

# **UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,  
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(CEPIRCI)**

**MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL**

## **TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**TEMA:**

**“Estudio de Impacto Ambiental Ex - Post al sistema de  
alcantarillado del cantón Montecristi, periodo 2013”**

**AUTOR:**

**ING GABRIEL ARTURO ANCHUNDIA DELGADO**

**TUTOR:**

**ING. DIOMEDES AUGUSTO ORLANDO LUCIO**

**MANTA – MANABI- ECUADOR**

**2014**

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,**  
**RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

**Tribunal Examinador**

Los Honorables Miembros del tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la Ley aprueban el informe de investigación sobre el tema **“Estudios de Impacto Ambiental Ex - Post al Sistema de Alcantarillado del Cantón Montecristi, periodo 2013”**

**Presidente del Tribunal** -----

**Miembro del Tribunal** -----

**Miembro del Tribunal** -----

**Miembro del Tribunal** -----

## CERTIFICACION

En mi calidad de Director de Tesis certifico:

Haber dirigido y revisado el documento de investigación sobre el tema **“ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EX - POST AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MONTECRISTI, PERIODO 2013”** desarrollado por el Ing. Gabriel Arturo Anchundia Delgado, por tanto, doy fe que fue desarrollado bajo las normas técnicas para la elaboración de una investigación, de cuyo análisis se desprende una amplia concepción teórica, con carácter de originalidad propia de un trabajo académica universitario.

El documento contiene los elementos necesarios aplicables al caso investigativo y demuestra un apropiado conocimiento del tema, el cual se lo expone con solvencia, cumpliendo con elementos técnicos y metodológicos exigidos por la Universidad.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, con mi aprobación.

Considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador que las autoridades de **UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO** designen.

Ing. Diomedes Augusto Orlando Lucio, M.s.c

**DIRECTOR DE TESIS**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Gabriel Arturo Delgado Anchundia, declaro que el presente Tema de Investigación es absolutamente original, auténtico y personal y que el contenido expuesto en la Tesis de Grado es de mi exclusiva responsabilidad.

Ing. Gabriel Arturo Anchundia Delgado

**AUTOR**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis, está dedicada a Dios, que me dio la oportunidad de vivir y de darme una familia maravillosa.

A mis padres Mauro y Eva, hoy ausente en la eternidad, ya que gracias al sacrificio en su momento, me brindaron la educación en la primera etapa de mi vida.

A mi esposa Colombia e hijas Gabriela y Cristhel quienes son la fuerza que me impulsa a seguir adelante en cada momento de mi vida.

Ing. Gabriel Anchundia Delgado

.

## **AGRADECIMIENTO**

Mis sinceros agradecimientos al Centro de Posgrado de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que a través de sus conocimientos impartidos sus aulas, me permitieron adquirir mi título de cuarto Nivel.

De manera especial al Ing. Diomedes Augusto Orlando Lucio, quien con sus conocimientos y tiempo me guio en el desarrollo de la presente investigación de tesis de grado.

A mis amigos que de una u otra forma brindaron su apoyo moral para la culminación de esta nueva carrera profesional.

Ing. Gabriel Anchundia Delgado

# INDICE GENERAL

## CONTENIDO

Tribunal Examinador.....	ii	
CERTIFICACION.....	iii	
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv	
DEDICATORIA.....	v	
AGRADECIMIENTO.....	vi	
INDICE GENERAL.....	vii	
SIMBOLOGIA.....	xii	
RESUMEN.....	xiii	
ABSTRACT.....	xiv	
INTRODUCCION.....	xv	
<b>CAPITULO I.....</b>		<b>1</b>
<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>	
<b>1.1.1 Contextualización.....</b>	<b>1</b>	
<b>1.1.2 Contexto Macro.....</b>	<b>2</b>	
1.1.3 Contexto Meso.....	4	
<b>1.1.4 Contexto Micro.....</b>	<b>5</b>	
<b>1.2 Análisis crítico.....</b>	<b>5</b>	
<b>1.3 Prognosis.....</b>	<b>6</b>	
1.4 Formulación del Problema.....	7	
<b>1.5 Delimitación del problema.....</b>	<b>7</b>	
<b>1.6 Justificación.....</b>	<b>7</b>	
1.7 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	9	
1.7.1 OBJETIVO GENERAL.....	9	
<b>1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>9</b>	
<b>CAPITULO II.....</b>		<b>10</b>
<b>2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>10</b>	
<b>2.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>10</b>	
<b>2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....</b>	<b>12</b>	
<b>2.3 FUNDAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>	
<b>2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>	
<b>2.3.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>13</b>	

MAPA No. 1: ZONAS CLIMATICAS CANTÓN MONTECRISTI.....	14
MAPA No. 2: ZONAS CLIMATICAS CANTÓN MONTECRISTI.....	17
MAPA No. 3: GEOLÓGICO CANTÓN MONTECRISTI.....	18
MAPA No. 4: BOSQUES PROTECTORES DEL CANTÓN MONTECRISTI.....	20
MAPA No. 5: RECURSOS HÍDRICOS DEL CANTÓN MONTECRISTI.....	21
MAPA No. 6: AREA DE MINERIA - CANTERA EL CHORRILLO.....	22
2.3.3 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	22
2.3.3.1 Alcantarillado.....	22
<b>2.3.3.2 Alcantarillado sanitario.....</b>	<b>23</b>
2.3.3.3 Las acometidas.....	23
2.3.3.4 Las alcantarillas.....	23
<b>2.3.3.5 Los colectores o «colectores secundarios.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.3.6 Los colectores principales.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.3.7 Pozos de visita (pozo de revisión).....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.4 DEFINICIONES IMPORTANTES.....</b>	<b>24</b>
➤ Caracterización de un agua residual .....	26
➤ Carga máxima permisible.....	26
➤ Cuerpo receptor o cuerpo de agua .....	26
➤ Depuración.....	27
➤ Descargar .....	27
➤ Efluente.....	27
➤ Línea base .....	27
➤ Monitoreo .....	27
➤ Puerto de muestreo .....	27
➤ Descarga Puntual .....	27
➤ Demanda Bioquímica de Oxígeno.....	28
➤ Demanda Química de Oxígeno.....	28
➤ Descontaminación .....	28
➤ Lixiviado.....	28
➤ Reúso .....	28
➤ Sólidos en suspensión.....	28
<b>2.4 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....</b>	<b>29</b>
➤ <b>Constitución de la República del Ecuador .....</b>	<b>29</b>
➤ <b>Ley de Gestión Ambiental.....</b>	<b>29</b>

➤ Ley Orgánica de la Salud.....	30
➤ Código Penal.....	30
➤ Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	30
➤ Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.....	31
➤ Otras Leyes y Resoluciones relacionadas.....	31
2.5 HIPÓTESIS .....	32
<b>CAPITULO III .....</b>	
<b>3 METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.1 Método inductivo.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.2 Método exploratorio.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 Población y muestra .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Técnicas de investigación.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.1 Desarrollo del protocolo aprobado.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.2 Pre – Auditoría.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.3 Preparación del Plan de Auditoría.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.4 Auditoría in-situ.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3.5 Post- Auditoría.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4 Variables de estudio.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.1 Variable Independiente.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.2 Variable Dependiente.....</b>	<b>37</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	
<b>4.1 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1.2 INTERPRETACIÓN DE LAS PREGUNTAS Y REPUESTAS DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL DIRECTOR DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MONTECRISTI. ....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 CRITERIOS GENERALES PARA DESCARGAR EFLUENTES SEGÚN EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>45</b>
<b>4.3 METODOS DE PRUEBA. ....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS DESCARGAS LIQUIDAS. .</b>	<b>52</b>
<b>4.4.1 RESULTADO GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN A LAS AGUAS DOMÉSTICAS QUE GENERA LA POBLACIÓN DE MONTECRISTI MEDIANTE EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. ....</b>	<b>54</b>
Tabla 11.Límites de descarga al sistema de alcantarillado público (según Tulas)	55
Tabla N 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (según Tulas).....	56



MEDIOS DE VERIFICACION. ....	74
6.1.4 PROGRAMA DE ABANDONO DE LAS AREAS AFECTADAS.....	74
INTRODUCCION. ....	74
META.....	75
OBJETIVO.....	75
RESPONSABLE.....	75
RECURSOS.....	75
INDICADORES.....	75
MEDIO DE VERIFICACION.....	75
ACTIVIDADES A REALIZAR.....	75
6.2    CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	
.....	76
6.3    MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE	
ALCANTARILADO SANITARIO DE CANTON MONTECRISTI.....	77
Introducción. ....	77
Objetivos .....	77
Aguas servidas domesticas .....	77
Daños a la salud pública.....	78
Enfermedades.....	78
Maneras de prevenir las enfermedades que causan las aguas servidas y las excretas.	78
Personal .....	79
Usuario .....	79
Operador .....	79
Requisitos mínimos para el operador .....	80
Promotor .....	80
Ingeniero de operación y mantenimiento.....	80
Personal temporal.....	81
Operación y mantenimiento del alcantarillado sanitario .....	81
Personal de Operación.....	81
Mantenimiento .....	82
Medidas Preventivas .....	82
Medidas correctivas.....	83
Medidas preventivas.....	84
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	86
ANEXOS.....	88

## **SIMBOLOGIA.**

**COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización

**DAPA:** Dirección de Agua Potable y Alcantarillado

**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno

**DQO:** Demanda Química de Oxígeno

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado

**GPS:** Sistema de Posicionamiento Global

**IEOS:** Instituto Ecuatoriano Obras Sanitarias.

**ICE:** Impuesto de Consumos Especiales

**MAE:** Ministerio del Ambiente

**NC+:** No Conformidad Mayor

**NC-:** No Conformidad Menor.

**MIDUVI:** Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental.

**PH:** Potencial de Hidrogeno

**PRAGUAS:** Programa de Aguas y Saneamiento para Comunidades Rurales y Pequeños  
Municipios

**PDOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

**SST:** Solidos Suspendidos Totales

**TULAS:** Texto Unificado de Legislación Ambiental.

## RESUMEN

El levantamiento de la información cuyo fin fue elaborar un Estudio de Impacto Ambiental Ex - Post al sistema de alcantarillado del cantón Montecristi, periodo 2013, constituyó la parte fundamental del presente trabajo de investigación.

El presente trabajo implicó un diagnóstico bibliográfico y de campo sobre la situación histórica y actual del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi que permitió mantener una visión exacta de las condiciones en las que funciona dicho sistema, por otro lado fue muy resaltante los datos tomados en campo que permitieron determinar de qué tipos de contaminantes se cuenta en las principales efluentes del sistema de aguas servidas del mencionado cantón.

La toma de muestras se la realizó en determinados lugares según el gradiente de aportaciones de aguas servidas en la ciudad, lo que implica un tipo de contaminantes en cada uno de los sectores monitoreados en donde se determinó que los límites obtenidos superan en varios parámetros a los límites permisibles.

Como conclusión principal se determinó, la importancia la implementación de un plan de manejo ambiental para todo el conjunto del sistema de alcantarillado sanitario de Montecristi.

## **ABSTRACT**

The gathering of information in order to prepare an Environmental Impact Ex - Post to the sewer system of Montecristi, 2013 period, is the essential part of this research.

This work involved a literature and field diagnosis of historical and current situation of the sewerage system of Montecristi which maintained an accurate picture of the conditions under which this system works, on the other hand was very HIGHLIGHTED data taken in field that allowed to determine what types of pollutants are included in the main effluent wastewater system of that county.

Sampling is the performed in certain places according to the gradient contributions of sewage in the city , which means a type of contaminants in each of the sectors monitored where it was determined that the limits obtained outweigh several parameters to permissible limits.

The main conclusion is determined that it is vital implementing an environmental management plan for the entire sewer system of Montecristi.

## INTRODUCCION

La investigación desarrollada se ubicó en Montecristi de la provincia de Manabí en las coordenadas 1°2'37"S, y 80°39'W, posee una extensión territorial de 734,2 km<sup>2</sup>, cuyos límites son por el Norte con los cantones Manta y Jaramijó, al Sur cantón Jipijapa y el Océano Pacífico, al Este con los cantones Portoviejo y Jipijapa; Oeste Océano Pacífico.

Los municipios del país en su momento de acuerdo a la Ley Orgánica de Régimen Municipal, le otorga la función de dotar de servicios básicos, en este caso el de saneamiento ambiental, (alcantarillado) a su población.

Es por ello que en la administración municipal de 1987, el Concejo aprueba el proyecto de ejecución del sistema de alcantarillado para Montecristi, el mismo que comprendió la cabecera cantonal y el pueblito, hoy (parroquia Aníbal San Andrés) cuya cobertura de acuerdo al Departamento de Agua Potable y Alcantarillado de Montecristi, es el 90%, con 1800 viviendas conectadas al sistema de alcantarillado sanitario.

Por otro lado la disposición final de los residuos líquidos originalmente se descargaba en una laguna de estabilización, en la parroquia Aníbal San Andrés, cercano al estero ahoga Vaca, a 500 metros al noroeste de la cancha que está al pie de la vía Pozo de la Sabana, sin embargo en el fenómeno de El Niño de 1983, por la creciente del estero, la laguna, arrasó con la instalación y desde esa fecha el sistema de alcantarillado de este sector descarga libremente y sin ningún tratamiento en el río Muerto. El sistema de recolección presenta serios problemas de operación debido a la edad de las tuberías, muchas de las cuales, de acuerdo con información proporcionada en el Municipio, supera los 30 años de vida útil.

# CAPITULO I

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1.1 Contextualización

Entre los años 1965 y 1992 la responsabilidad de brindar servicios de agua y saneamiento la tuvo el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). Para 1992 con la Ley de Descentralización, se asignó dicha responsabilidad al MIDUVI. El IEOS se fusiona entonces con el MIDUVI (Decreto Ejecutivo N° 1820, 14 de junio de 1994). En 2001 con el PRAGUAS el gobierno nacional empezó a brindar asistencia técnica a municipios para fortalecer sus capacidades ya que muchos municipios, especialmente los pequeños y medianos, tenían poca capacidad para brindar los servicios de agua potable y saneamiento.<sup>1</sup>(Fernando Javier Inca Teneda, *et al*)

Otro de los problemas es el contenido de nutrientes que se descarga al cuerpo receptor, entre los más importantes se tiene a los macro nutrientes: N, P, K y Al; descargar estos nutrientes a un cuerpo de agua, especialmente de baja velocidad de circulación provoca el crecimiento de algas.

Para solucionar estos problemas se plantea que en las ciudades del mundo se construyan sistemas de alcantarillado sanitarios servicio público que consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. De no existir estos sistemas de recolección de aguas, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas.

Una alcantarilla actúa como un colector abierto siempre y cuando el flujo sea parcialmente lleno. Las características del flujo son muy complicadas, debido a

---

<sup>1</sup> Fernando Javier Inca Teneda y Edison Javier Quishpe Pinengla, Septiembre 2011, Fijación de los flujos permanente y no permanente en sistemas de alcantarillado utilizando el software Hydra 6.4. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental. Tesis de grado

que este es controlado por muchas variables, incluidas la geometría de entrada, la pendiente, el tamaño, la rugosidad, las condiciones de profundidad de aproximación y de salida, etc.

Con el advenimiento del software de diseño y simulación, se ha facilitado la determinación de los parámetros hidráulicos de un sistema de alcantarillado; ya que por medio de las opciones que estos brindan, el investigador e ingeniero diseñador puede obtener de manera más rápida y eficiente los resultados de un cálculo referente a redes de alcantarillado correspondiente a su proyecto.

### **1.1.2 Contexto Macro**

Los procedimientos técnicos y legales que se adoptaron en la década de los 80, para la construcción del sistema de alcantarillado para la cabecera cantonal y la parroquia Aníbal San Andrés del Cantón Montecristi.

Cabe recalcar que esa época en el país no era necesario realizar una evaluación de impacto ambiental por efecto de construcciones de infraestructuras, puesto que no existía una política de estado para el fiel cumplimiento de normas técnicas en este campo, sin embargo en los Estados Unidos, a través de su congreso americano aprobo la ley denominada “ Comprehensive Environment Response Compensation and Liability Act” (más conocida como ley de Superfund), que responsabilizaba civilmente a los propietarios de inmuebles en los cuales se encontrasen sustancias toxicas en situación tal que pudiese causar daños ambientales.

Por lo tanto es menester efectuar un estudio de impacto ambiental ex \_ post, o auditoría ambiental de cumplimiento a las acciones que se desarrollaron en la ejecución de esta obra que ha beneficiado a la población en el saneamiento ambiental de su sector respectivamente.

En la antigüedad los sistemas de alcantarillado tenían como función original el drenaje del agua de lluvia y de las corrientes subterráneas para reducir el nivel freático. La costumbre de los ciudadanos de arrojar los desperdicios a las calles,

que en algunos lugares se ha mantenido casi hasta nuestros días; causó que por los originales colectores pluviales viajen grandes cantidades de materia orgánica produciendo malos olores y siendo foco de infecciones, lo que a la postre condujo a que esta forma de evacuar desechos sea abandonado con el tiempo.

Hacia finales de la edad media empezaron a usarse en Europa los pozos negros, cuyo contenido se empleaba como fertilizante, o era vertido en los cursos de agua y tierras no explotadas. El sistema no ofrecía buenos resultados en zonas de elevadas precipitaciones o con acuíferos superficiales; y las epidemias de peste y otras enfermedades continuaban siendo frecuentes y devastadoras.

La historia de la recolección, transporte y disposición de las aguas negras, residuales y pluviales, empieza por lo tanto con el crecimiento de las comunidades religiosas y comerciales (McGHEE). Este crecimiento dio origen a condiciones cada vez más graves de insalubridad, que llegaron a rebasar los recursos purificados del medio ambiente. Surge entonces la acción del hombre en defensa de su seguridad y de la calidad de vida, mediante la creación de medios, normas y medidas para preservar el ambiente. De esta forma, tuvo origen el manejo adecuado de las aguas contaminadas negras y combinadas, provenientes de precipitaciones pluviales, mediante obras de alcantarillado.

