banco, seguros, capitalizaciones y ahorro. La existencia de esta especie de compañía es la fecha de inscripción del contrato social en el Registro Mercantil.

2.- De las personas que pueden asociarse. Art. 100 de la Ley de Compañías. Las personas jurídicas, con excepción de los bancos, compañías de seguro, capitalización y ahorro; y de las compañías anónimas extranjeras, pueden ser socios de las compañías de responsabilidad limitada, en cuyo caso se hará constar, en la nómina de los socios, la denominación o razón social de la persona jurídica asociada.

3.- Del Capital: Art. 102 , 103, 107 de la Ley de Compañías.

El capital de la compañía estará formado por las aportaciones de los socios y no será inferior al monto fijado por el Superintendente de Compañías. Estará dividido en participaciones de un mil sucres o múltiplos de mil o su equivalente en dólares.

Capital íntegramente suscrito y pagado por lo menos el cincuenta por ciento de cada participación. Las aportaciones pueden ser en numerario o en especie y, éste último caso, consistir en bienes muebles e inmuebles que correspondan a la actividad de la empresa. El saldo del capital deberá integrarse en un plazo no mayor de doce meses, a cortarse desde la fecha de constitución de la compañía.

Los aportes en numerario se depositarán en una cuenta especial de Integración de Capital, que será abierta en un banco a nombre de la compañía en formación.

La participación de cada socio es transmisible por herencia. La cesión se hará por escritura pública. De la escritura de la cesión se sentará razón al margen de la inscripción referente a la constitución de la sociedad, así como el margen de la matriz de la escritura de constitución en el respectivo protocolo del notario. Capital mínimo: S/. 10'000.000,00 o su equivalente en dólares US\$ 400.00. Transferencia por Herencia. Aumento del Capital lo realizan solo los Socios.

3.3 ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

3.3.1 Cuantificación de la Inversión Total

La inversión en activos se puede diferenciar claramente, según su tipo. Aquí se define la inversión monetaria y las fuentes de su financiamiento en la **Tabla 3-9:**

TABLA 3-9: INVERSION TOTAL Y SU FINANCIAMIENTO

INVERSION TOTAL		INVERSIÓN AL 01-Oct-05	TOTAL INVERSIÓN
ACTIVOS FIJOS	Cantidad		
Flujometro	2	2,400.00	2,400.00
Medidor de Caudales	2	16,000.00	16,000.00
GPS	2	600.00	600.00
Multimuestreador YSI	1	1,200.00	1,200.00
Equipos de Protección Personal	4	800.00	800.00
Camioneta D/C 4x4	1	18,000.00	18,000.00
Equipos de apoyo	1	400	400
Mobiliario	1	2,000.00	2,000.00
Computadoras Portátiles	3	5,400.00	5,400.00
Computadoras de Escritorio	4	3,400.00	3,400.00
Impresoras	2	1,000.00	1,000.00
Escaner	1	180.00	180.00
Plotter	4	8,000.00	8,000.00
Teléfonos	1	50.00	50.00
Fax	1	120.00	120.00
Softwares	4	6,000.00	6,000.00
SUBTOTAL ACTIVOS FIJOS		65,550.00	65,550.00
ACTIVOS DIFERIDOS			
Planeacion e integración		1,966.50	1,966.50
Ingeniería del Proyecto		1,379.00	1,379.00
Imprevistos 1%		655.50	655.50
SUBTOTAL ACTIVOS DIFERIDOS		4,001.00	4,001.00
TOTAL ACTIVOS		69,551.00	69,551.00
CAPITAL DE OPERACIÓN		10,560.00	10,560.00
INVERSION TOTAL		80,111.00	80,111.00
FINANCIAMIENTO			
Créditos de Largo Plazo		56,077.70	56,077.70
SUBTOTAL PASIVOS		56,077.70	56,077.70
PATRIMONIO			
APORTES DE CAPITAL		24,033.30	24,033.30
SUBTOTAL PATRIMONIO		24,033.30	24,033.30
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		80,111.00	80,111.00
DIFERENCIA A-B:		0.00	0.00

Utilizamos el 1% de imprevistos para protegernos ante cualquier eventualidad.

