



## CONTENIDO

### Plan de Manejo Ambiental

<b>9.1</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>3</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Objetivo del Plan de Manejo Ambiental .....</b>	<b>3</b>
<b>9.1.2</b>	<b>Estructura del Plan de Manejo Ambiental .....</b>	<b>3</b>
<b>9.1.2.1</b>	<b>Plan de prevención y mitigación de impactos .....</b>	<b>3</b>
<b>9.1.2.2</b>	<b>Plan de contingencias.....</b>	<b>4</b>
<b>9.1.2.3</b>	<b>Plan de comunicación, capacitación y educación .....</b>	<b>4</b>
<b>9.1.2.4</b>	<b>Plan de rescate y vida silvestre.....</b>	<b>4</b>
<b>9.1.2.5</b>	<b>Plan de manejo de desechos.....</b>	<b>4</b>
<b>9.1.2.6</b>	<b>Plan de relaciones comunitarias .....</b>	<b>4</b>
<b>9.1.2.7</b>	<b>Plan de rehabilitación de áreas afectadas .....</b>	<b>5</b>
<b>9.1.2.8</b>	<b>Plan de abandono y entrega del área .....</b>	<b>5</b>
<b>9.1.2.9</b>	<b>Plan de monitoreo y seguimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>9.1.3</b>	<b>Resultados Esperados.....</b>	<b>5</b>
<b>9.1.4</b>	<b>Sub Planes – Planes de Manejo Ambiental .....</b>	<b>5</b>
<b>9.1.4.1</b>	<b>Plan de prevención y mitigación de impactos .....</b>	<b>6</b>
<b>9.1.4.2</b>	<b>Plan de Manejo de Desechos .....</b>	<b>10</b>
<b>9.1.4.3</b>	<b>Plan de Rescate y Vida Silvestre.....</b>	<b>13</b>
<b>9.1.4.4</b>	<b>Plan de Capacitación .....</b>	<b>14</b>
<b>9.1.4.5</b>	<b>Plan de Relaciones Comunitarias .....</b>	<b>16</b>
<b>9.1.4.6</b>	<b>Plan de Contingencia.....</b>	<b>18</b>
<b>9.1.4.7</b>	<b>Plan de Monitoreo y seguimiento Ambiental.....</b>	<b>23</b>
<b>9.1.4.8</b>	<b>Plan de Rehabilitación de áreas afectadas.....</b>	<b>26</b>
<b>9.1.4.9</b>	<b>Plan de Cierre y Abandono.....</b>	<b>28</b>



<b>9.1.4.10</b>	<b>Cronograma del Plan de Manejo Ambiental .....</b>	<b>29</b>
<b>9.1.4.10.1</b>	<b>Fase de construcción.....</b>	<b>29</b>
<b>9.1.4.10.2</b>	<b>Fase de Operación .....</b>	<b>34</b>
<b>9.2</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>9.3</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>45</b>
<b>9.4</b>	<b>DEFINICIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>9.5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>47</b>



## 9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, precisa medidas ambientales preventivas, de mitigación, control, contingencia, de monitoreo y seguimiento. Se presenta a manera de fichas ambientales, enmarcadas en una serie de planes y programas que deberán ser cumplidos al cien por ciento dentro del Marco Legal Ambiental Nacional vigente. Por lo tanto, partiendo de la información disponible y de los resultados de la evaluación ambiental, se procede en este capítulo a presentar el PMA correspondiente para el periodo de un año a partir de la aprobación del presente estudio ambiental y otorgamiento de la Licencia Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el documento que abarca un conjunto de acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad; así como también resaltar los impactos positivos que se generen que permitan alcanzar un desarrollo sostenible. El PMA es también un instrumento técnico que logra dar seguimiento al desempeño ambiental de las actividades del proyecto en su fase de operación.