En la edad antigua (3000 a 2000 a. de C) los hindúes contaban con casas dotadas de cuarto de baño, retrete, agua corriente y desagües. En Egipto, en relación con las instalaciones de elevación de agua, se utilizaba la cóclea (tornillo de Arquímedes). Este es hoy uno de los sistemas empleados en el bombeo de aguas residuales brutas en la entrada de las actuales depuradoras.

Durante el siglo V se estancaron las obras de los sistemas de desagüe y drenaje de las aguas residuales y pluviales, con las consiguientes consecuencias en la salud poblacional provocando la muerte de millones de personas.

La aplicación al terreno del agua residual, en ciertos casos, condujo a que sea luego derivada y terminaba en los ríos. Esto era permitido cuando los ingenieros podían demostrar que había una “adecuada dilución” disponible en el río. El

informe de la comisión Real de 1912 permitió descargas de agua residual a los ríos si tenían una DBO5 de 20mg/L y sólidos en suspensión (SS) de 30 mg/L.

### **1.1.3 Contexto Meso**

Entre los años 1965 y 1992 la responsabilidad de brindar servicios de agua y saneamiento la tuvo el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), ya en año de 1992 con la vigencia de la Ley de Descentralización, se asignó dicha responsabilidad al MIDUVI, el IEOS se fusiona entonces con el MIDUVI (Decreto Ejecutivo N° 1820, 14 de junio de 1994). En 2001 con el PRAGUAS el gobierno nacional empezó a brindar asistencia técnica a municipios para fortalecer sus capacidades ya que muchos municipios, especialmente los pequeños y medianos, tenían poca capacidad para brindar los servicios de agua potable y saneamiento.

La responsabilidad para diseñar políticas en los aspectos de agua potable y saneamiento en la actualidad está a cargo del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) el cual cuenta con la subsecretaria de Servicios Domiciliarios, Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos. Las 219 municipalidades del país son las responsables de la entrega de los servicios en los cascos urbanos municipales, ya sea directamente o a través de empresas municipales autónomas. Cabe mencionar que la cobertura de agua potable y saneamiento ha aumentado considerablemente en los últimos años, la cobertura de saneamiento definición amplia en nuestro país para el año 2010 fue del 92% (OMS/UNICEF, 2010).

Sin embargo, el sector se caracteriza por bajos niveles de cobertura, especialmente en áreas rurales, pobre calidad y eficiencia del servicio, una limitada recuperación de costos y un alto nivel de dependencia en las transferencias financieras de los gobiernos nacionales y subnacionales.

En nuestro país el 38% de la población se encuentra en una zona rural, mientras que el restante 62% es población urbana; el 16% de la población rural cuenta con alcantarillado (6% de la población total) mientras que de la población rural el 62%

(38% de la población total) y tan solo el 45% de la población total cuenta con alcantarillado.

Para mejorar estos servicios el gobierno ha asignado parte del producto del Impuesto sobre Consumos Especiales (ICE), a favor de las transferencias gubernamentales a las municipalidades, destinadas exclusivamente a la inversión en el sector de agua y saneamiento.

#### **1.1.4 Contexto Micro**

La falta de alcantarillado sanitario a la población, produce enfermedades para los seres humanos, la cual influye directamente en la calidad de vida de la misma, entendiéndose como mejoramiento de vida no únicamente, el nivel económico de la gente sino, sobre todo, en los riesgos y afecciones de salud comunitaria e individual de las personas; en este sentido, las bases legales y principios ambientales fundamentales tienden a garantizar el desarrollo de la vida de las personas en un medio ambiente sano saludable y ecológicamente equilibrado.

#### **1.2 Análisis crítico**

La problemática principal del presente estudio ha sido la ausencia o la inexistencia de políticas ambientales y legislativas en la década de los 80 que permitieron el establecimiento de múltiples proyectos de beneficio social sin consideraciones ambientales lo que actualmente ha estado repercutiendo en malestares sociales que implican problemas de salud a gran escala.

Un marco jurídico acorde en ese momento dentro de la jurisdicción de Montecristi excluyente también de los aspectos ambientales permitió procesos semejantes dentro de la zona actualmente de estudio.

Por otro lado desde su implementación hasta la fecha el proyecto de alcantarillado de este cantón no ha contado con ninguna evaluación ni

proyecciones realizadas para su mantención y mejoramiento lo cual implica también una problemática de estudio y base fundamental para el presente trabajo.

Al no existir el marco jurídico ni ordenanzas ni un marco legislativo nacional ambiental se obtienen automáticamente una deficiencia o inexistencia de un organismo de control municipal para este fin es decir que no existía un área administrativa técnica del municipio que se encargue de absorber la problemática en todas sus partes, esto a su vez conlleva a la falta de análisis permanentes de los diferentes sectores de competencia municipal.

Los cuales a saber se pueden incluir como: sociales, culturales, técnicos, ambientales, catastros y urbanismo entre otros. Por lo cual se mantienen deficiencias en estos aspectos principalmente en el sector ambiental.

Como un último resultado o problema a obtenerse en base a este análisis de discusión crítica es que la asesoría técnica ambiental se ha mantenido deficiente en las décadas anteriores y es ahora un momento coyuntural para la implementación de nuevas alternativas y técnicas de manejo ambiental.

### **1.3 Prognosis**

En los últimos años la auditoría ambiental ha sido presentada como una herramienta de amplia aplicación. Su uso ha sido promovido por diferentes agentes, desde los gobiernos hasta las organizaciones internacionales, ganando un impulso significativo a partir de la publicación de la norma internacional ISO 14.000.

Por ello se hace necesario evaluar la operatividad del sistema de alcantarillado de la cabecera cantonal y parroquia Aníbal San Andrés, por cuanto en su construcción no se tomó en cuenta el tema ambiental, por ende la presente investigación permitirá conocer cuáles son los impactos ambientales derivada de este servicio público.

#### **1.4 Formulación del Problema**

¿La falta del estudio de impacto ambiental inicial en la construcción del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi, incidió en la alteración de los componentes ambiental de la ciudad de Montecristi?

#### **1.5 Delimitación del problema**

El presente estudio, no contemplo la ejecución de auditoría en la fase de construcción del proyecto, ni soluciones de ingeniería para el control y mitigación de los impactos identificados, más bien se concentró en la fase de operación del sistema de alcantarillado.

#### **1.6 Justificación**

El origen de la auditoria parece remontarse al viejo Imperio Romano, en donde los pronunciamientos de las autoridades se comunicaban mediante mensajeros oficiales; pero para asegurarse que estos se hiciesen adecuadamente, los auditores que conocían el tenor del mensaje al igual que el mensajero, acompañaban a este, a fin de escuchar el anuncio y evaluar si estaba correcto. En consecuencia, la palabra auditor significa, por sus raíces latinas "el que escucha".

En lo que compete a la era moderna, los esquemas de auditoria se han desarrollado en la práctica ligados a los procesos financieros y contables, al punto que la mayoría de textos de auditoria, se concentran en los aspectos netamente financieros, dentro de un marco más fiscalizador que orientador, en el concepto de la cultura hispana, por cuanto en el ámbito de la cultura anglosajona, se corresponde más con esquemas de seguimiento para el mejoramiento de los niveles de inversión financiera.

Los estudios de impacto ambiental *ex post* más conocidas como auditorías ambientales son un instrumento de apoyo a la gestión prácticamente muy nuevo, que si bien se aplican en esencia para evaluar la eficacia de los sistemas de gestión

ambiental, también por principio han sido utilizadas en trabajos de revisión inicial del estado ambiental de una organización, para valorar un informe ambiental presentado, para determinar la calidad ambiental de un activo natural o como insumo de base para establecer niveles de responsabilidad empresarial e institucional, frente a demandas de terceros o de consumidores, ya sea por daños al medio ambiente o por la generación de residuos, a la luz de la legislación que al momento de la ejecución de la auditoría esté vigente.

De esta manera, el presente estudio de auditoría ambiental proporcionara indicadores de cumplimiento normativo a un conjunto amplio de procedimientos que se debió desarrollar para prevenir los impactos negativos a los componentes ambientales por la ejecución del sistema de alcantarillado para la cabera cantonal y la parroquia Aníbal San Andrés del cantón Montecristi.

Los municipios del país en su momento de acuerdo a la Ley orgánica de Régimen Municipal, le otorga la función de dotar de servicios básico, en este caso el de saneamiento ambiental, (alcantarillado) a su población, es por ello que en la administración Municipal de 1989, el Concejo aprueba el proyecto de ejecución del sistema de alcantarillado para Montecristi, el mismo que comprendió el centro de la Ciudad y el Pueblito, (Parroquia Aníbal San Andrés)

Finalmente se plantea un Plan de Manejo Ambiental para la operación y buen funcionamiento, como una herramienta dinámica, variable en el tiempo, y por lo tanto deberá ser actualizada, en la medida que los factores y variables ambientales lo ameriten.

## **1.7 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### **1.7.1 OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar el cumplimiento de la normativa técnica y legal en materia ambiental que se han aplicado desde la fase de construcción hasta la etapa actual de operación del sistema alcantarillado del cantón Montecristi.

### **1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la eficacia de las políticas ambientales del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi en los actuales momentos.
- Proponer un Plan de Manejo de Ambiental para contrarrestar los efectos negativos que ha ocasionado el proyecto en mención.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES

Siglos atrás aproximadamente desde los años cincuenta y sesenta, las auditorías ambientales han pertenecido exclusivamente al ámbito de la contabilidad y han sido fiscalizadas bajo la autoridad de la Dirección General de Rentas. Su régimen de funcionamiento se basa en la búsqueda de erros empleando métodos de enfrentamiento.

La idea de una auditoria específicamente ambiental parece haber surgido a lo largo de los años setenta, periodo de gestación y desarrollo de varios instrumentos de planificación y de gestión ambiental.

Por ello podemos indicar que la evaluación de impacto (EIA) es un instrumento de política ambiental adoptado actualmente en muchísimas jurisdicciones, países, regiones o gobiernos locales y por parte de entidades privadas. En los tratados internacionales se la reconoce como un mecanismo potencialmente eficaz de prevención de daño ambiental y de promoción del desarrollo sustentable<sup>2</sup>(PNUMA, 2010).

La sistematización de la evaluación de impacto como actividad obligatoria a realizarse antes de la toma de determinadas decisiones que puedan significar consecuencias ambientales negativas, ocurrió en los Estados Unidos a partir de la ley de política nacional del medio ambiente de dicho país, la National Environmental Policy Act. Esta ley fue aprobada por el Congreso en diciembre de 1969 y entro en vigor el día primero de enero de 1970, requiriendo de “todas las agencias de gobierno federal”<sup>3</sup> (NEPLA, 1969)

---

<sup>2</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010. Quinto Programa Regional de Capacitación en Derecho y Políticas Ambientales, Oficina Regional para América y el Caribe, Clayton, Ciudad del Saber, Avenida Morse, Edificio 103, Corregimiento de Ancón, Ciudad de Panamá, Panamá. ISBN

<sup>3</sup> NEPLA, 1969 y 1970 National Environmental Policy Act. Artículo 102 de la ley

Por otro lado las auditorías ambientales son procesos de evaluación ambiental ex post que consiste en el análisis detallado y en la verificación de todos los efectos y procesos inherentes a un proyecto determinado, basándose en diagnósticos y monitoreos ambientales ex post, para obtener información acerca del nivel de cumplimiento de las exigencias ambiental contempladas en la legislación y reglamentación vigente.

Las auditorías ambientales son un recurso que, por lo general, toma el Estado para verificar las condiciones ambientales de una obra ejecutada. En la mayoría de casos y para evitar el manipuleo de las características ambientales de una zona en particular, las auditorías ambientales se realizan sin previo aviso, por sorpresa, de forma rutinaria o cuando exista una sospecha, por parte de la autoridad, de un manejo impropio del ambiente

Procesos administrativos que en los años 80, no era tomado en cuenta en la ejecución de obras y proyectos que se realizaban en esa época en país, es por ello que desde que el estado 1996 se creó el Ministerio del Ambiente, lo cual hizo suponer una consolidación de la gestión ambiental.<sup>4</sup> (Ernesto Zedillo Ponce de León, 2000 *et al*)

No obstante, debido al escaso respaldo técnico que acompañó a la decisión política de crear este Ministerio, no se efectuaron los ajustes institucionales que habrían permitido a éste concretar un esquema eficaz de gestión, debido a que tuvo que superponerse a una estructura de administración en materia ambiental existente, la cual no sufrió cambios de importancia en materia de prevención y control de la contaminación.

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación fue el principal instrumento regulatorio en materia de protección ambiental, sin embargo ésta no empezó a ser reglamentada hasta 1989. Esta ley instituyó un esquema institucional basado en la

---

<sup>4</sup> Ernesto Zedillo Ponce de León, Julia Carabias Lillo, Enrique Provencio, Fedro Guillen Rodríguez, Rosa María Gómez Sosa, Lucía Yolanda Alonzo Olvera, 1995 al 2000, LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, Logros y retos para el desarrollo sustentable. Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental (SEMARNAP), Primera edición 2000, Delegación Álvaro Obregón, C.P. 01040, México, D.F, ISBN 968-817-465-3

coordinación sectorial o de ministerios y otras entidades gubernamentales en el marco del denominado Comité Interinstitucional de Protección del Ambiente.<sup>5</sup>  
(Blg. George Clifforo Trejo, Mayo 2012)

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

Los estudios de impacto ambiental ex\_post o también conocido como auditoría ambiental, se fundamentan filosóficamente en actos formales, sistemáticos e independientes; su eficacia y la integridad dependen de la habilidad y formación del auditor o auditores que participen en ella, de ahí que su filosofía está enmarcada en dos aspectos importante que son:<sup>6</sup>(CALIDAD AMBIENTAL, 2012)

1.-El trabajo de los auditores tiene que ser reconocido y no criticado, ya que son ellos los encargados de planificar y realizar la auditoria.

2.- Las auditorias no deben ser realizadas en secreto; en todo momento hay que informar al auditor de todo lo que ocurre.

Finalmente hay que recordar que las auditorias en esta materia son procesos positivos y constructivos para la organización en el enfrentamiento auditada, a diferencia de otros casos, no se basa en el enfrentamiento como método para alcanzar los objetivos.

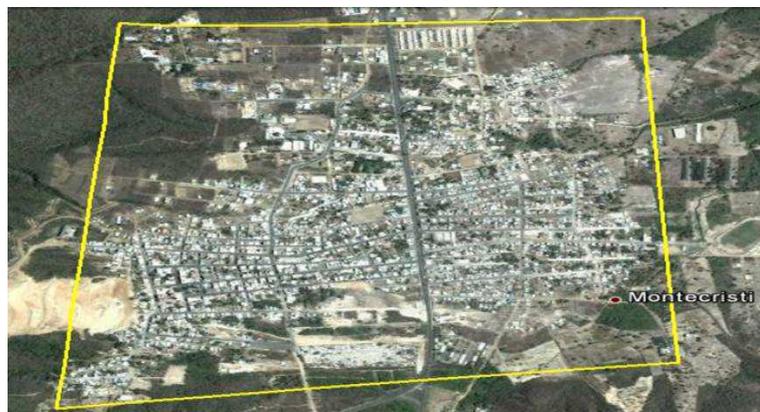
---

<sup>5</sup>Blg. George Clifforo Trejo, 2012 Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Urbanístico Ciudad del Valle Construcción, Operación y Mantenimiento, HINICORP, Constructora e Inmobiliaria, Consultora Ambiental de Proyectos Reg. MAE 363 C.I Gobierno Provincial del Guayas

<sup>6</sup> Calidad Ambiental, Aerofaq. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX – POS, 2012.

## 2.3 FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



El proyecto está en la siguiente latitud  $1^{\circ}2'7.18''S$  longitud  $80^{\circ}30'40.61''$

Puntos	X	Y
1	537866	9883298
2	536803	9884618
3	537692	9885568
4	538842	9884512

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia  
Fuente: Google earth

### 2.3.2 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

#### Sistema Ambiental

El sistema ambiental corresponde al patrimonio natural que sostiene y condiciona las diversas actividades de la población. También puede denominarse sistema biofísico.

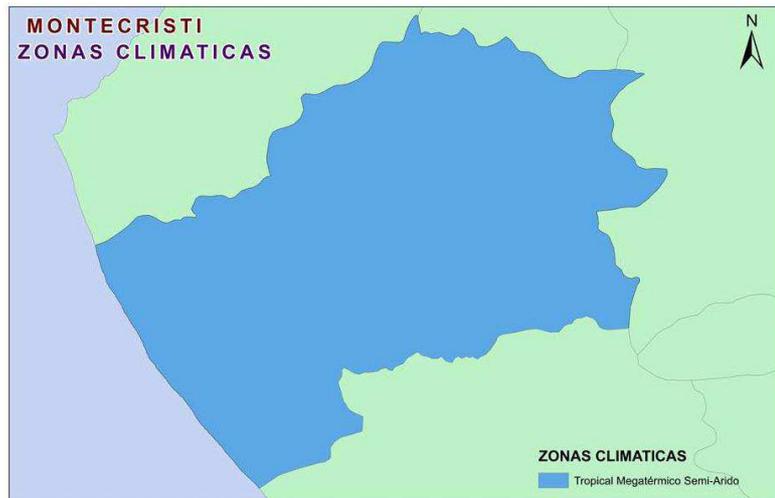
#### Caracterización Biofísica

El sistema biofísico lo conforman los recursos naturales y el ambiente, estudia integralmente la naturaleza y los elementos que en síntesis dan origen a la oferta del suelo; para ello, se analiza el resultado de la interacción de factores y procesos como clima, agua, rocas, relieve, suelos, vegetación, fauna, cultivos, temperatura, infraestructura, población y amenazas naturales. El análisis de este sistema comprende:

## Clima

El clima de la zona de estudio se clasifica en la región bioclimática sub desértico tropical; en la provincia de Manabí esta región bioclimática cubre Bahía de Caráquez, Charapotó, Portoviejo, Montecristi, Julcuy y Valle del Ayampe alto. En el siguiente mapa se aprecia las zonas climáticas del cantón Montecristi.