De los \$ 80.111,00 que se requieren de inversión total, se solicitará un préstamo a la Banca por \$ 56.077,70 (70% del total de la inversión) con la garantía de la prenda comercial de los equipos y vehículo a adquirirse, el cual se liquidará en 2 años con el pago de los dividendos iguales y en forma mensual. Con estos datos se construye la tabla de pago de la deuda para determinar los abonos mensuales de interés y capital que se realizarán,

Tabla 3-10:

TABLA 3-10: TABLA DE PAGO DE DEUDA

Año	Capital	Intereses	Total año
2005	4,298.68	825.11	5,123.79
2006	27,185.90	3,556.85	30,742.74
2007	24,593.12	1,025.84	25,618.95
TOTAL	56,077.70	5,407.79	

La **tabla de amortización** de la deuda se presente en el **Anexo C**.

3.3.2 Costos Imputables al Proyecto

Cada uno de estos rubros son necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa:

Capital de Trabajo

TABLA 3-11: CUANTIFICACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO		
Concepto	Pago/Mes	Pago Anual
Alquiler de Oficina	350	4.200
Teléfono	80	960
Luz	120	1.440
Agua	40	480
Internet	90	1.080
Movilización	200	2.400
TOTAL		10.560

Sueldos Personal

TABLA 3-12: CUANTIFICACIÓN SUELDOS DE PERSONAL

PERSONAL	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL
Gerente	1.500	18.000
Especialista Ambiental	1.200	14.400
Especialista Sanitario	1.200	14.400
Asistente Administrativo	900	10.800
Ayudante 1	700	8.400
Ayudante 2	700	8.400
	Subtotal	74.400
	35%	26.040
	TOTAL	100.440

TABLA 3-13: CUANTIFICACIÓN SUELDO PERSONAL EXTERNO

PERSONAL	CANTIDAD	No. DE PROYECTOS	SUELDO MES/PROYECTO	SUELDO TOTAL
Especialista Externo	2	1	1.000	2.000

Para el primer año de operación se estima se realizarán 18 estudios lo cual indica que se contratarían 36 Especialistas Externos ya que por cada estudio intervienen dos, cabe recalcar que el tiempo estimado de duración de cada estudio es un (1) mes. El incremento anual neto en la realización de estos estudios se ha propuesto en un 15%. Para el primer año el sueldo total de los Especialistas Externos es el siguiente, **Tabla 3-14**:

TABLA 3-14: SUELDO ESPECIALISTAS

SUELDO DE ESPECIALISTAS				
PERSONAL	NUMERO	NUMERO DE PROYECTOS	SUELDO/MES/PROYECTO	SUELDO TOTAL
Especialista Externo	36	18	1.000	36.000

Combustible y mantenimiento de equipos

El único gasto de combustible atribuible en la consultora es la gasolina que consumirá la camioneta. Su costo es igual a:

- Consumo diario: 6 galones.

- Consumo anual: 6 galones/día X 300 días= 1800 GAL.
- Precio de la gasolina: \$2.12
- Costo anual: 1800 GAL X \$2.12/GAL.= **\$3.816**
- Costo de Mantenimiento de los Equipos:
 - El costo por aplicar el mantenimiento preventivo a los equipos, asciende al 4% al año de su valor de adquisición:
- Costo de Mantenimiento: 39400 x 0,04= **\$1.576**

Depreciación y Amortización

TABLA 3-15: DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVO FIJO

Concepto	Valor	Vida Útil	%	1	2	3	4	5
Mobiliario	2.000	10	10%	200	200	200	200	200
Computadores y accesorios	18.150	4	25%	4.537,50	4.537,50	4.537,50	4.537,50	0
Inversión diferida	3.345,50	5	20%	669,10	669,10	669,10	669,10	669,10
Vehículo	18.000	5	20%	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Equipos de medición	21.400	5	20%	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280
TOTAL				13.286,60	13.286,60	13.286,60	13.286,60	8.749,10

Costo Total de Operación de la Consultora

TABLA 3-16: COSTO TOTAL DE OPERACIONES

Concepto	Costo USD
Alquiler de Oficina	4.200
Teléfono	960
Luz	1.440
Agua	480
Internet	1.080
Movilización	2.400
Sueldo de Personal	100.440
Sueldo de Especialistas externos	36.000
Combustible	3.816
Mantenimiento	1.576
Depreciación	13.286,60
	165.678,60

Costos Variables

Para calcular los costos variables, se identifican los costos fijos de la empresa y luego estos se restan de los costos totales, **Tabla 3-17**.