### 9.1.1 Objetivo del Plan de Manejo Ambiental

- Evitar que las actividades del proceso constructivo deterioren la calidad del ambiente, a través de un conjunto de medidas ambientales y programas de control del proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA.
- Asegurar que las actividades a desarrollarse durante las fases de Operación cumplan con las normas ambientales vigentes en el Ecuador.
- Mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales y sociales negativos, asociados al proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA.
- Generar registros para el seguimiento de los programas y medidas ambientales, para la fase operativa
- Minimizar los daños a la salud de los obreros y habitantes del sector circundante de la obra, mediante la aplicación de las medidas preventivas durante las actividades de construcción.

### 9.1.2 Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Las medidas del Plan de Manejo Ambiental se encuentran ubicadas de acuerdo a la forma en que se mitigan los posibles impactos ambientales, el Plan de Manejo Ambiental para el proyecto consta de los siguientes sub-planes.

#### 9.1.2.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente que fueron evaluados con anterioridad en relación a las diferentes fases y actividades del proyecto



### 9.1.2.2 Plan de contingencias

Comprende el detalle de las acciones, así como listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos en las fases del proyecto basado en el análisis de riesgos. Se incluye la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes fases (Flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional y también un programa anual de entrenamientos y simulacros.

Se considera un programa de Análisis de riesgos y de alternativas de prevención, que se refiere a la descripción del uso de cualquier sustancia peligrosa o la instalación de maquinarias o infraestructuras que impliquen riesgos, para la identificando de la afectación potencial como explosiones, derrames, etc.

En caso de que el Plan de Contingencia no logre contener el evento, se deberá inmediatamente acatar las disposiciones incluidas en el Plan de rehabilitación de áreas afectadas, que abarque la remediación del sitio afectado, compensación e indemnización.

### 9.1.2.3 Plan de comunicación, capacitación y educación

Comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del Plan de Manejo Ambiental a todo el personal de la Empresa Constructora de acuerdo a las funciones que desempeña.

### 9.1.2.4 Plan de rescate y vida silvestre

Comprende las normas establecidas por la empresa internamente para preservar la fauna silvestre de la zona, incluyendo las estrategias de su difusión y las acciones que se determinan en la legislación ambiental nacional aplicable.

### 9.1.2.5 Plan de manejo de desechos

Comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en la actividad para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos.

El Programa de manejo de desechos peligrosos incluirá: las acciones a tomar en base al Acuerdo Ministerial No. 161 "Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales", Acuerdo Ministerial No. 026 "Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos", y "Acuerdo Ministerial No. 142 "Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales", en los casos que amerite en relación a la actividades realizadas en el proyecto.

### 9.1.2.6 Plan de relaciones comunitarias

Comprende un programa de actividades a ser desarrolladas con la comunidad directamente involucrada, la autoridad y el promotor de la actividad. Se incluyen medidas de difusión y participación social del EsIA, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la



comunidad. Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

#### **9.1.2.7 Plan de rehabilitación de áreas afectadas**

Dentro del plan de rehabilitación integral, se efectuará un diagnóstico y evaluación del pasivo ambiental para determinar programas de restauración, indemnización y compensación. En caso de determinarse un pasivo ambiental se utilizará la metodología de determinación de hallazgos en base a la normativa ambiental aplicable.

Así, en relación a la valoración económica ambiental realizada en base a la ZIA, la restauración deberá lograr el retorno de las condiciones originales del ecosistema o en su defecto la aplicación de medidas sustitutivas, la compensación se determinará como un conjunto de acciones en beneficio del colectivo de los afectados que tiene como objetivo mejorar sus condiciones de vida por parte de un responsable de un daño o pasivo. Por otro lado, la indemnización se refiere al resarcimiento de daños y perjuicios al patrimonio material o inmaterial de las personas afectadas, por parte del responsable de un daño o pasivo ambiental. Cabe indicar: No se identificaron sitios contaminados o fuentes de contaminación, previa a ejecutar este plan, así como contingencias generadas por la actividad.

#### **9.1.2.8 Plan de abandono y entrega del área**

Comprende el diseño de las actividades a cumplirse luego de concluida la operación, la manera de proceder al abandono y entrega del área de la actividad.