**MAPA No. 1: ZONAS CLIMATICAS CANTÓN MONTECRISTI**



**Fuente:** GAD Provincial de Manabí – Plan de Desarrollo Provincial

De acuerdo con la información proporcionada por el INAMHI, se determina una temperatura promedio anual entre 23 y 26 C°, con una precipitación media anual cuyos promedios están entre 300 - 350 mm. A consecuencia de la distribución de las lluvias, los meses ecológicamente secos varían entre 8 a 10, correspondiente a un régimen de humedad árido. Dentro de la estación seca, los días fisiológicamente secos varían entre 110 y 181.

El sector de Montecristi corresponde a la formación ecológica m.e.t. (monte espinoso tropical) y existe una marcada diferencia entre la estación seca y la lluviosa. La primera se extiende desde Mayo a Diciembre, mientras que la segunda comienza en Enero y termina en Abril o Mayo. La mayoría de las lluvias se presentan como chubascos intensos pero de corta duración, y en el verano caen en forma de garúa o lloviznas ocasionales. La velocidad media y frecuencia del viento tiene un promedio de 10 m/ hr.

## **Precipitación (mm)**

Generalmente, las precipitaciones son asociadas con las masas de aire húmedo que vienen desde el Océano Pacífico, comenzando a perder el mayor contenido de agua a través de una expansión adiabática, llamada así cuando el terreno comienza a ser escarpado.

La estación lluviosa se corresponde con la estación invernal que acumula gran concentración de agua en un periodo de cinco meses. La intensidad de las precipitaciones se incrementa del Este al Oeste, debido a la influencia del factor orográfico.

De acuerdo con la información proporcionada por el INAMHI, Montecristi presenta un promedio anual de precipitaciones de 261 mm y un valor medio mensual de 99 mm. Los meses de agosto, septiembre y octubre son los más secos, con precipitaciones casi nulas, y los meses de enero y febrero son los de mayor precipitación. La precipitación anual es severamente alterada en los años en que se presenta el evento El Niño, cuando el promedio de precipitación suele ser alto.

## **Temperatura del aire**

El promedio anual de la temperatura en el Cantón Montecristi es de 25°C, llegando a una temperatura máxima de 30 °C y una mínima de 21.9°C, de acuerdo con los datos proporcionados por el INAMHI.

## **Humedad relativa**

La humedad relativa fluctúa entre el valor medio interanual - 77%, el valor más alto-81% y el más bajo-73%.

## **Viento**

Las mediciones reportadas en la estación climatológica indican que la velocidad media mensual del viento fluctúa entre 1.4 y 1.7 m/s, siendo el valor medio de 1.6 m/s. La dirección predominante del viento es Norte a Sur. Se tienen ráfagas entre 8 y 12 m/s.

## **Heliofanía**

En el Cantón Montecristi se presentan características de heliofanía (cantidad de exposición solar) particulares, en las que se puede determinar que los meses de mayor exposición solar están comprendidos en el periodo julio – septiembre y abril-junio. El promedio anual de horas de brillo solar hasta una altura de 500m fluctúa entre 600 y 1700 horas, en los meses de invierno se tiene la mayor cantidad de horas de brillo solar (INAMHI 2010).

## **Evapotranspiración**

La evapotranspiración potencial es mayor a 1,140 mm, la relación que existe entre la evapotranspiración potencial y la precipitación es de 2 a 4, es decir existe un déficit de humedad en esta zona entre el doble y el cuádruplo.

## **Suelo**

El cantón Montecristi se caracteriza por tener una topografía entre llanura y montaña; según el Mapa de uso del suelo y formaciones vegetales, la vegetación propia de la localidad en la Parroquia Montecristi corresponde a “Bosque natural - Pastos plantados” y “Bosque húmedo de la costa”.

## **Geomorfología**

El sector de Montecristi está ubicado dentro de la cordillera de la Costa, que en la Provincia de Manabí tiene como principal sistema montañoso a la cordillera Colonche, la cual integra la línea de relieve EW, que agrupa a los cerros de Hojas y Montecristi, en la zona del Aromo, culminando a una altura de 643m en la zona de Montecristi.

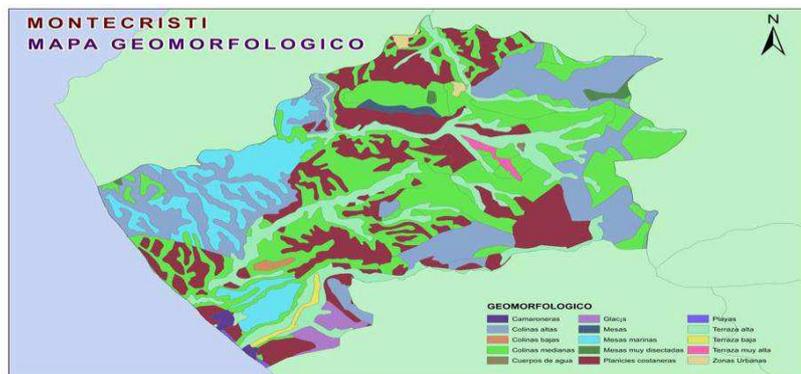
Sobresale en este sector el cerro Montecristi, el cual es una elevación aislada del sistema montañoso que, agrupada, toma el nombre de Cerros de Paján y se constituye en el extremo terminal Norte de la Cordillera Chongón. Según la carta

morfo pedológica, Portoviejo, editada por el MAG-PRONAREG 1979, localmente dentro de las áreas mineras se identificaron dos tipos de relieve:

- A5r, que comprende el sector Sureste y abarca la parte más alta de la concesión (extensión del 25%) donde es característico un tipo de relieve derivado de un conjunto morfo estructural típico de la cordillera volcánica, relieve local con forma redonda y angosta y aguda de la superficie o de la cima, desnivel o grado de disección muy fuerte (de 300 a 150m) forma de la vertiente rectilínea.
- A4r, este tipo de relieve se ubica en la parte central y oeste cubriendo el restante 75% de la totalidad del proyecto minero; se presenta en la falda Este del cerro, que por diferencia de menor altitud a estas elevaciones se les ha clasificado como relieves, con forma de la superficie redonda, angosta y aguda fuerte (de 150 a 50m) y en forma de vertiente rectilínea.

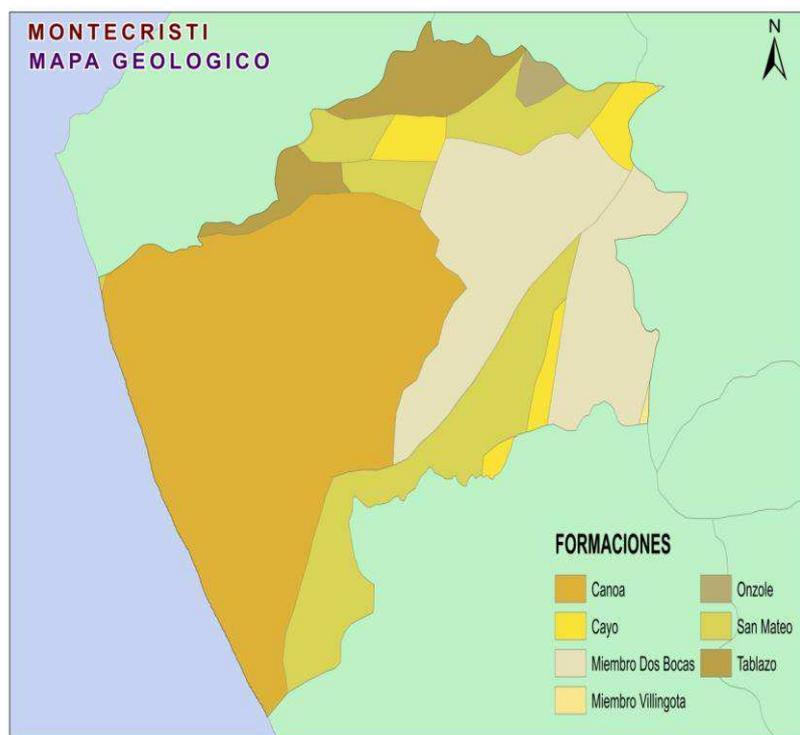
En los mapas siguientes se aprecian geomorfología y geología del cantón Montecristi.

## MAPA No. 2: ZONAS CLIMATICAS CANTÓN MONTECRISTI



Fuente: GAD Provincial de Manabí – Plan de Desarrollo Provincial-2009

### MAPA No. 3: GEOLÓGICO CANTÓN MONTECRISTI



Fuente: GAD Provincial de Manabí – Plan de Desarrollo Provincial-2009

#### Tipos de suelos

Apoyados en la carta de suelos de Portoviejo, se determinó que sobre las áreas mineras se han considerado dos tipos de suelos, clasificados de acuerdo con las características de los materiales de origen, con las siguientes unidades pedológicas: (MAGPRONAREG, 1979)

- **Ustorthent (Eb).**- Suelos poco desarrollados, sin horizonte cámbico y con roca meteorizada a menos de 20 cm de profundidad, régimen de humedad arídico, las cuales se encuentran en una zona geomorfológica de pendiente fuerte mayor a 70%, cubriendo el sector alto ubicado al Este del proyecto minero.
- **Typic Hapludoll o Vertic Hapludoll (Md).** - Suelo limo arcilloso, con  $pH < 7$ , sin  $CO_3 C$ ;  $Bl > 20me/100g$  en la profundidad, profundo, régimen de humedad único, ubicado en el sector Noroeste (junto al campamento

Los Cerros) en las faldas del Cerro Montecristi, geomorfología de superficies disectadas de las masas, pendiente 25%.

## **Aire**

Es importante tener en cuenta la calidad del aire del ambiente en Montecristi y se observó que en gran parte en las parroquias urbanas la calidad del aire está asociada a la presencia de vehículos de uso público y privado. Existe incremento no controlado del parque automotor que implica una mayor contaminación, perjudicial para la salud con aportes considerables de polvo, por calles no pavimentadas elevando el índice de material particulado como agente contaminante.

## **Recursos Naturales no renovables (subsuelo, lechos de ríos y carreteras)**

No existen estudios ni evidencia de la existencia de recursos no renovables en el cantón Montecristi.

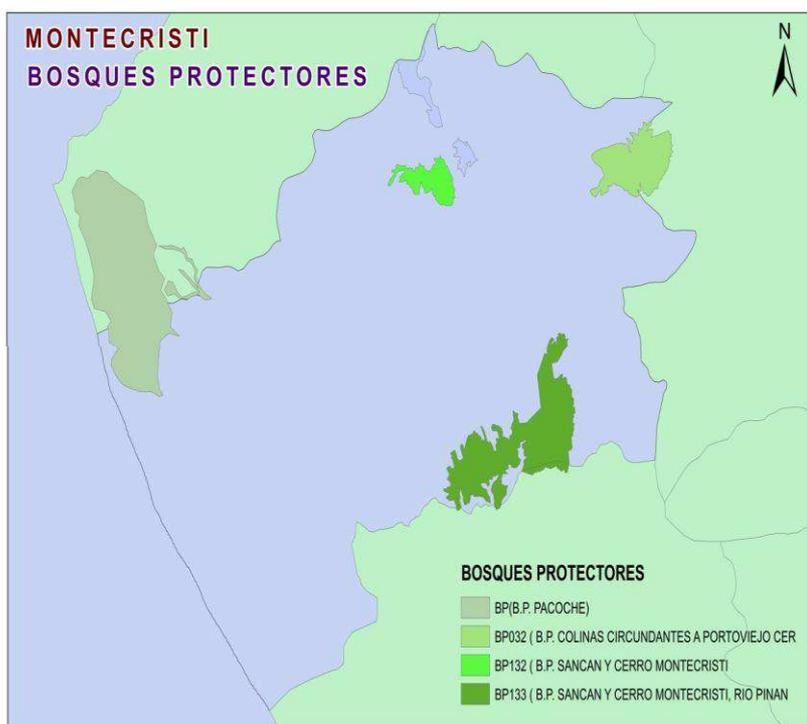
## **Bosques protectores**

Desde 1996 se declaró Bosque Protector al sector ubicado entre “Sancán y Montecristi”, en la provincia de Manabí, (RO 952: 23 de mayo 1996).

En el año 2007, los cantones Manta y Montecristi se constituyeron en una mancomunidad municipal y crearon un Comité de Manejo para la Gestión, Veeduría y Custodia de los bosques de la zona rural de dichos cantones.

La declaratoria de área protegida tuvo como antecedente inmediato la determinación de los bosques occidentales de los cantones Manta y Montecristi como área prioritaria para la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales, con el fin de asegurar la biodiversidad y los atributos culturales de la región.

## MAPA No. 4: BOSQUES PROTECTORES DEL CANTÓN MONTECRISTI



Fuente: GAD Provincial de Manabí – Plan de Desarrollo Provincial-2009.

En octubre del 2008 el Ministerio del Ambiente incluyó como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a los “bosques de garúa” y bosque seco deciduo, que se encuentran en los cerros de Pacoche, así como a las cuatro millas del área marina costera que se encuentran frente a ellos, en noviembre del mismo año, con la participación de la organización Conservation International – Ecuador. En el mapa 4 se aprecian los bosques protectores del cantón Montecristi.<sup>7</sup> (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2009)

### Ecosistemas

El ecosistema del cantón Montecristi se caracteriza por la presencia de vegetación alta en el sector montañoso y en otro sector bajo, como en las playas. La variedad que presenta Montecristi en su ecosistema es muy privilegiada por su formación y ubicación estratégica que hace merecedora a la importancia de sus riquezas únicas.

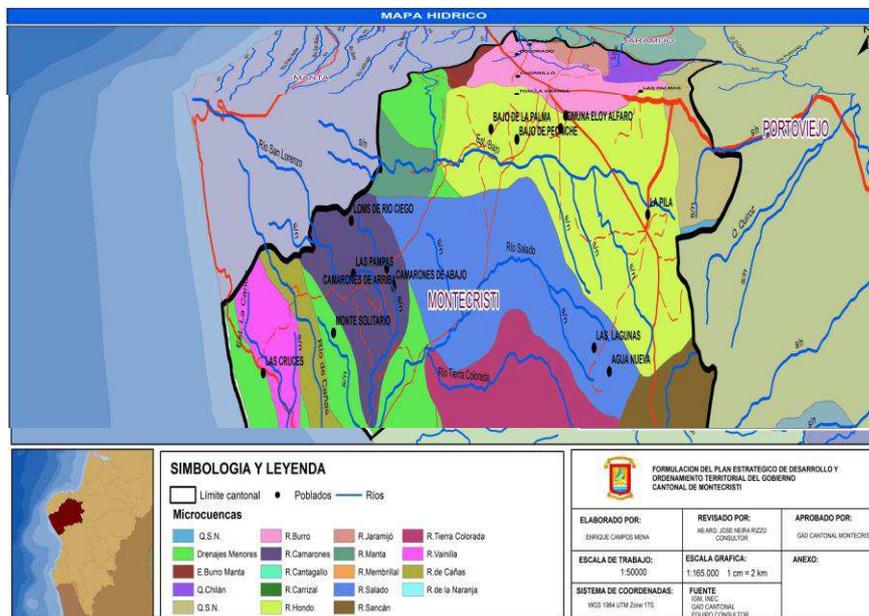
<sup>7</sup> Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2009. Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche 2009-2014. Manta, Ecuador

## Recursos Hídricos, cuencas hidrográficas

La mayoría de los ríos del cantón son considerados de baja importancia hídrica, ya que permanece seco la mayor parte del año y la magnitud de su caudal depende de la intensidad de las precipitaciones y de la geomorfología de la cuenca. Su sistema Hidrográfico se compone de los ríos Manta, Cañas, Cajas, Vainilla, Tierra Colorada, El Piñón, Bravo, Amargo, Naranja, Salado.

El cerro Montecristi, por su forma radial, se constituye en la división de aguas del sector, dando origen a una serie de drenajes, representado por la presencia de quebradas, quebradillas y cárcavas o surcos de carácter sinuoso, pendientes mayores a 70%, con caudales fluctuantes dependiendo de la rigurosidad de la estación lluviosa, ya que su fuente de alimentación es la escorrentía de las aguas de lluvia.

**MAPA No. 5: RECURSOS HÍDRICOS DEL CANTÓN MONTECRISTI**



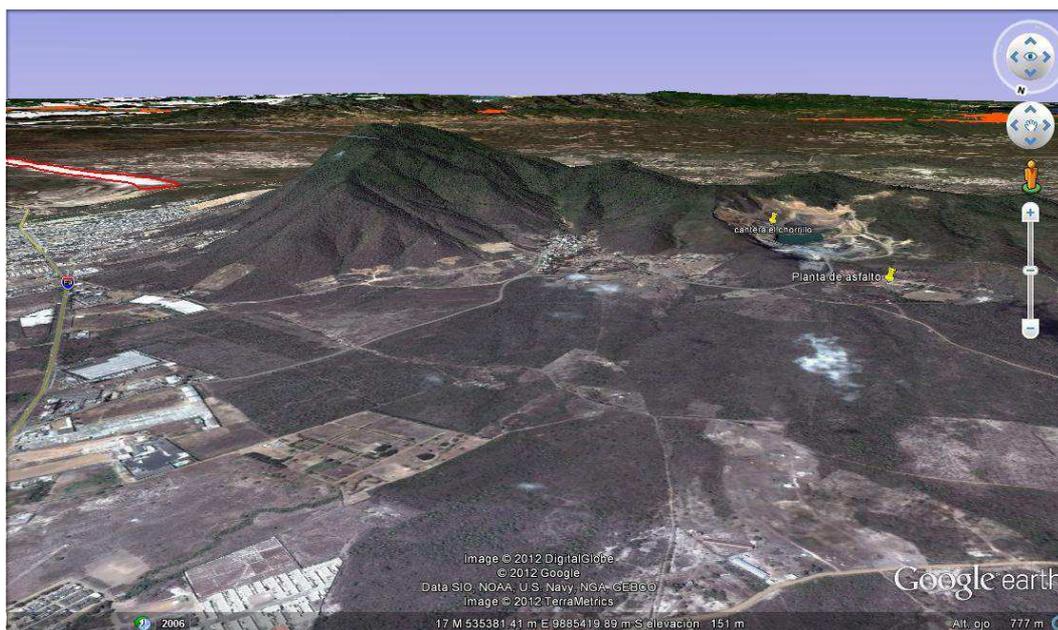
Fuente: GAD Provincial de Manabí – Plan de Desarrollo Provincial-2009

## Minería

El desarrollo actual de la minería en el cantón Montecristi incluye fases de prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, refinación y comercialización de minerales metálicos y no metálicos.