TABLA 3-17: COSTOS FIJOS

COSTOS FIJOS	
Concepto	Costo USD
Sueldo Personal	100.440
Mantenimiento	1.576
Depreciación	13.286,60
Alquiler de Oficina	4.200

Determinación del Punto de Equilibrio

Con base en el presupuesto de ingresos y de los costos de operación, con la finalidad de obtener cual es el nivel de ejecución de estudios donde los costos totales se igualan a los ingresos, a continuación se determina el Punto de Equilibrio.

$$\text{Punto de equilibrio} = CF / (1 - (CV / PxQ))$$

$$P.E. = 119502,60 / (1 - 46176/276.123,78) = 143.500,013$$

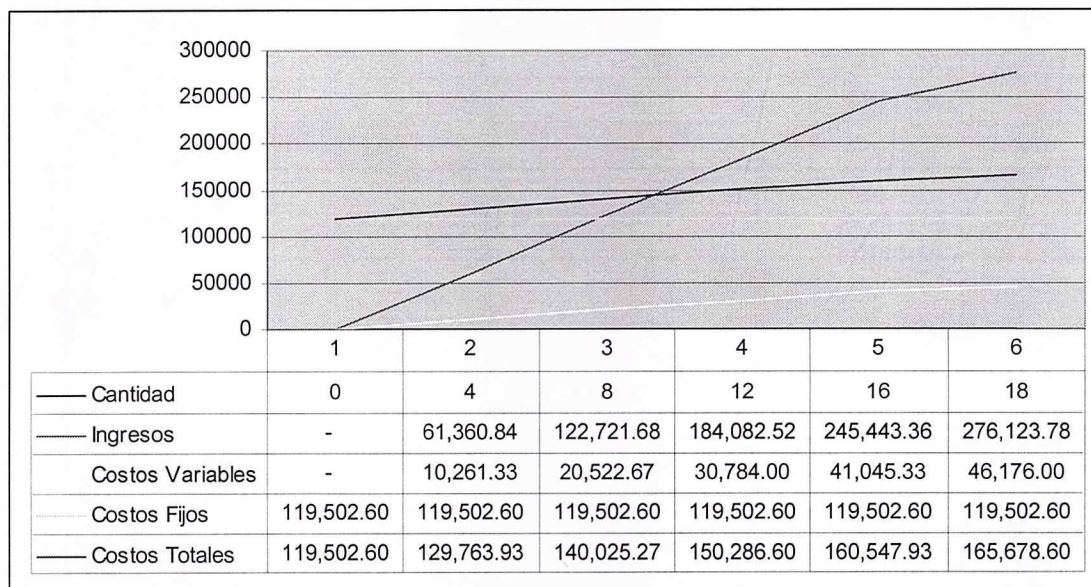
$$P.E. = 143500,013 / 15340,21 = 9.35 \text{ estudios es decir } 9 \text{ estudios anuales}$$

Se generan los datos de ingreso y costos para los diferentes números de ejecución de estudios, **Tabla 3-18 y Figura 3-14**:

TABLA 3-18: COSTO VARIABLE, FIJOS, TOTALES

Cantidad	Ingresos	Costos Variables	Costos Fijos	Costos Totales
0	-	-	119,502.60	119,502.60
4	61,360.84	10,261.33	119,502.60	129,763.93
8	122,721.68	20,522.67	119,502.60	140,025.27
12	184,082.52	30,784.00	119,502.60	150,286.60
16	245,443.36	41,045.33	119,502.60	160,547.93
18	276,123.78	46,176.00	119,502.60	165,678.60

FIGURA 3-14: COSTO VARIABLE, FIJOS, TOTALES



Análisis de Sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad, la variable que vamos a modificar es el precio por estudio, el cual lo determinaremos bajo un escenario pesimista y optimista. Para ésto el precio a cobrar por estudio realizado en escenario normal es de \$15.340,21. En un escenario pesimista dada la fuerte competencia por precios de otras consultoras se decide reducir el valor por estudio en un (15%) es decir el nuevo precio será: \$13.039,17. En un escenario optimista dado que la empresa aumenta su participación en el mercado por el prestigio de los especialistas, se podrá elevar el precio de los estudios en un (15%) es decir el precio en escenario optimista será: \$ 17.641,24. **Tabla 3-19:**