Se toma como referencia el estudio geológico y diseño de explotación El Chorrillo (ver mapa 6), en el cual se realiza una descripción parcial de la geología local, en razón que no todas las concesiones mineras se encuentran graficadas en dicho plano. De aquellas que lo están, se hace notar que las concesiones mineras se ubican en el borde del Cerro Montecristi (643 m.s.n.m) donde afloran el complejo ígneo volcánico (Piñón) y la formación San Mateo.<sup>8</sup>(El Café C.A, 2010)

### **MAPA No. 6: AREA DE MINERIA - CANTERA EL CHORRILLO**



### **2.3.3 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**

#### **2.3.3.1 Alcantarillado**

Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas, o aguas de lluvia, desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se tratan.

---

<sup>8</sup> EL CAFÉ. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo al Proyecto: Construcción y Operación de la Subestación Montecristi y Línea de Derivación Año 2010. Estudio de Impacto Ambiental al sub- proyecto: Vialidad Principal de Acceso Montecristi - Área A2. "Proyecto Nacional: Refinería del Pacífico Eloy Alfaro" año 2012. Estudio "Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial, en su sigla PD y OT, 2011, Elaborado por SEMPLADES y el GAD Municipal de Montecristi.

### **2.3.3.2 Alcantarillado sanitario**

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento.

La prioridad fundamental en cualquier desarrollo urbano es el abastecimiento de agua potable, pero una vez satisfecha esa necesidad se presenta el problema del desalojo de las aguas residuales. Por lo tanto, se requiere la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para eliminar las aguas residuales que producen los habitantes de una zona urbana o rural incluyendo al comercio y a la industria.

Un sistema de alcantarillado está integrado por todos o algunos de los siguientes elementos: atarjeas, subcolectores, colectores, interceptores, emisores, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, descarga final y obras accesorias.

El destino final de las aguas residuales podrá ser desde un cuerpo receptor hasta la reutilización, dependiendo del tratamiento que se realice y de las condiciones particulares de la zona de estudio.

### **2.3.3.3 Las acometidas**

Denominado así al conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio, estas acometidas son las derivaciones que se hacen desde la vivienda hacia la red principal, en cualquier sentido que sea, agua potable o alcantarillado, son tubos de hormigón simple que oscilan entre 100 y 150 mm, pero por lo general se utilizan de 150mm. Siempre suelen descargar hacia una caja de revisión, los diámetros también fluctúan de acuerdo a las viviendas.

### **2.3.3.4 Las alcantarillas**

En ocasiones también llamadas, son conductos enterrados en las vías públicas, las alcantarillas son un hueco donde van asentados un anillo de hormigón cuyo

diámetro fluctúa entre 600mm. Su función es recolectar todas las aportaciones generadas por las viviendas, en la siguiente fotografía se observa personal de trabajo realizando las labores de mantenimiento de las alcantarillas.

#### **2.3.3.5 Los colectores o «colectores secundarios»**

Son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Los colectores secundarios son lo que reciben toda una cadena de insertes. Es decir que en una calle se conecta una ramificación de conexiones de vivienda.

#### **2.3.3.6 Los colectores principales**

Son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final, estos colectores son de mayor diámetro de construcción, en la fotografía se evidencia un colector lleno de malezas, el mismo que está ubicado en los terrenos en donde iba a funcionar la planta de tratamiento.

#### **2.3.3.7 Pozos de visita (pozo de revisión)**

Facilitan la inspección y limpieza de los conductos del sistema y les permite una ventilación. Se instalan en el comienzo de las atarjeas, en cambios de dirección y pendiente para cambiar de diámetro.

### **2.3.4 DEFINICIONES IMPORTANTES**

#### **➤ Auditoría Ambiental**

Es un instrumento de gestión ambiental que comprende la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del medio ambiente.

#### **➤ No conformidad**

Incumplimiento a un requisito

- **Hallazgos de la auditoria**  
Resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoria recopilada frente a criterios de auditoria
  
- **Conformidad**  
Cumplimiento de un requisito.
  
- **Evidencia de la auditoria**  
Registro, declaraciones de hecho o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoria y que son verificables.
  
- **Aguas residuales domésticas**  
Son las que provienen de los inodoros, lavadoras cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas contienen adicionalmente sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.
  
- **Aguas residuales industriales**  
Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente respecto a las aguas domésticas, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros que requieren ser removidos antes de ser vertidos al sistema de alcantarillado.
  
- **Aguas lluvias**  
Provienen de la precipitación o lluvia y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en las zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.
  
- **Agua subterránea**  
Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmósfera).

➤ **Aguas superficiales**

Toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno.

➤ **Caracterización de agua residual**

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

➤ **Carga máxima permisible**

Es el límite de carga que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor a un sistema de alcantarillado.

➤ **Carga contaminante**

Cantidad de un contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.

➤ **Caracterización de un agua residual**

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.

➤ **Carga máxima permisible**

Es el límite de carga que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor a un sistema de alcantarillado

➤ **Cuerpo receptor o cuerpo de agua**

Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuarios, que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

- **Depuración**

Es la remoción de sustancias contaminantes de las aguas residuales para disminuir su impacto ambiental.
- **Descargar**

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita.
- **Efluente**

Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.
- **Línea base**

Denota el estado de un sistema de un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.
- **Monitoreo**

Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.
- **Puerto de muestreo**

Son los orificios circulares que se hacen en las chimeneas o conductos para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.
- **Descarga Puntual**

Aquella en la que no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo receptor, tal es el caso de las descargas provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno**  
Oxígeno consumido en la degradación de sustancias oxidables del agua por la acción microbiológica, medidas en condiciones estandarizadas. Se expresa en miligramos de oxígeno por litro, Un valor DBO elevado indica un agua con mucha materia orgánica.
  
- **Demanda Química de Oxígeno**  
Cantidad de oxígeno enérgico (dicronato o permanganato) consumido en la oxidación de todas las sustancias reducidas presente en una muestra de agua, medidas en condiciones estandarizadas. Se expresa en miligramo por litro de oxígeno equivalente a la cantidad de oxidante emplead. Un valor DQO elevado indica un agua con muchas sustancias oxidables.
  
- **Descontaminación**  
Operación de separar contaminantes de un medio.
  
- **Lixiviado**  
Líquido que per cola a través de los residuos, formado por el agua proveniente de precipitaciones, pluviales o escorrentías. El lixiviado puede provenir además de la humedad de los residuos, por reacción o descomposición de los mismo y que arrastra sólidos disueltos o en suspensión y contaminantes que se encuentran en los mismos residuos.
  
- **Reúso**  
Acción de aprovechar un desecho, sin previo tratamiento.
  
- **Sólidos en suspensión**  
Fracción del total de sólidos en el agua que pueden ser separados por filtración o a través de un papel de filtros estandarizados; incluye los sólidos volátiles (materia orgánica).

## **2.4 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **➤ Constitución de la República del Ecuador**

La constitución de la república de Ecuador del año 2010 en artículo 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”.

El Artículo 398 IBEDEN expresa: Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales sobre derechos humanos.

### **➤ Ley de Gestión Ambiental**

El artículo 12 del Capítulo IV De la participación de las Instituciones del Estado, define como obligaciones de las instituciones del Estado del sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia: “2. Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del Ambiente.

Según el capítulo II, artículo 19 sobre la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

El artículo 21 establece que los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base, evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo, planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono.

➤ **Ley Orgánica de la Salud**

En su artículo 95 establece que la autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

Señala además que el Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

➤ **Código Penal**

El artículo 437 establece una serie de infracciones tipificadas como Delitos Ambientales, relacionados con aspectos de contaminación ambiental, destrucción de biodiversidad, y manejo inadecuado de sustancias tóxicas y peligrosas. Las penas van de entre dos a cinco años dependiendo de los casos y las circunstancias.

➤ **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Expedida mediante decreto Supremo N° 374 del 21 de Mayo de 1976 publicada en el registro oficial N° 97, del mismo mes y año, tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo. Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad.

### ➤ **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria**

Libro VI de la Calidad Ambiental, en donde se dan las directrices nacionales sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través del reglamento denominado Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA, define los elementos regulatorios del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en aspectos de prevención y control de contaminación ambiental y promulga las nuevas Normas de Calidad Ambiental para los siguientes propósitos:

**Anexo 1:** norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua

**Anexo 2:** norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

**Anexo 3:** norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión

**Anexo 4:** norma de calidad del aire ambiente

**Anexo 5:** límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones

**Anexo 6:** norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

**Anexo 7:** listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador.

### ➤ **Otras Leyes y Resoluciones relacionadas**

Políticas Ambientales del Ecuador emitidas mediante Resolución Oficial 456 del 7 de junio de 1994, decreto 1802 y modificadas mediante decreto supremo 3516 del 27 de diciembre de 2002.

Específicamente la Política 13, en donde se establece como obligatoria la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y del respectivo Programa de Mitigación Ambiental ante las autoridades competentes.

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, Resolución 172 Consejo Superior del IESS, 29 de septiembre de 1975.

Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 440; Colores de Identificación de Tuberías para el transporte de fluidos en instalaciones en tierra.

Decreto Ejecutivo 1040 promulgado el 22 de Abril del 2008, Expide el Reglamento de aplicación de los Mecanismos de Participación Ciudadana establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

Ordenanza del Cantón Montecristi Registro Oficial N° 57 del 8 de abril de 2003, para la protección de la Calidad Ambiental en lo Relativo a la Contaminación por Desechos no Domésticos generados por Fuentes Fijas del Cantón Montecristi.

## **2.5 HIPÓTESIS**

El sistema de alcantarillado de Montecristi presenta efectos negativos a la naturaleza y humana debido al incumplimiento de la normativa técnica y Legal en materia ambiental, aplicada desde la fase de construcción hasta la etapa actual de operación del proyecto en estudio.

## **CAPITULO III**

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Método inductivo**

Se realizó un recorrido de la zona y un diagnóstico base para poder mantener la inducción del conocimiento hacia el desarrollo y cumplimiento de la hipótesis.

Esto supone que tras una primera etapa de observación, análisis y clasificación de los hechos, se logró postular una hipótesis que brindó una solución al problema planteado. Una forma de llevar a cabo el método inductivo fue proponer, mediante diversas observaciones de los sucesos u objetos en estado natural, una conclusión que resulta general para todos los eventos de la misma clase.

##### **3.1.2 Método exploratorio**

Se pudo llevar a cabo una etapa exploratoria de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado de Montecristi permitiendo esto mantener una línea base de la situación dada y sus principales afecciones para el estudio. En donde se recorrieron los principales efluentes y las acometidas de mayor importancia así como se realizó una observación de las coloraciones y demás aspectos de las aguas servidas.

La función de la investigación exploratoria es descubrir las bases y recabar información que permita como resultado del estudio, la formulación de una hipótesis. Las investigaciones exploratorias son útiles por cuanto sirven para familiarizar al investigador con un objeto, que hasta el momento le era totalmente desconocido.

### **3.2 Población y muestra**

La población en estudio es de 70.000 habitantes que abarca la población del cantón en estudio de lo cual es el principal área de influencia para el estudio es la zona urbana.

Por considerarse el estudio de aspectos físicos se ha considerado la muestra física para la toma de muestras de laboratorios que fueron de 5 gradientes principales en donde se tomó las muestras para los respectivos análisis de laboratorio tal como se describe en el siguiente apartado.

### **3.3 Técnicas de investigación**

En el presente estudio se realizara la toma de la muestra de acuerdo a lo que establece las Normas técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo:

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

Cada muestra, normalmente, representará la calidad del agua solamente en el tiempo y en el lugar en que fue tomada. El muestreo automático equivale a una serie de muestras tomadas en un tiempo preestablecido o en base a los intervalos de flujo.

Se recomienda tomar muestras puntuales si: el flujo del agua a muestrear no es uniforme, si los valores de los parámetros de interés no son constantes o si el uso de la muestra compuesta presenta diferencias con la muestra individual debido a la reacción entre las muestras.

La muestra puntual es adecuada para la investigación de una posible polución y en estudios para determinar su extensión o en el caso de recolección automática de muestra individual para determinar el momento del día cuando los polulantes están presentes. También se puede tomar muestras puntuales para establecer un programa de muestreo más extensivo. Las muestras puntuales son esenciales cuando el objetivo del programa de muestreo es estimar si la calidad del agua cumple con los límites o se aparta del promedio de calidad.

La toma de muestras puntuales se recomienda para la determinación de parámetros inestables como: la concentración de gases disueltos, cloro residual y sulfitos solubles.

### **3.3.1 Desarrollo del protocolo aprobado**

Adicionalmente a los métodos y técnicas señaladas anteriormente para la ejecución del presente trabajo investigativo se tomó como base Ley de Gestión Ambiental, cuerpo jurídico que establece que la auditoría ambiental "consiste en el conjunto de métodos y procedimientos de carácter técnico que tienen por objeto verificar el cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente en obras y proyectos de desarrollo y en el manejo sustentable de los recursos naturales."

El Sistema Único de Manejo Ambiental, por su parte, define a la auditoría Ambiental como él: "Conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas y en base de términos de referencia definidos previamente"

La metodología en el desarrollo del presente estudio de impacto ambiental ex post, se desarrolló en tres etapas:

Se realizó las siguientes actividades como parte de la auditoría

### **3.3.2 Pre - Auditoría**

Se definió objetivos, alcance y criterios para el estudio de impacto ambiental del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi.

Dentro de los objetivos de este estudio es la de identificar el cumplimiento de la normativa actual para el funcionamiento de un sistema de alcantarillado, el alcance del mismo, es de su etapa de operatividad, y tomando en cuanto a los criterios de conformidad y no conformidad de la normativa ambiental que rige el Estado ecuatoriano.

Se seleccionó al equipo de técnicos para levantar la información, en este caso aquellos que trabajan en la entidad municipal y en particular del área del sistema de alcantarillado y agua potable del GAD Municipal de Montecristi.

Se estableció el contacto inicial con las autoridades municipales, para poner en conocimiento sobre el estudio que se realizaría al sistema de alcantarillado de Montecristi, información que una vez levantada se le proporcionara una copia para su conocimiento y aplicación del Plan de Manejo Ambiental

### **3.3.3 Preparación del Plan de Auditoría**

Se preparó las actividades que se desarrollarán en la auditoría in-situ, que fueron las siguientes:

Plan de auditoría: Definido los objetivos, criterios, alcance, se consideró los documentos de referencia, alcance, fechas y lugares, hora y duración estimada de las actividades de auditoría in-situ, reuniones.

Preparación de los documentos de trabajo (estudios, auditorías realizadas, formularios, se utilizó listas de chequeo)

Se procedió a recopilar y revisar la información producto del monitoreo ambientales realizados en el año 2013, en lo relacionado a de descargas líquidas, así como los reportes presentados; registros de capacitación.

#### **3.3.4 Auditoría in-situ**

Se inspeccionó y verificó las condiciones actuales del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi, así como el sitio donde se descargan las aguas residuales como destino final de las mismas.

Se verificó el cumplimiento de los informes de los resultados de los análisis de las descargas líquidas de acuerdo a los límites, establecido en el libro sexto del Tulas.

#### **3.3.5 Post- Auditoría.**

Preparación y aprobación del informe de la auditoría del sistema de alcantarillado de la cabecera cantonal y parroquia Aníbal San Andrés.

### **3.4 Variables de estudio.**

Las variables extraídas del tema en estudio se las puede sintetizar de la siguiente manera:

#### **3.4.1 Variable Independiente**

Alcantarillado del cantón Montecristi.

#### **3.4.2 Variable Dependiente**

Estudio de Impacto Ambiental Ex\_post.

## CAPITULO IV

### 4 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En razón del presente estudio se efectuó una entrevista al funcionario Municipal encargado del sistema de alcantarillado del cantón Montecristi, empleado que responde a las siguientes interrogantes que se detalla a continuación:

No.	PREGUNTAS	Respuestas	
		Si	No
1	¿Conoce usted cuáles son sus funciones de acuerdo al orgánico funcional municipal?	Si	
2	¿Cuenta la Dirección de Agua Potable u Alcantarillado con un Plan de Manejo Ambiental para seguimiento y control de los posibles impacto que genere este servicio público	Si	
3	¿La Dirección de Agua Potable y Alcantarillado posee un planos de todo el sistema de alcantarillado de la cabecera cantonal y de la Parroquia Aníbal San Andrés?		No
4	¿Cuenta con registros de los efluentes, caudal, frecuencia, y tratamiento aplicado a los efluentes que se generan al sistema de alcantarillado sanitario del cantón Montecristi?	Si	
5	¿Cuál es el tratamiento que se hace a las descargas de las aguas residuales?		No
6	¿Cuenta la institución con un a sistema integrado de gestión ambiental?		No
7	¿Cuenta el departamento de alcantarillado con registro de usuarios de actividades de servicios ajenas a las aguas negras?		No
8	¿El área administrativa a su cargo cuenta con personal técnico y ha sido capacitada para cumplir cabalmente sus funciones?		No

**FUENTE:** Ing. Benito Bacusoy – Director de Agua Potable y Alcantarillado

#### 4.1.2 INTERPRETACIÓN DE LAS PREGUNTAS Y REPUESTAS DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL DIRECTOR DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MONTECRISTI.

**1. ¿Conoce usted cuáles son sus funciones de acuerdo al orgánico funcional municipal?**

De acuerdo al actual orgánico funcional del municipio que está en vigencia desde el año 2013, le corresponde al Proceso de agua potable y alcantarillado lo siguiente:

**MISIÓN.-** Planificar, diseñar, construir, operar, controlar, mantener y administrar los sistemas de producción, tratamiento, distribución y comercialización de agua potable para el consumo de la ciudadanía; así como de la conducción, regulación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales del cantón, con el fin de preservar la salubridad de nuestros habitantes y nuestro entorno ecológico.