TABLA 3-19: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Concepto	Escenario Pesimista	Escenario Normal	Escenario Optimista
Precios	13,039.18	15,340.21	17,641.24
Ingresos	234,705.21	276,123.78	317,542.35
Costos Totales	165,678.60	165,678.60	165,678.60
Costos Variables	46,176.00	46,176.00	46,176.00
Costos Fijos	119,502.60	119,502.60	119,502.60
Punto de Equilibrio	143,500.14	143,500.01	143,500.01
Unid. De Equilibrio	11.01	9.35	8.13

El análisis de sensibilidad del punto de equilibrio nos ha permitido visualizar los cambios en el ingreso que se dan de acuerdo a los diferentes precios de los estudios en los escenarios pesimista, normal, optimista. En el escenario pesimista tenemos un precio por estudio de \$13.039,18 con el cual necesitamos realizar once estudios para llegar al punto de equilibrio; mientras que en el escenario optimista tenemos un precio más alto de \$17.641,24 por lo cual nuestro punto de equilibrio se reduce.

3.3.3 Riesgos del Proyecto

Debido a la dolarización, y a los Planes y Programas Económicos implementados por el Gobierno, se puede decir que en términos generales que existen bajo este criterio cierto tipo de estabilidad; sin embargo, la mayor preocupación es que la agobiante corrupción que esta invadiendo el país, haga que se rompa el equilibrio relativo que existe, y los estudios sean entregados a Profesionales que ofrezcan cierto tipo de dádivas; esta situación lamentablemente es común en las Empresas Estatales, y aún no en las Empresas Privadas.

3.3.4 Tasa de Descuento o Costo de Oportunidad

La TMAR es la tasa de ganancia anual que espera obtener el inversionista para llevar a cabo el proyecto. Se considera el premio al riesgo, es decir, el riesgo que corre el inversionista de no obtener las ganancias pronosticadas y que eventualmente vaya a la bancarrota. Para esta valoración, se toman en cuenta tres parámetros:

- Las muestras históricas de otras consultoras denotan una estabilidad aceptable con una tendencia siempre al alza con diferentes pendientes alcistas, lo cual, habla de poco riesgo en la ejecución de los estudios.
- Por otro lado, gracias a la dolarización, existe estabilidad macroeconómica en el país, con unas tasas de interés que han fluctuado en los últimos años

entre 12 y 7,7% y una inflación entre el 8 y 5%, lo cual dice que hay menor riesgo de inversión en una economía con estas condiciones.

- Sin embargo, está la fuerte competencia en el mercado guayaquileño de las consultoras que realizan nuestro mismo estudio, dominado por 12 consultoras muy importantes, que ocupan hasta el 22% de participación en el mercado.

Por lo tanto, la inversión en ACSA Ltda. tiene un riesgo intermedio y se le asigna un premio de riesgo de 5% que equivale a la TMAR sin inflación.

$$TMAR = i + f + if$$

i = premio al riesgo; f = inflación

$$TMAR = 0.05 + 0.06 + 0.05 \cdot 0.06 = 0,113$$

Dado que se realizara un préstamo equivalente al 70% de la inversión total, la TMAR que debe utilizarse en el calculo del VAN es una TMAR MIXTA. El cálculo es el siguiente, **Tabla 3-20**:

TABLA 3-20: ANALISIS TMAR

TASA DE GANANCIA ANUAL			
Accionistas	% Aportación	TMAR Ponderada	
Inv. Privada	0,3	0,113	0,0339
Inst. Financiera	0,7	0,09	0,063
		TMAR Global Mixta	0,0969

3.3.5 Proyección Financiera

El cálculo de las proyecciones se ha realizado a precios constantes, sin considerar ampliaciones del proyecto ni reparto de utilidades.