**FUNCIONES.-**

1. Proveer el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario al cantón de conformidad con el PD y OT y aplicar las normas adecuadas conducentes a un normal abastecimiento y distribución en condiciones eficientes y efectivas;
2. Elaborar las normas y especificaciones técnicas locales que regulen la construcción, mantenimiento, uso del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario y demás servicios relacionados;
3. Planificar los proyectos, para la ejecución de las obras necesarias que permitan ampliar, completar u optimizar, la calidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario del cantón;
4. Administrar los sistemas de captación, conducción, potabilización y distribución de agua potable, de acuerdo a normas técnicas establecidas y asegurando su optimización en el servicio público;

5. Aplicar conforme ordenanzas y demás reglamentos correspondientes los sistemas de medición del consumo y aplicación de tarifas técnicas de comercialización;
6. Efectuar por administración directa o vía de contratación administración de las obras del tendido de redes y su mantenimiento y más sistemas de captación y distribución;
7. Administrar los sistemas de operación y mantenimiento tales como plantas de tratamiento y estaciones de bombeo, así como las normas técnicas referenciales al manejo de químicos para garantizar el agua en las mejores condiciones de consumo humano;
8. Administrar un sistema adecuado de servicio al cliente para la atención de solicitudes en cuanto a factibilidad de servicios, inspecciones, instalaciones, reparaciones, cortes y reconexiones;
9. Establecer adecuados sistemas de facturación y coordinación con Rentas, Tesorería y Coactivas para la ejecución de una adecuada recaudación y de los medios necesarios para reducir la cartera vencida;
10. Planificar y someter a consideración y aprobación del Concejo y la Alcaldía el programa de obras, mejoras y aplicación de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario del cantón, en concordancia con el PDyOT;
11. Coordinar y ejecutar las actividades de estudio de nuevas obras de agua potable y alcantarillado, la elaboración de planes, especificaciones, calculo, presupuestos, su financiamiento y demás bases y términos de referencia precontractuales necesarios para la contratación de obras de acuerdo a la ley;
12. Vigilar el cumplimiento de las ordenanzas que regulan la planificación, construcción y la dotación del servicio de agua potable y alcantarillado;

13. Programar la ejecución de obras por administración directa, convenios y contratos con el detalle específico de cronogramas, pagos; y,

14. Crear plan anual para el mantenimiento con el carro Hidrosuccionador; y,

15. Las demás que guarden relación con su cargo y le sean asignadas por el Alcalde

## **PRODUCTOS Y SERVICIOS.**

1. Facturación, refacturación;
2. Planes tarifarios;
3. Informes de cartera vencida;
4. Plan Operativo Anual de área;
5. Diseño de proyectos de Agua Potable y alcantarillado sanitario;
6. Reportes para autorización de acometidas de agua potable;
7. Informes de ejecución de obras de agua potable y alcantarillado sanitario por administración directa;
8. Plan de reparación y mantenimiento de las líneas de agua potable y alcantarillado sanitario;
9. Mejorar sistemática toma de lecturas;
10. Sistema de cobros eficientes;
11. Plan Anual de Mantenimiento con el Carro Hidrosuccionador
12. Inspecciones para mantenimiento y ampliación de redes;
13. Inspecciones para detectar tomas clandestinas
14. Reporte de control y planillado de la maquinaria;
15. Informe de inspecciones.

**2. ¿Cuenta la Dirección de Agua Potable u Alcantarillado con un Plan de Manejo Ambiental para seguimiento y control de los posibles impacto que genere este servicio público?**

El departamento de Agua potable y alcantarillado del cantón Montecristi, no cuenta con un Plan de Manejo Ambiental, puesto que no se evidenció documentos al momento de efectuar la entrevista.

**3. ¿La Dirección de Agua Potable u Alcantarillado posee planos de todo el sistema de alcantarillado de la cabecera cantonal y de la Parroquia Aníbal San Andrés?**

Se evidenció que la Dirección de agua potable y alcantarillado del municipio de Montecristi, cuenta con planos de todo el sistema que abarca este servicio público

**4. ¿Cuenta con registros de los efluentes, caudal, frecuencia, y tratamiento aplicado a los efluentes que se generan al sistema de alcantarillado sanitario del cantón Montecristi?**

De acuerdo al libro VI del texto unificado de legislación ambiental en su numeral 4.2.1. expresa “El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados.

Indicando el caudal de los efluentes, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorios y la disposición final de los mismos, identificando el cuerpo receptor.”

Sin embargo por efecto de este estudio, con fecha 31 de octubre del 2013, se realizó por primera vez la toma muestras de las aguas residuales que se descargan a cielo abierto con un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente, esto es GRUPO QUIMICO MARCOS.

Por otro lado el departamento de alcantarillado no sabe cuál es el caudal de las aguas las residuales que genera diariamente la población, puesto que no se ha realizado las mediciones correspondientes, así mismo se desconoce la frecuencia y por último las descargas no tiene una disposición final para su tratamiento, por lo contrario se descarga a cielo abierto, lo que viola lo que dispone la norma técnica al respecto.

**5. ¿Cuál es el tratamiento que se hace a las descargas de las aguas residuales?**

En lo que tiene que ver al tratamiento previo descargar las aguas residuales a cualquier cuerpo receptor, se indica que esta no se realiza porque las mismas se descargan a un río muerto, violentando lo que expresa en numeral 4.2.1.6 Normas Generales para descargas de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua, esta norma se trasgrede puesto que en este estudio se evidencio que todas las aguas las aguas residuales van a cielo abierto el mismo que nace en las siguientes coordenadas y termina en las, constituyendo esto un impacto negativo al recurso suelo de este sector. Se anexa fotografía.

Foto N° 1



**6. ¿Cuenta la institución con un a sistema integrado de gestión ambiental?**

La entidad municipal como tal no cuenta con un sistema integrado de gestión ambiental, por ende el área a mi cargo ostenta aquello, puesto si lo tendría la gestión para este servicio público sería eficaz y cumpliera con las normativas ambientales que regulan a este servicio público de saneamiento ambiental.

**7. ¿Cuenta el departamento de alcantarillado con registro de usuarios de actividades de servicios ajenas a las aguas negras?**

El departamento a mi cargo no tiene clasificado los usuarios de este servicio público, pero hemos identificado que algunas lubricadoras y personas se conectan al sistema sin previo permiso, lo que entiendo que sus descargas como no están reguladas, incide en el aumento de la carga contaminante en el destino final de las descargas de aguas residuales.

**8. ¿El área administrativa a su cargo cuenta con personal técnico y ha sido capacitada para cumplir cabalmente sus funciones?**

La dirección de agua potable y alcantarillado, dentro de su estructura cuenta con 2 Ingenieros eléctricos, arquitectos, abogadas y secretarias, sin embargo no ha sido en el 100% capacitada para cumplir cabalmente sus funciones sobre temas ambientales y de saneamiento básico.

Foto N° 2



## **4.2 CRITERIOS GENERALES PARA DESCARGAR EFLUENTES SEGÚN EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### 4.2.2 Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público.

4.2.2.1 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (Los sólidos no deben ser descargados ni aun después de haber sido triturados);
- b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio;
- c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse;
- d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis; y,
- e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

4.2.2.2 El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descarga a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.

El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo de agua, establecidos en esta norma.

4.2.2.3 Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación (ver tabla 1 I):

4.2.2.4 Toda área de desarrollo urbanístico, turístico o industrial que no contribuya al sistema de alcantarillado público, deberá contar con instalaciones de recolección y tratamiento convencional de residuos. El efluente tratado descargará a un cuerpo receptor o cuerpo de agua, debiendo cumplir con los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, marina y de estuarios.

4.2.2.5 Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

4.2.2.6 Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.

4.2.2.7 Los responsables (propietario y operador) de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de descarga contenidas en esta norma. Si el propietario (parcial o total) o el operador del sistema de alcantarillado es un municipio, este no podrá ser sin excepción, la Entidad Ambiental de Control para sus instalaciones, se evitara el conflicto de interés.

4.2.3 Normas de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor: Agua dulce y agua marina.

4.2.3.1 Los puertos deberán contar con un sistema de recolección y manejo para los residuos sólidos y líquidos provenientes de embarcaciones, buques, naves y otros medios de transporte, aprobados por la Dirección General de la Marina Mercante y la Entidad Ambiental de Control. Dichos sistemas deberán ajustarse a lo establecido en la presente Norma, sin embargo los municipios podrán establecer regulaciones más restrictivas de existir las justificaciones técnicas.

4.2.3.2 Se prohíbe todo tipo de descarga en: Las cabeceras de las fuentes de agua;

Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras, en la extensión que determinara el CNRH, Consejo Provincial o Municipio local; y,

Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio Local, Ministerio del Ambiente, CNRH o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos.

4.2.3.3 Los regulados que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.

4.2.3.4 Las normas locales para descargas serán fijadas considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. Las normas guardarán siempre concordancia con la norma técnica nacional vigente, pudiendo ser únicamente igual o más restrictiva y deberán contar con los estudios técnicos y económicos que lo justifiquen.

En los tramos del cuerpo de agua en donde se asignen usos múltiples, las normas para descargas se establecerán considerando los valores más restrictivos de cada uno de los parámetros fijados para cada uno.

4.2.3.5 Para el caso de industrias que capten y descarguen en el mismo cuerpo receptor, la descarga se hará aguas arriba de la captación.

4.2.3.6 Para efectos del control de la contaminación del agua por la aplicación de agroquímicos, se establece lo siguiente:

a) Se prohíbe la aplicación manual de agroquímicos dentro de una franja de cincuenta (50) metros, y la aplicación aérea de los mismos, dentro de una franja de cien (100) metros, medidas en ambos casos desde las orillas de todo cuerpo de agua,

b) La aplicación de agroquímicos en cultivos que requieran áreas anegadas artificialmente, requerirá el informe y autorización previa del Ministerio de Agricultura y Ganadería; y,

c) Además de las disposiciones contenidas en la presente norma, se deberá cumplir las demás de carácter legal y reglamentario sobre el tema, así como los listados referenciales de la Organización para la Agricultura y Alimentos de Naciones Unidas (FAO).

4.2.3.7 Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos a continuación (ver tabla 12).

4.2.3.9 Se prohíbe la aplicación manual de efluentes hacia cuerpos de agua severamente contaminados, es decir aquellos cuerpos de agua que presentan una capacidad de dilución o capacidad de carga nula o cercana a cero. La Entidad Ambiental de control decidirá la aplicación de uno de los siguientes criterios:

a) Se descarga en otro cuerpo de agua; y,

b) Se exigirá tratamiento hasta que la carga contaminante sea menor o igual a 1,5 del factor de contaminación de la tabla 14 (Factores indicativos de Contaminación)

4.2.3.10 Ante la inaplicabilidad para un caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia de un parámetro relevante para la descarga bajo estudio, la Entidad Ambiental de Control tomará el siguiente criterio de evaluación. El regulado deberá establecer la línea de fondo o de referencia del parámetro de interés en el cuerpo receptor. El regulado determinará la concentración presente o actual del parámetro bajo estudio en el área afectada por sus descargas.

Así, se procede a comparar los resultados obtenidos para la concentración presente contra los valores de fondo o de referencia. Se considera en general que una concentración presente mayor tres veces que el valor de fondo para el agua es

una contaminación que requiere atención inmediata por parte de la Entidad Ambiental de Control.

Si la concentración presente es menor a tres veces que el valor de fondo, la Entidad Ambiental de Control dará atención mediata a esta situación y deberá obligar al regulado a que la concentración presente sea menor o igual a 1,5 que el valor de fondo.

Los valores de fondo de mayor confiabilidad serán aquellos derivados de muestras a tomarse en aquellas partes inmediatas fuera del área bajo estudio, que se considere como no afectada por contaminación local. En el caso de ausencia total de valores de fondo de las áreas inmediatas fuera del área bajo estudio, se podrá obtener estos valores de estudios de áreas regionales o nacionales aplicables.

Para determinar el valor de fondo o de referencia, al menos 5 muestras deben ser tomadas, si se toman entre 5 a 20 muestras, el valor más alto o el segundo más alto deben ser seleccionados como valor de fondo. Si se toman más de 20 muestras, se podrán utilizar los valores medidos que correspondan con el 90vo. O 95vo. Percentil.

Los valores de fondo empleados no podrán ser menores a los presentados en esta Norma, de acuerdo a los parámetros de calidad y usos establecidos.

La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la realización de la toma de muestras.

4.2.3.11 Los municipios serán las autoridades encargadas de realizar los monitoreos a la calidad de los cuerpos de agua ubicados en su jurisdicción, llevando los registros correspondientes, que permitan establecer una línea base y de fondo que permita ajustar los límites establecidos en esta Norma en la medida requerida.

4.2.3.12 Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.

4.2.3.13 Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de treinta (30) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.

Se prohíbe la descarga de los efluentes que se generen como resultado de los procesos indicados en este numeral, cuando no exista tratamiento convencional previo.

### **4.3 METODOS DE PRUEBA.**

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

4.2.2 Cada muestra, normalmente, representará la calidad del agua solamente en el tiempo y en el lugar en que fue tomada. El muestreo automático equivale a una serie de muestras tomadas en un tiempo preestablecido o en base a los intervalos de flujo.

4.2.3 Se recomienda tomar muestras puntuales si: el flujo del agua a muestrear no es uniforme, si los valores de los parámetros de interés no son constantes o si el

uso de la muestra compuesta presenta diferencias con la muestra individual debido a la reacción entre las muestras.

4.2.4 La muestra puntual es adecuada para la investigación de una posible polución y en estudios para determinar su extensión o en el caso de recolección automática de muestra individual para determinar el momento del día cuando los poluentes están presentes.

También se puede tomar muestras puntuales para establecer un programa de muestreo más extensivo.

Las muestras puntuales son esenciales cuando el objetivo del programa de muestreo es estimar si la calidad del agua cumple con los límites o se aparta del promedio de calidad.

**PUNTO DE DESCARGA N° 1**

UTM	17
COORDENADAS	0538524 S
	9884938 W

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia

**PUNTO DE DESCARGA N° 2**

UTM	17
COORDENADAS	0538486 S
	9884964 W

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia

**PUNTO DE DESCARGA N° 3**

UTM	17
COORDENADAS	0538475 S
	9884976 W

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia

**PUNTO DE DESCARGA N° 4**

UTM	17
COORDENADAS	0538069 S
	9885102 W

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia

**PUNTO DE DESCARGA N° 5**

UTM	17
COORDENADAS	0537807 S
	9885454 W

Elaboración: Ing. Gabriel Anchundia

#### **4.4 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS DESCARGAS LIQUIDAS.**

El GAD, Municipal de Montecristi a través de la Dirección de Alcantarillado y Agua Potable, dentro de sus funciones es la de brindar de un servicio eficiente y de calidad que contempla la dotación, mantenimiento, y disposición final de las aguas residuales que genera la población.

No obstante aquello los GADs Municipales, de acuerdo a lo que establece el artículo 55 literal “D”, tiene como función de prestar los servicios públicos de alcantarillado y depuración de aguas residuales.

Sin embargo, la entidad municipal no posee un documento técnico ambiental, para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales derivado de la operación del sistema de alcantarillado.

Así como también incumple su radio de acción en lo relacionado a la disposición final de los residuos líquidos que genera la población de Montecristi, tal como indica la norma técnica para estos menesteres, cuerpo jurídico de esta materia que indica que previo a descargar las aguas residuales a cualquier cuerpo receptor.

Estas deben cumplir con los parámetros establecido en el libro VI de calidad ambiental del texto Unificado de gestión ambiental, en lo relacionado a las descargas de efluentes líquidos, señalada en las tablas N°11,12 y 13 tal como se demuestra en las tablas que se anexa.

Cabe indicar que los resultados de las caracterizaciones reflejan que las descargas de las aguas servidas no cumplen con la normativa ambiental, puestos que sus parámetros están elevados, considerando que las cinco descargas que tiene el sistema de alcantarillado desembocan a un cuerpo receptor de un cauce muerto a un kilómetro y medio de la cabecera Cantonal de Montecristi, por ende está contaminando el recurso suelo desde el inicio de las descarga hasta unos dos

kilómetros de distancia donde se lixivia a las capas subterráneas del mencionado cauce muerto.

Adicionalmente aquello se evidencio en el presente estudio que el cuerpo receptor donde se descargan las aguas grises del cantón Montecristi, está lleno de basura, animales muertos y de malezas lo cual constituye una contaminación al suelo y al aire de este sector, para mayor ilustración se pone en consideración las tablas sobre las normas técnicas sobre calidad ambiental establecidas en Texto Unificado de Fuente: Libro Sexto de Calidad ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental

**4.4.1 RESULTADO GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN A LAS AGUAS DOMÉSTICAS QUE GENERA LA POBLACIÓN DE MONTECRISTI MEDIANTE EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

PARÁMETROS	UNIDAD	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5	LÍMITES SEGÚN LEGISLACIÓN AMBIENTAL		
							TABLA # 13 CUERPO DE AGUA MARINA	TABLA #12 CUERPO DE AGUA DULCE	TABAL #11 ALCANTARILLADO PÚBLICO
SS	mg/l	30	61	83	55	63	100	100	220
pH	--	6,96	7,59	7,58	7,36	7,29	6 – 9	5 – 9	5 – 9
A&G	mg/l	< 0,44	29,00	26,00	28,00	24	0.3	0.3	100
DBO5	mgO2/l	284	858	846	792	747	100	100	250
DQO	mgO2/l	491	968	953	949	947	250	250	500

- De los resultados de laboratorio obtenidos en los monitoreos realizados en el segundo semestre del 2013, se observa que todos los elementos analizados no cumplen con los límites establecido en la tabla 12 del anexo 1 del libro sexto de calidad ambiental del texto unificado de legislación ambiental.