Estado de pérdidas y Ganancias proyectado

El cálculo se presenta para los 5 primeros años operativos del proyecto. Su detalle se presenta en el **Anexo D**. El cálculo tuvo como base las siguientes expectativas:

- Ventas Netas: Las generadas por la realización de 18 estudios pagados de contado.
- Costos de ventas y Gastos de administración: Concernientes a todos y cada uno de sus componentes, que incluyen pago por remuneraciones y todas las erogaciones exigidas por la función de administración y costos de publicidad y promoción, cuyo detalle se observa en el **Anexo D**.
- Gastos Financieros: Derivado del crédito de USD 56.077,70 dólares, cuya tabla de amortización se expone en el cuadro del **Anexo C**.

Se deduce de este análisis que el proyecto, salvo el primer año en el cual ocurre una pérdida de tipo contable, generaría utilidades interesantes desde el 2do. año de iniciada la actividad, aumentándose, a través de los años del proyecto, conforme decrece el gasto financiero, toda vez que los ingresos y gastos de administración y ventas permanecen constantes.

Flujo de Caja proyectado

En el **Anexo E** se presenta el detalle del cálculo apreciándose saldos finales de caja positivos en todos los años de análisis, los mismos que van incrementándose sustancialmente al no considerar repartos anuales de utilidades. Estos ingresos posibilitarán cubrir con las operaciones y obligaciones normales de la empresa desde el inicio de sus actividades.

3.3.6 Resultados de la Operación

Rentabilidad del Proyecto

Del Estado de pérdidas y ganancias se desprenden niveles satisfactorios de rentabilidad, como se puede apreciar en el **Anexo D**.

Factibilidad Privada (TIR)

La tasa interna de retorno financiera calculada en dólares es del 68,82% considerada satisfactoria y ratifica la bondad del proyecto. El detalle del cálculo se presenta a continuación, **Tabla 3-21**:

TABLA 3-21: CALCULOS VAN/ TIR DEL PROYECTO

FLUJO DE FONDOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Fija	(65,550.00)	-	-	-	-	-
Inversión Diferida	(3,345.50)	-	-	-	-	-
Capital de operación	(10,560.00)	-	-	-	-	-
Utilidad Neta	(31,786.76)	67,223.31	68,785.27	65,561.91	65,508.79	64,522.53
Depreciaciones / Amortizaciones	3,321.65	13,286.60	13,286.60	13,286.60	13,286.60	8,749.10
Valor de recuperación:						
Inversión fija						
Excedentes operacionales	-	-	-	-	-	-
Otras inversiones	-	-	-	-	-	-
Flujo Neto (Precios Constantes)	(107,920.61)	80,509.91	82,071.87	78,848.51	78,795.39	73,271.63

A

Tasa de descuento	9.69%
VAN	176,866.13
TIR	68.82%

Cálculo de VAN

Para este cálculo se tomaron las cifras del estado de resultados con inflación y con financiamiento. Las cifras del estado de resultado deben considerar la inflación, ya que la tasa de financiamiento solicitado ya tiene considerada la inflación. El VAN > 0 por lo tanto el proyecto es rentable. Determinación del Flujo Neto de Efectivo.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- En la ciudad de Guayaquil existen muchas industrias que no tienen tratamiento de aguas residuales, determinándose una elevada contaminación de efluentes tanto al alcantarillado como a los cuerpos de agua que superan los parámetros establecidos por la Legislación Ambiental.
- La comprobación científica para la implementación de una consultora en ingeniería sanitaria-ambiental con enfoque en el recurso agua, hace mandatorio que se impulse esta Empresa tendiente a promover en las industrias la disminución del impacto ambiental de las aguas residuales.
- Las industrias poseen elevados ingresos en ventas pero no desean realizar grandes inversiones en planes de manejo ambiental, y menos cumplir con la ordenanza municipal que exige tener plantas de tratamiento para los efluentes industriales.
- No existe concientización ambiental a nivel de la alta gerencia de las industrias sobre los daños al entorno que ocasionan los vertidos industriales.
- La investigación de mercado favorece la creación de esta consultora ya que al momento existe un número elevado de industrias que no están cumpliendo con lo establecido por la Legislación Ambiental, y con la aplicación de la Ordenanza Municipal que exige la obligatoriedad de que las industriales posean estaciones o sistemas de tratamiento aguas residuales industriales.
- La consultora a implementarse ofrece servicios de calidad y a costos más bajos en comparación con las doce consultoras que tienen posicionado el mercado.