**Tabla 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público (según Tulas)**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Acidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables		mg/l	Cero
Alumino	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
			1,0
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,5
Cobalto total	Co	mg/l	1,0
Cobre	Cu	mg/l	0,1
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,5
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,2
Compuestos fenólicos	Expresados como fenol	mg/l	250
Demanda bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O <sub>5</sub>	mg/l	500
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	1,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	15
Fósforo Total	P	mg/l	25,0
Hierro Total	Fe	mg/l	20
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/l	10,0
Manganeso total	Mn	mg/l	<b>Ausencia</b>
Materia flotante	Visible		0,01
Mercurio (total)	Hg	mg/l	2,0
Níquel	Ni	mg/l	40
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	0,5
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	5-9
Potencial de hidrógeno	pH		20
Sólidos sedimentables		ml/l	220
Sólidos suspendidos totales		mg/l	1600
Sólidos totales	Se	mg/l	0,5
Selenio	SO <sub>4</sub> =	mg/l	400
Sulfatos	S	mg/l	1,0
Sulfuros	°C	mg/l	<40
Temperatura			

**Tabla N 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (según Tulas)**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aldehídos		mg/l	2,0
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	1000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		Remoción > al 99,9%
Color real	Color real	unidades de color	*Inapreciable en dilución:1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,2
			0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O. <sub>5</sub>	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	
Estaño	Sn	mg/l	1,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	5,0
Hierro total	Fe	mg/l	10
Hidrocarburos totales de petróleo	TPH	mg/l	10,0 20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	
Materia flotante	Visible		2,0
Mercurio Total	Hg	mg/l	Ausencia
Níquel	Ni	mg/l	0,005
Nitratos y Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)		2,0
Nitrógeno total Kjedahl	N	mg/l	
Organoclorados totales		mg/l	15 0,05

**Tabla 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina (según Tulas)**

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas		mg/l	0,3
Arsénico total	As	mg/l	0,5
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,2
Cianuro total	CN-	mg/l	0,2
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes fecales	nmp/100 ml		<sup>9</sup> Remoción >al 99,9%
Color real	Color real	unidades de color	*Inapreciable en dilución: 1/20
Cromohexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol D.B.O <sub>5</sub> .	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.Q.O.	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno		mg/l	250
Fósforo Total	P		
Fluoruros	F	mg/l	10
Hidrocarburos totales de Petróleo	TPH	mg/l	5,0
Materia flotante		mg/l	20,0
Mercurio Total	Visibles		
Níquel	Hg		Ausencia
Nitrógeno Total Kjeldahl	Ni	mg/l	0,01
Plata	N	mg/l	2,0
Plomo	Ag	mg/l	40
Potencial de hidrógeno	Pb	mg/l	0,1
Selenio	pH	mg/l	0,5
Sólidos Suspendidos Totales	Se		6-9
Sulfuros		mg/l	0,2
Organoclorados totales		mg/l	100
	S		
Organofosforados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,5
	Concentración de organofosforados totales	mg/l	0,05
Carbamatos totales	Concentración de carbamatos totales	mg/l	0,1
Temperatura	°C	mg/l	0,25
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno		<35
		mg/l	0,5

## **4.5 SINTESIS DE LAS NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS.**

### **4.5.1 No Conformidad Mayor (NC+).**

Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección o remediación de carácter difícil
- Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos.
- El evento es de magnitud moderada a grande
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

En el presente estudio se ha determinado “conformidades mayores” (+) en la operatividad del sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi, puesto que cuando se construyó el sistema de alcantarillado no se aplicó un Plan de Manejo Ambiental.

#### **Nc 1 mayor**

Se evidencio que la construcción del sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi no conto con licencia ambiental, puesto que en esa época no era requisito indispensable por las instituciones del estado para otorgar financiamiento y ejecución de este tipo de obras de saneamiento ambiental en el País.

#### **Nc 2 mayor**

Pese a que no posee licencia ambiental el sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi, era menester que las autoridades municipales debieron

oportunamente implementar un plan de acción que contemperará las medidas de mitigación, corrección y prevención, de los posibles impactos ambientales que se deriven por la operatividad del mencionado servicio público a la comunidad.

### **Nc 3 mayor**

Se evidencio que el sistema de alcantarillado no cuenta con una planta de tratamiento para las aguas residuales, contraviniendo lo que estipula la normativa ambiental, provocando una inconformidad mayor, al recurso suelo, puesto que las aguas residuales actualmente, la entidad municipal no realiza tratamiento técnico en su disposición final.

### **Nc 4 mayor**

Las aguas residuales se descargan a un cauce a cielo abierto vía Pozo de la sabana a unos 1,5 kilómetros desde el centro de la ciudad de Montecristi, aguas domesticas que no cumplen con lo que estable la tabla 12 del libro sexto de calidad ambiental del texto unificado de gestión ambiental.

#### **4.5.2 No Conformidad Menor (NC-).**

Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

- Fácil corrección o remediación
- Rápida corrección o remediación
- Bajo costo de corrección o remediación
- Evento de Magnitud Pequeña, Extensión puntual, Poco Riesgo e Impactos menores, sean directos y/o indirectos.

En el transcurso del estudio de impacto ambiental ex – post al sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi se han determinado unas no conformidades menores (nc-), las mismas que se describen a continuación:

## **Nc1 menor**

El departamento de alcantarillado no dispone de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes, según las Normas Generales para descarga de efluente, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.

### **4.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS**

En relación al cumplimiento de la Hipótesis planteada en el presente estudio ex\_post al sistema de alcantarillado de Montecristi, los resultados reflejan que el mismo se cumple, puesto que en la investigación técnica se comprueba a través de las no conformidades identificadas que el mencionado servicio público está generando impacto ambiental a la zona de descarga, pues su ejecución y actual operación no conto y no posee actualmente con un Plan de Manejo Ambiental, herramienta técnica que permite prevenir y mitigar cualquier impacto ambiental derivada de una actividad humana.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **5.1 CONCLUSIONES.**

- La ejecución del sistema de alcantarillado de Montecristi en 1989, no se tomó en cuenta el tema ambiental puesto que en esa época no era requisito indispensable para implementar este tipo de obra, es decir los estudios de impacto ambiental, sin embargo la Municipalidad no implemento para su operación un plan de Manejo ambiental.
- El sistema de alcantarillado del cantón Montecristi es ineficiente en aplicar políticas ambientales, pues como queda demostrado que la entidad municipal no realiza el tratamiento final de las aguas residuales, por lo contrario lo hace a cielo abierto contraviniendo la normativa ambiental, así como no posee registro de descarga líquidas para conocer el grado de impacto que ocasiona al recurso suelo donde actualmente se descargan las mismas.
- La Entidad municipal le ha faltado capacidad administrativa para poner en funcionamiento la planta de tratamiento para las aguas residuales que genera la población de Montecristi, pues como queda evidenciado en el presente estudio nunca funciono la misma.
- El Dpto. de alcantarillado sanitario no cumple eficazmente el orgánico funcional sus funciones, la cual ha permitido que la ciudadanía irrespete las normas técnicas y legales del uso de este servicio público.
- Se evidencio que en los cinco puntos de las descargas de aguas servidas, están no cumplen con la normativa técnica ambiental, tanto para un cuerpo de agua dulce, agua marina, o descarga al sistema de alcantarillado, establecido en el libro sexto de calidad ambiental y sus tablas técnicas 11, 12 y 13.

## 5.2 RECOMENDACIONES.

- Una de las principales recomendaciones del presente estudio, frente a la realidad del Cantón es diseñar y construir una planta de tratamiento para las aguas residuales, la cual permita el tratamiento de las descargas líquidas hasta obtener los parámetros de calidad establecidos en la norma ambiental.
- El GADs, de Montecristi debe implementar un plan de acción emergente que contenga las medidas de mitigación de los impactos ambientales que actualmente está generando la operatividad del sistema de alcantarillado de Montecristi.
- El dpto. de alcantarillado debe proponer un proyecto de encausamiento de las cinco descargas en una sola línea de conducción hacia una laguna de estabilización u otro sistema de tratamiento convencional para darle el tratamiento final de acuerdo a las normas ambientales.
- Se debe aplicar el Plan de Manejo Ambiental propuesto en esta investigación, con sus tres programas base, en la cual contempla monitoreo a las aguas servidas y capacitación al personal de esta área administrativa.
- Se debe efectuar en el transcurso de dos años la auditoría de cumplimiento de acuerdo al texto unificado de gestión ambiental.
- Se debe tomar en cuenta el tema ambiental para los nuevos sistemas de alcantarillado que ejecute el Municipio en otros sectores de la jurisdicción cantonal, para que en su momento no sea observado por la autoridad ambiental por infracción a la normativa ambiental para este campo.

## **CAPITULO VI**

### **6 PROPUESTA**

#### **6.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

##### **INTRODUCCIÓN**

Todo proyecto o actividad genera impactos negativos a su entorno, por lo que se debe buscar mecanismos para disminuir estos e incrementar impactos positivos en la sociedad y el medio ambiente.

El propósito principal del PMA es prevenir los impactos antes que remediar, mitigar o compensar los mismos, y es responsabilidad de todos los actores implicados del proyecto el buen funcionamiento y cumplimiento del mismo.

Este presenta diferentes programas que se deben implementar en la fase de operación, que se desarrolló de acuerdo a la realidad actual de las no conformidades identificadas en el sistema de alcantarillado de Montecristi.

El presente su operación y buen funcionamiento, deberá ser entendido como una herramienta dinámica, variable en el tiempo, y por lo tanto deber ser actualizada, en la medida que los factores y variables ambientales lo ameriten.

Este Plan incluye criterios, programas, medidas ambientales y técnicas a implementarse, y que el personal encargado del servicio de alcantarillado deben aplicarlo de manera que permitan asegurarlo.

##### **OBJETIVOS**

Asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas, de control y correctivas a través de la ejecución de planes de monitoreo, control y seguimiento a la operatividad del sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi.

## **ALCANCE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El plan de manejo ambiental desarrollado para las ampliaciones de redes y operatividad del sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi y sobre todo con mayor énfasis en el cuerpo receptor donde actualmente se descargan los efluentes líquidos que genera la población de Montecristi.

## **ESTRUCTURA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El siguiente plan de manejo ambiental se diseña sobre la base de la estructura sugerida por la legislación ambiental vigente y comprende los siguientes:

### **6.1.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

- **Introducción**

Este plan describe las actividades que deben realizar la Dirección de agua potable y alcantarillado cuando realice ampliaciones del sistema, y así minimizar los impactos ambientales que se pueden dar a los factores abióticos de conformidad a la normativa técnica vigente referente a la calidad de los recursos aire, agua y suelo; así como también, al manejo ambientalmente adecuado de los desechos sólidos generados en la ejecución de este servicio público.

- **Actividades**

**PRIMERA ETAPA: Ampliaciones de redes para el sistema de Alcantarillado Sanitario.**

#### **Manejo de emisiones a la atmósfera**

1. Para prevenir la contaminación atmosférica por efecto de emisiones de polvo, especialmente en épocas de verano, se debe realizar el humedecimiento periódico de los accesos, es decir de las calles sujetas a las nuevas redes al Sistema de Alcantarillado.

2. El control de polvo se hará mediante el empleo de agua, distribuida de modo uniforme con un sistema de rociadores. Su frecuencia de aplicación se definirá en base a los requerimientos durante la realización de los trabajos de construcción.
3. Controlar y verificar que se mantenga la humedad del suelo prevista para evitar la generación de polvo. Controlar el polvo en sitios de acopio de materiales, sitios de depósito de escombros.
4. Ejecutar los trabajos con equipos y procedimientos constructivos que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, controlando la calidad de emisiones, olores, humos, polvo y uso de productos químicos tóxicos y volátiles.
5. No se permitirá la quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, arbustos o maleza, en áreas desbrozadas, u otros residuos, bajo ningún concepto.
6. Controlar que las emisiones de gases contaminantes producidos por vehículos, de transporte pesado, maquinaria y otros, estén dentro de las normas establecidas. Verificar el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria. Controlar que el personal técnico y obrero esté protegido contra los riesgos de altas concentraciones de polvo o gases. Verificar señalización de información y advertencia.
7. Se comprobará que para el transporte de materiales los vehículos mantengan colocadas las lonas, para evitar el polvo a lo largo de las vías.
8. Se emplazarán rótulos con frases preventivas y alusivas al tema de la prohibición de quema a cielo abierto en todos los frentes de trabajo.

## **SEGUNDA ETAPA: Operación**

- Contar con la señalización respectiva para el área de influencia directa establecida en la ejecución de las respectivas ampliaciones a los nuevos usuarios de este servicio.

### **Calidad del Agua**

#### **Etapa de ampliaciones de nuevas redes**

Durante la etapa de ampliación del sistema de alcantarillado sanitario se tendrá vertidos sólidos y líquidos provistos por las diversas actividades constructivas para lo cual se debe considerar las siguientes actividades.

- Controlar que no se viertan aceites, grasas, combustibles y aguas de lavado directamente a las zanjas o excavaciones realizadas para la implementación del sistema de alcantarillado sanitario.
- Las aguas de infiltración o freáticas serán conducidas por manguera hasta el cuerpo receptor, sean quebradas o cauces naturales.
- Cuando los trabajos de excavación y/o relleno se realicen cerca de cuerpos de agua y los materiales térreos puedan rodar hasta ellos, se dispondrá de barreras de intersección que impidan el azolvamiento de los cuerpos de agua.
- Se deberá evitar que derrames accidentales de sustancias tóxicas tengan como destino final las quebradas y los ríos.
- Considerar todas las medidas necesarias para garantizar que residuos de cemento, limos, u hormigón fresco no tengan como receptor final las quebradas o ríos.
- El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará en forma tal que se eviten

derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a cuerpos de agua o suelo directamente.

- Durante las ampliaciones, se tomarán medidas rutinarias tendientes a disminuir la producción de sedimentos y a controlar la calidad del agua que se vierte por las actividades constructivas.

### **Calidad del suelo**

#### **Etapa de ampliaciones**

- Todos los materiales producto del movimiento de tierras (limpieza, excavaciones y nivelación) que no se reutilicen en la construcción, se desalojarán y transportarán hacia escombreras autorizadas por la Municipalidad de Montecristi, en volquetas perfectamente cubiertas, horarios adecuados que eviten conflictos en el tráfico vehicular y no podrán estacionarse en las vías de acceso a poblaciones o vías principales. Todo esto para que las características del suelo no se alteren más de lo ya realizado por los procesos de movilización de tierras.
- Es totalmente prohibida la utilización como botaderos las zanjas y/o áreas excavadas; tanto para los obreros como para los moradores de la zona. El Contratista será el responsable de que esto no suceda.
- El material del suelo reutilizable en la misma obra, será acumulado temporalmente en un sitio delimitado para que no se afecten las otras actividades constructivas y requerirá de la cobertura necesaria para evitar su dispersión al aire.
- Se dispondrá de un sitio específico para la operación de las concreteiras que deberán estar cerca de los espacios destinados para el almacenamiento temporal de los materiales áridos (arena y ripio).

- El mantenimiento rutinario de los vehículos, equipos y maquinaria que incluya lavado y cambio de aceites y filtros, se realizarán en un lugar destinado para este fin.
- Los restos de excavación producto de los cortes de apertura de zanjas para las tuberías de alcantarillado serán desalojados de la zona del proyecto y ubicados en la escombrera previamente determinada, localizada y autorizada por la Municipalidad de Montecristi.
- Los residuos de aceites y lubricantes que puedan generarse de la maquinaria y de los transportes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación. Los filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías de maquinaria y vehículos serán retirados cuidadosamente para su posterior disposición final en lugares designados por la Fiscalización.

### **Etapas de operación**

- Se asignará un área específica para la recolección de los desechos sólidos en donde se clasificará de acuerdo a la cantidad y tipo de desechos que se produzcan de las diferentes actividades operativas del Sistema de Alcantarillado.
- Los residuos de combustibles, grasas y lubricantes provenientes del mantenimiento de equipos deberán almacenarse en recipientes adecuados, como también los residuos utilizados o generados por las actividades del tratamiento de las aguas, los cuales deberán ser entregados a un gestor calificado, el cual certifique el tratamiento y la adecuada disposición final de los mismos.

### **Emisiones de ruido**

#### **Etapas de ampliación – Operación**

Se considera que la construcción o ampliaciones originará altos niveles de ruido por la utilización de maquinaria y otros equipos; sin embargo, estas acciones son

necesarias e inevitables, pero de carácter temporal. Para minimizar estos efectos se deberá:

- Elegir maquinarias silenciosas y realizar su mantenimiento preventivo, y dotar de equipos de protección auditiva al personal que labora con estos aparatos o cerca de máquinas que generen ruido superior a 80 dB.

- En la etapa de operación todos los equipos que generen ruido significativo, deberán contar con medidas que minimicen su dispersión.

- Se evitará que los trabajos de excavación sean realizados por la noche, a fin de no interferir en las horas de descanso de la población de las inmediaciones del proyecto. Se tratará también de evitar que el ruido de maquinaria operando en forma concentrada en el área de excavación durante tiempos prolongados, afecte a la población aledaña.

- Muchos de los ruidos generados son debidos a impactos, como las cargas sobre volquetas o tolvas. Para reducir el ruido, realizar revestimientos con materiales resistentes que absorban los impactos.

- La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere niveles de ruido superiores a los 80 dB, deberán ser movilizados a los talleres para ser reparados y retornarán al trabajo una vez que cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, Reglamento referente al ruido.

### **Naturalidad, paisaje, morfología**

#### **Etapas de construcción o ampliación – Operación**

- Se prohibirá la descarga o acumulación de materiales de construcción en los terrenos circundantes y principales vías de acceso donde se estén realizando las ampliaciones de redes al sistema de alcantarillado sanitario, en los cuales también

se restringirá el estacionamiento de vehículos pesados, los mismos que, en caso de espera, permanecerán en el interior del Proyecto, con el objeto de que dichas vías estén libres de cualquier obstáculo.