- El análisis económico para la implementación de la Consultora con los resultados de TIR-VAN apuntan a que será un negocio rentable.

4.2 RECOMENDACIONES

- Crear la Consultora Asesoría y Consultoría Sanitaria y Ambiental ACSA Ltda. en la ciudad de Guayaquil.
- Aplicar la estrategia de marketing para promover de forma agresiva los servicios que ofrece ACSA LTDA.
- Contratar los servicios de personal calificado, adquisición de equipo de campo y de oficina para iniciar la operatividad de la empresa.
- Gestionar con la banca el préstamo para la puesta en marcha de la consultora.

BIBLIOGRAFÍA

- Bravo Malo de Espinoza Aurelia.: Ecuador Ancestral. Talleres Artes Gráficos Señal Impreseñal Cía. Ltda. Quito, Ecuador, 1993.
- Beel Tomas, University Of Arizona.: College Of Agriculture, Department Of Veterinary Scilme. Tucson. Az, EE.UU,1998.
- Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de La República (CAAM): Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE). Políticas y Estrategias. Quito, Ecuador, 1996.
- Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de La República (CAAM): Desarrollo y Problemática Ambiental del Área del Golfo de Guayaquil. Quito, Ecuador, 1996.
- Conesa Vicente.: Auditorias Medioambientales. Guía Metodológica. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, 1995.
- Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE): Ecología. Hacia Un Desarrollo Sustentable. Ecuador Siglo XXI. Estrategia de Desarrollo. Quito, Ecuador,1992.
- Correa Vélez Karen y Velasco Maldonado Pamela.: 500 mayores empresas del Ecuador. Revista Vistazo No. 916. Editorial Edinsa, Ecuador, 2005.
- Centro de Levantamientos de Imágenes por Sensores Remotos (Clirsen): Diagnóstico Físico del Cantón Guayaquil Mapa de Cobertura y Uso del Suelo. Guayaquil, Ecuador, 1998.

- Dirección del Plan de Desarrollo Urbano Cantonal: (Dplan-G), M.I. Municipalidad de Guayaquil, Ecuador, 1994.
- Envirosoft Engineering &/ Science Inc. (EESI):, 2004.
- Haskoning-Ham.: Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Relleno Hidráulico y de Drenaje Para Guasmo Sur y Central. Guayaquil, Ecuador, 1995.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI): Boletín meteorológico. Dirección de Meteorología. Departamento de Climatología. Quito, Ecuador, 1997.
- Instituto Nacional de Normalización (INEN): Compendio de las necesidades básicas insatisfechas de la Población Ecuatoriana. Guayaquil, Ecuador, 1995.
- Instituto Nacional de Normalización (INEN): Normas ecuatorianas para productos fertilizantes de uso agrícola. Quito, Ecuador, 1977.
- Empresa Consecionaria de los Servicios de Alcantarillado-Agua Potable y Drenaje Pluvial, (Interagua): 2004.
- Lyon Dahl Arthur y López –Claros Augusto.: Responsabilidad medioambiental: beneficiosa para los negocios?. Revista Ecuambiente No.4, Ecuador, 2005.
- López Bonilla Diego.: El medio ambiente, Cátedra. Madrid, España. 1994.
- Manual de Evaluación Ambiental para Proyectos de Inversión Corporación Financiera Nacional. Quito, Ecuador, 1993.
- Ministerio de Obras Públicas. Transporte y Medio Ambiente: El medio ambiente en Madrid, España, 1992.

- Municipalidad de Guayaquil.: Cantón Guayaquil. Diagnóstico. Departamento de Planificación Cantonal. Dplan-G. Guayaquil, Ecuador, 1995.
- Ochoa M. Emilio (Editor).: Manejo Costero Integrado En Ecuador; PMRC-Coastal Resources Center/University Of Rhode/Sland, Guayaquil, .Ecuador, 1995.
- Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) Fundación Pedro Vicente Maldonado: Ecuador: Visión Global del Desarrollo de la Costa. Guayaquil, Ecuador, 1989.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Registro Oficial. Quito, Ecuador, 1992.
- Robert Leo Smith-Thomas M. Smith: Ecología, 4a. Edición, 2001.
- Seoánes Calvo Mariano: Auditorias Medioambientales y Gestión Medioambiental de la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, 1995.
- Tratado Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid. Tomo IV, 1981.