### **Otras medidas durante la construcción y operación**

Para minimizar los riesgos ocasionados por diversas actividades, la Dirección de agua potable y alcantarillado municipal deberá informar a la comunidad sobre su realización, delimitar y señalar claramente las áreas de acceso restringido, los tipos de riesgo y las acciones a tomar en caso de emergencias. Se recomienda instalar rótulos informativos acerca del proyecto, durante la duración de todas las obras implantadas para la ejecución del proyecto.

Además la Dirección de agua potable y alcantarillado deberá tomar las medidas y controles que sean necesarios para preservar el bienestar de la comunidad presente dentro del área circundante de las ampliaciones.

Si por acciones de la ejecución de las nuevas redes es necesario suspender algún servicio público, en este caso el servicio eléctrico es obligación de la Municipalidad informar a la comunidad con suficiente anterioridad.

Otro aspecto es la implementación por parte de la Dirección de agua potable y alcantarillado tomar las respectivas medidas de seguridad personal para los técnicos y obreros contratados.

Como requerimientos mínimos de seguridad y salud ocupacional, se debe considerar las siguientes medidas:

- Instruir al personal técnico y obrero previo el inicio de la construcción de las obras, sobre los siguientes temas:
- Importancia de la seguridad en los trabajos
- Importancia de informar y analizar los accidentes
- ¿Qué es el equipo de protección personal? ¿Cuándo debe usarse, cómo se usa correctamente y para qué sirve?
- Higiene personal y colectiva

- Conciencia ambiental
- Prevención de accidentes
- El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y protección para efectuar el trabajo asignado. El equipo mínimo obligatorio, comprenderá:
  - Cascos protectores
  - Guantes
  - Botas
  - Indumentaria apropiada para el trabajo
- Es importante que el ejecutor de las ampliaciones disponga de un botiquín de primeros auxilios e implementos básicos para cubrir atenciones emergentes.

Las eventualidades de accidentes durante la construcción de las nuevas redes de alcantarillado deberán ser previstas de manera de aplicar medidas que reduzcan casi totalmente los riesgos, cumpliendo procedimientos y normas de seguridad creadas para este efecto y que se aplican con éxito en numerosas construcciones.

### **6.1.2 PROGRAMA MONITOREO PARA DESCARGAS LIQUIDAS**

#### **INTRODUCCION.**

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales expuestas en el Plan de Manejo Ambiental y controlar adecuadamente el impacto identificado es necesario realizar el este documento con GAD de Montecristi.

#### **META**

Establecer los componentes ambientales que serán monitoreados respectivamente

#### **OBJETIVOS.**

- Realizar monitoreos a las descargas liquidas que desembocan en el cauce del rio muerto ubicado en la Parroquia Aníbal San Andrés del Cantón Montecristi.

- Brindar el respectivo mantenimiento a los componentes del servicio de alcantarillado del Cantón Montecristi.

#### **RESPONSABLES.**

El Director del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado Municipal del Cantón Montecristi.

#### **RECURSOS.**

Los recursos ya sean económicos o humanos correrán por cuenta de la Institución Municipal del Cantón Montecristi, el presupuesto referencial para muestreos es de US\$ 1200 por año.

#### **INDICADORES.**

Se harán por el número de monitoreo planificado para el número de monitoreo realizados, esto contribuirá a la disminución de taponamientos de las alcantarillas por efectos de acumulación de desechos sólidos.

#### **MEDIOS DE VERIFICACION.**

Caracterizaciones, registros y fotografías

#### **RESPECTO AL MONITOREO**

- Se deberá realizar una caracterización con laboratorios de análisis físicos, químicos y bacteriológicos acreditados a los 5 emisores donde se descarga actualmente los efluentes líquidos, realizando dos muestreos anuales, el reporte de los monitoreos se presentaran cuando amerite o lo solicite la autoridad ambiental competente.
- Se deberá efectuar el cálculo del caudal de descarga que genera actualmente el Cantón Montecristi.

- Se deberá encausar las aguas residuales en un solo ducto para luego tratarlas de acuerdo a la norma técnica ambiental vigente.

#### **RESPECTO A LA PREVENCIÓN.**

- Implementar una política de sanciones para las personas que se conecten al sistema de alcantarillado sanitario sin los permisos correspondientes.
- Instaurar un cuerpo jurídico para el servicio de alcantarillado sanitario para el Cantón Montecristi.
- Se deberá contar con un plan de mantenimiento por zonas identificadas como riesgosas.
- Llevar registros de residuos presentes en las alcantarillas causantes de los taponamientos del sistema de alcantarillado sanitario del Cantón Montecristi.

#### **6.1.3 PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACION.**

##### **INTRODUCCION.**

El plan de capacitación de ha sido diseñado para garantizar que se utilicen métodos de prevención para un óptimo control Ambiental.

##### **META.**

Capacitar al personal del área de alcantarillado sanitario del GAD Municipal de Montecristi.

##### **OBJETIVO.**

Proporcionar una capacitación especial de atención al cliente, gestión administrativa, riesgos laborales y seguridad industrial.

### **RESPONSABLES.**

La persona encargada de desarrollar del presente Plan, es el Director del sistema de alcantarillado del Cantón Montecristi.

### **RECURSOS.**

Los recursos económicos o humanos estarán a cargo la Institución Municipal del GAD de Montecristi, el presupuesto referencial para esta actividad es de US\$ 1.500 en dos años.

### **INDICADORES.**

Estarán dadas por el número de capacitaciones planificadas anuales debidamente realizadas.

### **MEDIOS DE VERIFICACION.**

Se harán por medio de Registro de asistencia a las capacitaciones y fotografías, para lo cual se sugiere lo siguiente:

- Capacitación en el manejo apropiado de residuos.
- Capacitación en Salud ocupacional y primeros auxilios.
- Capacitación en legislación ambiental
- Seminario de motivación y autoestima.
- Seminarios de protección al medio ambiente.
- Seminario de atención al cliente y relaciones comunitarias

## **6.1.4 PROGRAMA DE ABANDONO DE LAS AREAS AFECTADAS**

### **INTRODUCCION.**

El plan de abandono es una propuesta en caso de ser necesario si ocurre debe garantizar que se implementen métodos de prevención y control Ambiental, exclusivamente en el área de descarga de aguas residuales, esto en el cauce muerto, el cual deberá sanearse de acuerdo a la norma ambiental vigente.

**META**

Mitigar el trayecto del cauce donde se está descargando las aguas servidas que genera la población del Cantón Montecristi.

**OBJETIVO**

Rehabilitar el daño ambiental en el área afectación.

**RESPONSABLE.**

El Director de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Montecristi

**RECURSOS.**

Los recursos ya sean económicos o humanos correrán por cuenta de la Institución municipal, el presupuesto referencial es de \$2000.00 dólares anuales.

**INDICADORES.**

El número de actividades realizadas versus números de actividades programadas.

**MEDIO DE VERIFICACION.**

Visitas in situ.

**ACTIVIDADES A REALIZAR.**

- Realizar la mitigación del cauce donde se está descargando las aguas servidas de los equipos y maquinarias para este fin
- Ejecutar el plan de comunicación y capacitación.
- Limpieza y desbroce de malezas.
- Sembrar árboles autóctonos de la zona
- Realizar los muestreos de las aguas residuales.



## **6.3 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILADO SANITARIO DE CANTON MONTECRISTI**

### **Introducción.**

Con la finalidad que la Dirección de agua potable y alcantarillado tenga una operación adecuada del sistema de alcantarillado y se dé un tratamiento a las aguas servidas generadas por la población de Cantón Montecristi se pone a consideración el presente documento técnico a implementarse.

### **Objetivos**

- Determinar las funciones y obligaciones de los operadores del sistema.
- Identificar las diferentes partes que componen el sistema.
- Dar información básica sobre las excretas y las aguas servidas y su influencia a la salud.
- Dar instrucciones, para realizar las tareas de operación y mantenimiento.
- Indicar lo que debe hacerse, para solucionar los problemas más comunes que puedan ocurrir en el sistema.
- Mediante cuadros se anotaran datos e informaciones las tareas de operación y mantenimiento.

### **Aguas servidas domesticas**

Las aguas servidas domésticas se producen cuando el agua es usada en:

- Aparatos Sanitarios (Inodoros)
- Aseo Personal (Baño)
- Lavado de Ropa
- La cocina (Lavado de Alimentos y Menaje)

**Importante:** Los residuos de cocina, las excretas de criaderos de animales domésticos o basura común y no deben ser arrojados en el sistema de alcantarillado sanitario del Cantón Montecristi.

Las aguas servidas domésticas tienen los siguientes componentes:

- Materia orgánica que se pudre y microbios que causa enfermedades a la salud humana.

### **Daños a la salud pública**

Las aguas servidas domésticas y las excretas pueden causar enfermedades cuando:

No hay un sistema, de drenaje, tratamiento y disposición, o cuando los sistemas construidos no tienen una buena operación y mantenimiento, entonces puede suceder que la materia orgánica atrae a animales domésticos, moscas, roedores, cucarachas, etc. los mismos que son vectores y luego pueden transmitir enfermedades a la población humana.

### **Enfermedades**

Las principales enfermedades que pueden transmitir las aguas servidas domésticas y las excretas son: Hepatitis, Poliomieltis, Fiebre Tifoidea, Cólera, Diarrea, Intoxicación con alimentos, Amebas, Lombrices, Tenia, Enfermedades de la Piel.

### **Maneras de prevenir las enfermedades que causan las aguas servidas y las excretas.**

- Lavado de las manos con agua y jabón, después de haber hecho la defecación u orinado y antes de comer.
- Las excretas y las aguas servidas no deben quedar expuestas a moscas, insectos y animales, por lo que debe haber una buena operación y mantenimiento de los sistemas.
- Las excretas y las aguas servidas no deben quedar sobre el terreno, estas deben ser manejadas por sistemas apropiados de saneamiento.
- Debe evitarse que las aguas servidas o excretas contaminen el agua limpia.
- Lavado de manos después del trabajo en el campo ó después de jugar en el terreno ó patio.
- Las excretas y aguas servidas no deben ser arrojadas sobre el terreno.
- Hacer una buena operación y mantenimiento de los sistemas sanitarios y realizar la desinfección del agua que se consume en la casa.

- Lavado de manos antes de comer y antes de cualquier tanteo en la boca de otro adulto o niño.
- Proteger los alimentos, tapándolos con manteles ó cualquier tela limpia.
- No regar con aguas servidas los alimentos que se consumen crudos, que crezcan bajo el suelo ó que sean de tallo corto. (Lechuga, papas, cebolla, ajo, col, etc.)
- No caminar descalzo.
- Comprobar que el agua utilizada en la casa este desinfectada, (ayuda del promotor sanitario).
- No debe lavarse la ropa o bañarse en ríos o lagos que estén contaminados, (ayuda del promotor sanitario).
- Lavar y cocinar los alimentos con agua potable.

### **Personal**

El personal que está involucrado en las actividades de operación y mantenimiento es el siguiente:

- Usuario.
- Operador.
- Promotor del municipio
- Ingeniero sanitario
- Personal eventual

### **Usuario**

Responsabilidades:

- No arrojar basura en el sistema de alcantarillado.
- Mantener limpio y si fuera necesario destapar el ramal interno de tuberías de desagüe hasta la caja de revisión que conecta al sistema de alcantarillado.
- Pagar la tarifa por el servicio.

### **Operador**

Responsabilidades:

- Encargado de operar y mantener en buen funcionamiento el sistema en todas sus partes y equipos.
- Responsabilizarse por la operación y mantenimiento rutinario.
- Notificar a la Dirección de agua potable y alcantarillado del Cantón Montecristi, recibir instrucciones y dirigir tareas de operación y mantenimiento de emergencia.
- Presentar mensualmente a la junta administradora, los trabajos de operación y mantenimiento realizados en los respectivos formularios.
- Comunicar a la junta administradora las necesidades de adquisición de materiales, herramientas y equipo de seguridad, para el operador.
- Ejecutar nuevas conexiones previas al pago y autorización respectiva.
- Notificar a los usuarios morosos, para el pago de sus tarifas.

#### **Requisitos mínimos para el operador**

- Saber leer y escribir
- Saber las cuatro operaciones
- Que resida en la comunidad.

#### **Promotor**

Responsabilidades:

- Asesorar a la operadora.
- Cooperar con la organización y controlar la participación comunitaria.
- Colaborar en la selección de los operadores.
- Participar en la capacitación de los operadores.
- Monitorear el cumplimiento de las actividades de operación y mantenimiento por parte del operador.
- Participar en las campañas de educación sanitaria.

#### **Ingeniero de operación y mantenimiento**

Responsabilidades:

- Asesorar al promotor y al operador.

- Colaborar en actividades de operación y mantenimiento de gran magnitud ó especiales.
- Colaborar en la selección de materiales, equipos y repuestos.
- Colaborar en la contratación de servicios ó trabajos eventuales.

### **Personal temporal**

Responsabilidades:

- En el caso de reparaciones grandes ó trabajos especiales será necesario realizar este tipo de contrataciones.
- Este personal ejecutará: Actividades específicas del contrato (mano de obra, materiales, uso de equipo y herramientas, etc.) bajo el cumplimiento de especificaciones y plazos.

### **Operación y mantenimiento del alcantarillado sanitario**

#### **Personal de Operación.**

Responsabilidades:

Recordar permanentemente a los usuarios sobre las aguas servidas permitidas de descargar en el alcantarillado, tales como:

- Campañas específicas con Promotor. .
- Durante los recorridos del Operador.

Vigilar la construcción de nuevas conexiones domiciliarias (Los costos de personal y materiales corren por cuenta del usuario).

- Chequear que tengan el permiso.
- Chequear que las juntas y el empate al alcantarillado se haga de acuerdo a las indicaciones de los planos.
- Chequear que no entre tierra ni masilla de cemento al interior de los tubos.
- Controlar que la zanja no quede abierta más de 3 días.
- Controlar que el relleno se compacte bien y que se reponga la capa superficial de la calle.
- Hacer un dibujo simple de la ubicación de la nueva conexión domiciliaria.

## **Mantenimiento**

### **Medidas Preventivas**

#### **1.- Conexiones domiciliarias**

- Por lo menos una vez al año:
- Retirar y enterrar depositados en la caja de revisión.
- Realizar el lavado del tramo de tubería entre la caja de revisión y la conexión al alcantarillado.
- No descargar aguas servidas de los servicios de la casa.
- Tapar la entrada y la salida de la caja de revisión con un tapón que puede ser de madera ó una pelota de caucho, amarrados con una cuerda de nylon.
- Colocar agua hasta una altura de 40 cm..
- Retirar el tapón de la salida, jalando la cuerda de nylon.
- Luego que se haya vaciado toda el agua, retirar el otro tapón y tapar la caja.
- Lavar los accesorios utilizados.

#### **2. Red de Alcantarillado**

##### **Pozos de Revisión.**

- Por lo menos una vez al año:
- Destapar y dejar ventilar por unos 30 minutos antes de entrar en un pozo de revisión.
- En los dos últimos meses de verano, inspeccionar los pozos y si existieran residuos, sacarlos y enterrarlos ó llevarlos como basura al destino final (No arrojarlos en el mismo alcantarillado).
- Observar si hay acumulamiento de agua o no. (Los tubos no deben estar ahogados)
- Observar que los cercos y tapas estén en buenas condiciones.
- Lavar las herramientas.
- Anotar la fecha en el cuaderno de mantenimiento.

**Herramientas:** Pala pequeña, balde, soga de 10 metros, accesorio para retirar la tapa, interna.

**Personal:** Operador más un ayudante.

En pozos iniciales (cabecera) y en zonas planas, realizar la inspección cada 6 meses.

### **3. Tramos de tubería.**

Por lo menos una vez al año:

En tramos iniciales y tramos de zonas planas, realizar el lavado de las tuberías como se indica a continuación:

- Escoger una época a mediados de verano.
- Realizar la limpieza de tramo superior hacia tramo inferior.
- Tapar la salida del pozo con un tapón que puede ser de madera o una pelota de caucho, amarrada con una cuerda de nylon.
- En tramos iniciales (cabecera) colocar agua hasta una altura de 40 cm.
- En tramos intermedios, esperar hasta que el agua se acumule y llegue a una altura de 50 centímetros.
- Retirar el tapón jalando la cuerda de nylon.
- Luego que se haya vaciado el agua, tapar el pozo.
- Lavar los accesorios utilizados.
- Anotar la fecha en el cuaderno de mantenimiento.

**Herramientas:** Tapón y pelota de caucho, cuerda de nylon de 10 m, accesorio para sacar tapa, balde.

**Personal:** Operador más un ayudante.

Puede solicitarse también la ayuda del cuerpo de bomberos, para hacer el lavado con chorro de agua.

### **Medidas correctivas**

Se refiere básicamente al des taponamiento de obstrucciones.

#### **1. Conexiones Domiciliarias (Los gastos corren de cuenta del usuario)**

- Realizar el trabajo desde la caja de revisión.
- Colocar una malla gruesa (huecos de 2 centímetros) de plástico en el pozo de aguas abajo, para retener los que salgan al destaparse la tubería.

- Introducir por la caja de revisión una varilla de 4 mm. de diámetro o un cable de acero de 15 mm. de diámetro dando vueltas (torcionándolo), de suficiente longitud, para llegar a la obstrucción (puede ser unos 10 metros.), o también puede emplearse tiras de caña de guadua.

#### **Medidas preventivas.**

- Retirar la malla y los del pozo de revisión, tapar el pozo enterrar los ó disponerlos como basura.
- Lavar los accesorios utilizados.

**Herramientas:** Varilla de 4 mm. ó cable de acero de 15 mm. de diámetro y aproximadamente 10 metros de largo, balde, cuerda de 10 metros., malla gruesa, tiras de caña de guadua.

**Personal:** Operado más un ayudante.

En el caso de que no se consiga destapar con este método, habrá que abrir la zanja, romper la tubería en el sitio de la obstrucción, el mismo que se determinará midiendo con la misma varilla, se reemplazará la tubería y se rellenará nuevamente la zanja, para este trabajo se seguirán los pasos de instalación domiciliaria nueva.