ANEXO A: FORMULACIÓN DE LA ENCUESTA

ENCUESTA A 16 INDUSTRIAS EN GUAYAQUIL

INDUSTRIA

ZONA:

FECHA:

PREGUNTA No.1

Le gustaría tener un servicio que realice un estudio para disminuir las descargas de las aguas que no poseen ningún tipo de tratamiento?

si

no

PREGUNTA No.2

Este servicio le gustaría mantenerlo eventualmente o permanentemente en su Industria?

PREGUNTA No.3

Qué costos mensuales ud. Estaría dispuesto a ofrecer para cumplir con esta regulación y disminuir los impactos ambientales que tiene actualmente?

ANEXO B: OBTENCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

EL TAMANO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{S^2}{V^2} = \frac{\text{Varianza de la muestra}}{\text{varianza de la población}}$$

Lo cual se ajusta porque conocemos el tamaño de la población:
N= 542

$$n = \frac{n'}{1+n'/N}$$

$$n' = p(1-p) = 16,47$$

V^2 (error estándar que para este caso es 0,015)

Reemplazo en fórmula de muestra:

$$n = \frac{16,47}{1 + \frac{16,47}{542}}$$

$$n = \frac{16,47}{1 + 0,030387}$$

$$n = \frac{16,47}{1,030387}$$

$$n = 15,98 \sim \mathbf{16}$$

ANEXO C: TABLA DE AMORTIZACIÓN

TABLA DE AMORTIZACION

PLAZO:	2 años	Dólares
MONTO:	56,077.70	
DIVIDENDOS:	mensual	
INTERES:	9.00%	Fecha: 01-Nov-05

No.	SALDO	CAPITAL	INTERES	DIVIDENDO	FECHA
1	53,936.39	2,141.31	420.58	2,561.90	01-Dic-05
2	51,779.02	2,157.37	404.52	2,561.90	31-Dic-05
3	49,605.46	2,173.55	388.34	2,561.90	30-Ene-06
4	47,415.61	2,189.85	372.04	2,561.90	01-Mar-06
5	45,209.33	2,206.28	355.62	2,561.90	31-Mar-06
6	42,986.50	2,222.83	339.07	2,561.90	30-Abr-06
7	40,747.01	2,239.50	322.40	2,561.90	30-May-06
8	38,490.72	2,256.29	305.60	2,561.90	29-Jun-06
9	36,217.50	2,273.21	288.68	2,561.90	29-Jul-06
10	33,927.24	2,290.26	271.63	2,561.90	28-Ago-06
11	31,619.80	2,307.44	254.45	2,561.90	27-Sep-06
12	29,295.05	2,324.75	237.15	2,561.90	27-Oct-06
13	26,952.87	2,342.18	219.71	2,561.90	26-Nov-06
14	24,593.12	2,359.75	202.15	2,561.90	26-Dic-06
15	22,215.67	2,377.45	184.45	2,561.90	25-Ene-07
16	19,820.39	2,395.28	166.62	2,561.90	24-Feb-07
17	17,407.15	2,413.24	148.65	2,561.90	26-Mar-07
18	14,975.81	2,431.34	130.55	2,561.90	25-Abr-07
19	12,526.23	2,449.58	112.32	2,561.90	25-May-07
20	10,058.28	2,467.95	93.95	2,561.90	24-Jun-07
21	7,571.83	2,486.46	75.44	2,561.90	24-Jul-07
22	5,066.72	2,505.11	56.79	2,561.90	23-Ago-07
23	2,542.82	2,523.89	38.00	2,561.90	22-Sep-07
24	0.00	2,542.82	19.07	2,561.90	22-Oct-07
		56,077.70	5,407.79		

Resumen Endeudamiento		
Año	Capital	Intereses
2,005	4,298.68	825.11
2,006	27,185.90	3,556.85
2,007	24,593.12	1,025.84
	56,077.70	5,407.79
		Total año
		5,123.79
		30,742.74
		25,618.95

ANEXO D: ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
Ventas Netas	0.00	100.00	276,123.78	100.00	276,123.78	100.00	276,123.78	100.00	276,123.78	100.00	276,123.78	100.00
Costo de ventas	2,530.00	14.99	41,392.00	14.99	41,472.88	15.02	47,554.97	17.22	47,638.30	17.25	53,722.87	19.46
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	-2,530.00	85.01	234,731.78	85.01	234,650.90	84.98	228,568.81	82.78	228,485.48	82.75	222,400.91	80.54
Gastos de administración	25,110.00	36.37	100,440.00	36.37	100,440.00	36.37	100,440.00	36.37	100,440.00	36.37	100,440.00	36.37
Gastos de venta	0.00	4.35	12,000.00	4.35	12,000.00	4.35	12,000.00	4.35	12,000.00	4.35	12,000.00	4.35
UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	-27,640.00	44.29	122,291.78	44.29	122,210.90	44.26	116,128.81	42.06	116,045.48	42.03	109,960.91	39.82
Gastos financieros	825.11	1.29	3,556.85	1.29	1,025.84	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciaciones/amortizaciones	3,321.65	4.81	13,286.60	4.81	13,286.60	4.81	13,286.60	4.81	13,286.60	4.81	8,749.10	3.17
Otros ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros egresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD (PERD) ANTES PARTICIPACION	-31,786.76	38.19	105,448.33	38.19	107,898.46	39.08	102,842.21	37.24	102,768.88	37.21	101,211.81	36.65
15% Participación utilidades	0.00	5.73	15,877.25	5.73	16,184.77	5.86	15,426.33	5.59	15,413.83	5.58	15,181.77	5.50
UTILD (PERD) ANTES IMP. RENTA	-31,786.76	32.46	89,631.08	32.46	91,713.70	33.21	87,415.88	31.66	87,345.05	31.63	86,030.04	31.16
Impuesto a la renta 25%	0.00	8.12	22,407.77	8.12	22,928.42	8.30	21,853.97	7.91	21,836.26	7.91	21,507.51	7.79
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	-31,786.76	24.35	67,223.31	24.35	68,785.27	24.91	65,561.91	23.74	65,508.79	23.72	64,522.53	23.37

ANEXO E: FLUJO DE CAJA PROYECTADO

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

	2006	2007	2008	2009	2010
A. INGRESOS OPERACIONALES					
Ventas	0.0	276,123.8	276,123.8	276,123.8	276,123.8
	0.0	276,123.8	276,123.8	276,123.8	276,123.8
B. EGRESOS OPERACIONALES					
Combustible	954.0	3,816.0	3,873.2	3,990.3	4,050.2
Sueldo personal directo	0.0	100,440.0	100,440.0	100,440.0	100,440.0
Sueldo personal especialista externo	0.0	36,000.0	42,000.0	42,000.0	48,000.0
Publicidad y promocion	0.0	12,000.0	12,000.0	12,000.0	12,000.0
Gastos de mantenimiento	1,576.0	1,599.6	1,623.6	1,648.0	1,672.7
Gastos de administracion	1,050.0	10,560.0	10,718.4	11,042.4	11,208.0
	3,580.0	164,392.0	170,874.1	171,120.7	177,370.9
C. FLUJO OPERACIONAL (A - B)	(3,580.0)	111,731.8	105,249.6	105,003.1	98,752.9
D. INGRESOS NO OPERACIONALES					
Créditos a contratarse a largo plazo	56,077.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Aportes de capital	24,033.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	80,111.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. EGRESOS NO OPERACIONALES					
Pago de intereses	825.11	3,556.8	1,025.8	0.0	0.0
Pago de créditos de largo plazo	4,298.68	27,185.9	24,593.1	0.0	0.0
Pago de impuestos	-	22,407.8	22,928.4	21,854.0	21,507.5
Imprevistos	655.50				
Adquisición de activos fijos:	65,550.00				
	71,329.3	53,150.5	48,547.4	21,854.0	21,507.5
F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)	8,781.7	(53,150.5)	(48,547.4)	(21,854.0)	(21,507.5)
G. FLUJO NETO GENERADO (C+F)	5,201.7	58,581.3	62,945.1	83,395.7	77,245.4
H. SALDO INICIAL DE CAJA	0.0	5,201.7	63,783.0	126,728.1	293,290.6
I. SALDO FINAL DE CAJA (G+H)	5,201.7	63,783.0	126,728.1	210,123.8	370,536.0