#### **1. Tramos de Tuberías.**

- Localizar el tramo obstruido, la obstrucción siempre está en el tramo anterior al pozo de inspección que se encuentra seco.
- Realizar el trabajo desde el pozo seco.
- Colocar una malla gruesa (menor de 2cm.) de plástico en el pozo de aguas abajo.
- Introducir una varilla de acero flexible manualmente ó con equipo mecánico portátil, como se indica a continuación:
- Fijar la guía de la varilla en la entrada de la tubería y paredes del pozo.
- Introducir la varilla con movimientos circulares hasta alcanzar la obstrucción.
- Cuando se sienta mucha resistencia, sacar la varilla y retirar los enredados en la punta de la varilla.
- Volver a introducir la varilla.

- Continuar las maniobras hasta conseguir destapar la tubería.
- Puede también utilizarse varas empalmables, para limpieza de alcantarilla.
- Luego del destapado, retirar la varilla, retirar los retenidos en la malla y la malla, tapar el pozo, y enterrar los ó disponer como basura.
- Lavar el equipo y los accesorios utilizados.

**Herramientas:** Varilla (cualquiera que sea el tipo), balde, cuerda de 10m, malla.

**Personal:** Operador más un ayudante.

En caso no se consiga destapar con este método, habrá que abrir la zanja, romper la tubería en el sitio de la obstrucción, el mismo que se determinará midiendo con la misma varilla, se reemplazará la tubería y se rellenará nuevamente la zanja.

**Herramientas:** Pico, pala, balde, cuerda de 10m, varilla, malla gruesa, pisón, tubería, arena, cemento.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.**

- Albuja, Mamíferos del Ecuador, CONABIO-UNAM, México, D.F.2002.
- Acuerdo Ministerial N. 161, Reforma al Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundario del Ministerio del Ambiente. Quito 31 de agosto del 2012.
- Cerón, CE. Manuel de Botánica Ecuatoriana Sistemática y Métodos de Estudio. Universidad Central del Ecuador. Grafica Ortega. Quito –Ecuador .1993.
- Constitución del Ecuador. Publicada en el registro oficial N.449 del 20 de octubre del 2008.
- Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización. R.O.N. 303, del 19 de octubre del 2010.
- CEPIS/OPS. (1995). Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>
- Documento preparado para el Programa de Educación Ambiental Marino Costera PEAMCO, Quito abril 2004
- INCA, FERNANDO; QUISPE EDISON, tesis de grado, simulación de los flujos permanente y no permanentes en sistema de alcantarillado utilizando el Software hydra 6.4 . 2011
- Luis Enríquez Sánchez, Evaluación de Impacto ambiental, conceptos y métodos, Bogotá, D.C 2011
- Ley orgánica de salud .Registro oficial 423, del 22 de diciembre de 2006.

- Ley de Gestión Ambiental. Codificación 2004-019 publicada en el suplemento del R.O. N.418, 10 de septiembre del 2004.
- MIDUVI. (2011). Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias. Norma CO 10.07 - 601.
- Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Emitido mediante Decreto ejecutivo N.º 2 del 31 de marzo del 2003. TULSMA, libro VI (título I).
- Mtcalf & Eddy, Inc. (1985). Tratamiento y depuración de las aguas residuales.
- OMS/UNICEF.(2010). Programa de Monitoreo Conjunto para agua y saneamiento (Joint Monitoring Program for Water and Sanitation
- Soanez. M. Auditoria Medioambientales y Gestión Medioambiental de la empresa .Colección ingeniería medioambiental, ediciones Mundi-Prensa, Madrid 1995.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (TULSMA). Registro oficial edición especial N.2 del 31 de marzo del 2003.
- VALDES E.C, VÁSQUES A.B. (2003). Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. México: Fundación ICA.

# ANEXOS

**Anexo No. 11 fotográficas de zonas de estudio y muestreos.**



Descarga 1



Descarga 2



Descarga 3

## Anexo No. 2. Ensayos de aguas residuales de Montecristi, muestra # 1

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29913-1	
---	--	---

### GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES

Montecristi, Tel. 052310052/0982920835

Atención: Ing. Lenin Castillo

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Tipo de Industria

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:55 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 1  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538526 - 9884940  
 Temperatura de muestreo: 28,4 °C

GRUPO QUIMICO MARCOS, Cia. Ltda.

LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS

MC2201-06

LMP de acuerdo a la Norma: TULSMA TOMO V TABLA 12 LIMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:</b>						
Solidos Suspendidos Totales	30	4	mg/l	< 100	PEE-GQM-FQ-06	05/11/2013 PT

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>INORGANICOS NO METALES:</b>						
Potencial de Hidrogeno	6,96	0,08	-	5,00 - 9,00	PEE-GQM-FQ-01	01/11/2013 KV

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS ORGANICOS:</b>						
Aceites y Grasas (3)	< 0,44	---	mg/l	0,3	PEE-GQM-FQ-03	10/11/2013 AL
Demanda Bioquímica de Oxígeno	284	19,88	mgO <sub>2</sub> /l	< 100	PEE-GQM-FQ-05	01/11/2013 PT
Demanda Química de Oxígeno	491	55,48	mgO <sub>2</sub> /l	< 250	PEE-GQM-FQ-16	01/11/2013 PT

---	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Limite Detectable	L.M.P.	Limite Máximo Permissible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

- 1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
- 4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)



Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
Director Técnico



Q.F. LAURA YANQUI M.  
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
[www.grupoquimicomarcos.com](http://www.grupoquimicomarcos.com)  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

Pág. 1 de 1

**Anexo No.3. Ensayos de aguas residuales y memorias fotográficas de zonas de estudio, muestra #1.**

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29913-1	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:55 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 1  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538526 - 9884940  
 Temperatura de muestreo: 28,4 °C

GRUPO QUIMICO MARCOS, Cia. Ltda.  
 LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL  
 ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS  
 MC2201-06

**MEMORIA FOTOGRAFICA**



  
 Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

  
 Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
 www.grupoquimicomarcos.com  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

## Anexo No. 4. Ensayos de aguas residuales de Montecristi, muestra # 2

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29914-1	
---	--	---

### GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:25 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 2  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538491 - 9884964  
 Temperatura de muestreo: 28,5 °C

GRUPO QUIMICO MARCOS, Cia. Ltda.  
 LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL  
 ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS  
 MC2201-06

LMP de acuerdo a la Norma: TULSMA TOMO V TABLA 12 LIMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:</b>						
Sólidos Suspendidos Totales	61	8	mg/l	< 100	PEE-GQM-FQ-06	05/11/2013 PT
<b>INORGANICOS NO METALES:</b>						
Potencial de Hidrogeno	7,59	0,08	-	5,00 - 9,00	PEE-GQM-FQ-01	01/11/2013 KV
<b>AGREGADOS ORGANICOS:</b>						
Aceites y Grasas	29,00	2,32	mg/l	< 0,30	PEE-GQM-FQ-03	10/11/2013 AL
Demanda Bioquímica de Oxígeno	858	60,06	mgO <sub>2</sub> /l	< 100	PEE-GQM-FQ-05	01/11/2013 PT
Demanda Química de Oxígeno	968	109,38	mgO <sub>2</sub> /l	< 250	PEE-GQM-FQ-16	01/11/2013 PT

---	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Limite Detectable	L.M.P.	Limite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

- 1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- 2- Parámetros subcontratados no acreditados
- 3- Resultado fuera del alcance de acreditación
- 4- parámetros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)



Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico



Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
[www.grupoquimicomarcos.com](http://www.grupoquimicomarcos.com)  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

Pág. 1 de 1

**Anexo No. 5. Ensayos de aguas residuales. Memorias fotográficas, muestra #2.**

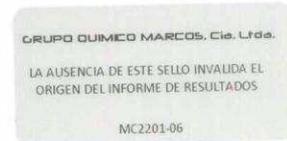
	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29914-1	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristí, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

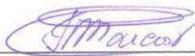
Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

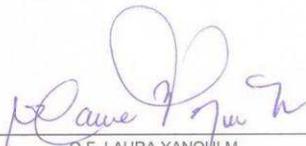
Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:25 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 2  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538491 - 9884964  
 Temperatura de muestreo: 28,5 °C



**MEMORIA FOTOGRAFICA**



  
 Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

  
 Q. F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
 www.grupoquimicomarcos.com  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

## Anexo No. 6. Ensayos de aguas residuales de Montecristi, muestra # 3.

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29915-1	
---	--	---

### GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:35 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 3  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538477 - 9884974  
 Temperatura de muestreo: 28,2 °C

GRUPO QUIMICO MARCOS, Cía. Ltda.  
 LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL  
 ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS  
 MC2201-06

LMP de acuerdo a la Norma: TULSMA TOMO V TABLA 12 LIMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:</b>						
Solidos Suspendidos Totales	83	11	mg/l	< 100	PEE-GQM-FQ-06	05/11/2013 PT
<b>INORGANICOS NO METALES:</b>						
Potencial de Hidrogeno	7,58	0,08	-	5,00 - 9,00	PEE-GQM-FQ-01	01/11/2013 KV
<b>AGREGADOS ORGANICOS:</b>						
Aceites y Grasas	26,00	2,08	mg/l	< 0,30	PEE-GQM-FQ-03	10/11/2013 AL
Demanda Bioquímica de Oxígeno	846	59,22	mgO2/l	< 100	PEE-GQM-FQ-05	01/11/2013 PT
Demanda Química de Oxígeno	953	107,69	mgO2/l	< 250	PEE-GQM-FQ-16	01/11/2013 PT

----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

- 1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- 2- Parámetros subcontratados no acreditados
- 3- Resultado fuera del alcance de acreditación
- 4- parámetros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)



Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico



Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
[www.grupoquimicomarcos.com](http://www.grupoquimicomarcos.com)  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

Pág. 1 de 1

**Anexo No. 7. Ensayos de aguas residuales y fotografías de anexos, muestra #3.**

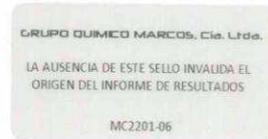
	<p><i>INFORME DE ENSAYOS</i> No. 29915-1</p>	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
Montecristi , Tel. 052310052/0982920835  
Atención: Ing. Lenin Castillo  
Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

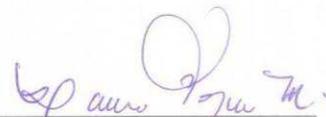
Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 10:35 Montecristi  
Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 3  
Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
Muestreador: JG  
Tipo de Muestreo: Simple  
Coordenadas Geográficas: 17M0538477 - 9884974  
Temperatura de muestreo: 28,2 °C



**MEMORIA FOTOGRAFICA**




Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
Director Técnico



Q.F. LAURA YANQUI M.  
Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
www.grupoquimicomarcos.com  
Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

**Anexo No.8. Ensayos de aguas residuales y memorias fotográficas de zonas de estudio, muestra # 4.**

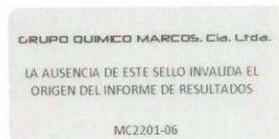
	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29916-1	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 11:45 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 4  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538069 - 9885102  
 Temperatura de muestreo: 28,3 °C



LMP de acuerdo a la Norma: TULSMA TOMO V TABLA 12 LIMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

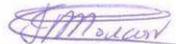
Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:</b>						
Solidos Suspendidos Totales	55	7	mg/l	< 100	PEE-GQM-FQ-06	05/11/2013 PT

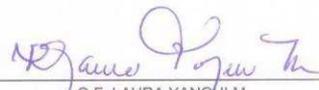
Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>INORGANICOS NO METALES:</b>						
Potencial de Hidrogeno	7,36	0,08	-	5,00 - 9,00	PEE-GQM-FQ-01	01/11/2013 KV

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS ORGANICOS:</b>						
Aceites y Grasas	28,00	2,24	mg/l	< 0,30	PEE-GQM-FQ-03	10/11/2013 AL
Demanda Bioquímica de Oxigeno	792	55,44	mgO2/l	< 100	PEE-GQM-FQ-05	01/11/2013 PT
Demanda Química de Oxigeno	949	107,24	mgO2/l	< 250	PEE-GQM-FQ-16	01/11/2013 PT

----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permisible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

- 1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
2. Parámetros subcontratados no acreditados
3. Resultado fuera del alcance de acreditación
- 4: parametros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)

  
 Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

  
 Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de Calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
[www.grupoquimicomarcos.com](http://www.grupoquimicomarcos.com)  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

Pág. 1 de 1

**Anexo No. 9. Ensayos de aguas residuales y memorias fotográficas de zonas de estudio, muestra #4.**

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29916-1	 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 20 05-001
---	--	--

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 13 DE NOVIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 11:45 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 4  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0538069 - 9885102  
 Temperatura de muestreo: 28,3 °C

GRUPO QUIMICO MARCOS, Cía. Ltda.  
 LA AUSENCIA DE ESTE SELLO INVALIDA EL ORIGEN DEL INFORME DE RESULTADOS  
 MC2201-06

**MEMORIA FOTOGRAFICA**



Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de Calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
 www.grupoquimicomarcos.com  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

**Anexo No. 10. Ensayos de aguas residuales y memorias fotográficas de zonas de estudio, muestra 5.**

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29917-1	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 4 DE DICIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo: 31/10/2013 12:05 Montecristi  
 Fecha y Hora de Recepción: 01/11/2013 09:39  
 Punto e Identificación de la Muestra: PUNTO 5  
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169:98 - 2176:98  
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL DOMESTICA  
 Muestreado por: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA  
 Muestreador: JG  
 Tipo de Muestreo: Simple  
 Coordenadas Geográficas: 17M0537814 - 9885462  
 Temperatura de muestreo: 28,7 °C

LMP de acuerdo a la Norma: TULSMA TOMO V TABLA 12 LIMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:</b>						
Solidos Suspendidos Totales	63	8	mg/l	< 100	PEE-GQM-FQ-06	05/11/2013 PT

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>INORGANICOS NO METALES:</b>						
Potencial de Hidrogeno	7,29	0,08	-	5,00 - 9,00	PEE-GQM-FQ-01	01/11/2013 KV

Parámetro	Resultado	U K=2	Unidades	LMP	Método Analítico	Analizado
<b>AGREGADOS ORGANICOS:</b>						
Aceites y Grasas	24,00	1,92	mg/l	< 0,30	PEE-GQM-FQ-03	10/11/2013 AL
Demanda Bioquímica de Oxigeno	747	52,29	mgO2/l	< 100	PEE-GQM-FQ-05	01/11/2013 PT
Demanda Química de Oxigeno	947	107,01	mgO2/l	< 250	PEE-GQM-FQ-16	01/11/2013 PT

----	No. Aplica	N.E.	No Efectuado
< LD	Menor al Límite Detectable	L.M.P.	Límite Máximo Permissible
U	Incertidumbre	Método Analítico: Standard Methods 2012, 22 th edition	

- 1- Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación ISO 17025 por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano
- 2- Parámetros subcontratados no acreditados
- 3- Resultado fuera del alcance de acreditación
- 4- parámetros subcontratados acreditados por el laboratorio subcontratista; ver alcance en [www.oae.gob.ec](http://www.oae.gob.ec)

  
 \_\_\_\_\_  
 Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

  
 \_\_\_\_\_  
 Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
[www.grupoquimicomarcos.com](http://www.grupoquimicomarcos.com)  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

Pág. 1 de 1

**Anexo No. 11. Ensayos de aguas residuales y memorias fotográficas de zonas de estudio, muestra 5.**

	<b>INFORME DE ENSAYOS</b> No. 29917-1	
---	--	---

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON MONTECRISTI**

SUCRE S/N Y ANIBAL SAN ANDRES  
 Montecristi, Tel. 052310052/0982920835  
 Atención: Ing. Lenin Castillo  
 Tipo de Industria

Guayaquil, 4 DE DICIEMBRE DEL 2013

Fecha, Hora y lugar de Muestreo:	31/10/2013 12:05 Montecristi
Fecha y Hora de Recepción:	01/11/2013 09:39
Punto e Identificación de la Muestra:	PUNTO 5
Norma Técnica de muestreo:	INEN 2169:98 - 2176:98
Matriz de la muestra:	AGUA RESIDUAL DOMESTICA
Muestreado por:	GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA
Muestreador:	JG
Tipo de Muestreo:	Simple
Coordenadas Geográficas:	17M0537814 - 9885462
Temperatura de muestreo:	28,7 °C

**MEMORIA FOTOGRAFICA**



Q. F. FERNANDO MARCOS V.  
 Director Técnico

Q.F. LAURA YANQUI M.  
 Coordinadora de calidad

Los resultados de este informe de ensayo solo son aplicables a las muestras analizadas.  
 Este informe de ensayo no deberá reproducirse más que en su totalidad, con autorización escrita de G.Q.M.  
 Las muestras serán retenidas por 7 días a partir de la fecha de entrega de resultados.

Parque Industrial California 2 Bloque D-41 Km. 11 1/2 vía a Daule  
 Telefonos 2103390 - 2103392 - 2103199 Ext. 441  
 www.grupoquimicomarcos.com  
 Guayaquil - Ecuador

MC2201-06

## **PLIEGOS DE PREGUNTAS AL FUNCIONARIO ENCARGADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CANTÓN MONTECRISTI**

- 1.- ¿Conoce usted cuáles son sus funciones de acuerdo al orgánico funcional?**
  
- 2. ¿La Dirección de Agua Potable y Alcantarillado posee planos de todo el sistema de alcantarillado de la cabecera cantonal y de la Parroquia Aníbal San Andrés?**
  
- 3.- ¿Cuenta con registros de los efluentes, caudal, frecuencia y tratamiento aplicado a los efluentes que se generan al sistema de alcantarillado sanitario del Cantón Montecristi?**
  
- 4. ¿Cuál es el tratamiento que se hace a las descargas de las aguas residuales?**
  
- 5.- ¿Cuál es el tratamiento que se hace a las descargas de las aguas residuales?**
  
- 6.- ¿Cuenta la institución con un sistema integrado de gestión ambiental?**
  
- 7.- ¿Cuenta el departamento de alcantarillado con registro de usuarios de actividades de servicios ajenas a las aguas negras?**
  
- 8.- ¿El área administrativa a su cargo cuenta con personal técnico y ha sido capacitado para cumplir cabalmente sus funciones?**