#### **9.1.2.9 Plan de monitoreo y seguimiento**

El Estudio de Impacto Ambiental define los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental, salud pública del área de influencia, relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) así como las acciones correctivas propuestas en el mismo.

#### **9.1.3 Resultados Esperados**

Aplicar de manera oportuna el conjunto de actividades, programas o medidas ambientales, que permitan un manejo ambiental adecuado durante las fases de construcción y operación.

#### **9.1.4 Sub Planes – Planes de Manejo Ambiental**

A continuación, se detallará las medidas ambientales propuestas dentro de los sub-planes.



#### 9.1.4.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PPM-01</b>	
· Minimizar la incidencia de los impactos sobre el medio físico, biótico y antrópico del área de influencia.						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de construcción, operación- mantenimiento y abandono de la actividad						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
FASE DE COSNTRUCCIÓN						
Emisiones de material particulado	Afectación al recurso aire	Aislar el lugar del proyecto colocando y manteniendo cerramientos provisionales para controlar el polvo.	(Número de zonas aisladas / Número de zonas de trabajo) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
Emisiones de material particulado	Afectación al recurso aire	Humedecer la tierra durante las excavaciones cuando se requiera para reducir emisión de material particulado.	(Número de áreas humedecidas / Número de áreas de trabajo) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
Emisiones de material particulado	Afectación al recurso aire	Colocar lonas cobertores en las volquetas para transporte de materiales y escombros para reducir emisión de material particulado.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista



Generación de descargas líquidas (efluentes)	Afectación de recurso suelo	De ser necesario, se dispondrá de letrinas cercanas al proyecto y entregar los efluentes a un gestor ambiental autorizado	(Número de letrinas / Número de trabajadores) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
Uso/demanda de agua	Afectación al recurso agua	Realizar inspecciones para evitar fugas de agua en equipamiento, mangueras, instalaciones sanitarias, griferías con aspersores.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro de mantenimiento	Semestral	Contratista
Uso/demanda de agua	Afectación al recurso agua	En caso de contar con bombas de agua deberán estar ubicadas sobre superficies impermeables como también los recipientes de combustible utilizados.	(Número de zonas impermeabilizadas / Número de estaciones de bombeo) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
Emisiones de presión sonora	Afectación al recurso aire	Evitar los trabajos más ruidosos en horas de descanso o de menor actividad (noche- primeras horas de la mañana)	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro de actividades	Permanente	Contratista
Uso de energía de fuentes renovables o no renovables	Desgaste de recursos no renovables	Usar en lo posible energías renovables en opciones constructivas.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro de equipos y maquinarias	Permanente	Contratista
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
Uso de energía de fuentes renovables o no	Aumento de las emisiones a la atmósfera.	De ser el caso, se implementara medidas de ahorro de energía.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP



renovables			planificados) *100			
Acumulación de aguas residuales	Afectación al recurso suelo	Elabora, ejecutar mantener el Programa de mantenimiento con su respectivo Cronograma anual de mantenimiento donde se establezcan de manera programada las actividades de mantenimiento predictivo y preventivo de todos los equipos e instalaciones	(Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados) *100	Registro de mantenimiento	Anual	AGUAPEN-EP
Acumulación de aguas residuales	Afectación al recurso suelo	De ser el caso, se realizará el mantenimiento de las redes hidráulicas del sistema de alcantarillado, con la finalidad de identificar los flujos líquidos estancados, realizar las excavaciones focalizadas en la redes y desalojar los sedimentos y aguas putrefactas (de ser el caso, a través de hidrocleaner)	(Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados) *100	Registro de mantenimiento	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	La estación de bombeo, deberá estar ubicadas sobre superficies impermeables, así como los recipientes de combustible asociados.	(Número de zonas impermeabilizadas / Número de estaciones de bombeo) *100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	Las lagunas que componen el sistema de tratamiento, deberán estar impermeabilizada con sus respectiva geomembrana (barrera sintética), con la finalidad de evitar infiltraciones.	(Número de lagunas impermeabilizadas / Número de lagunas del sistema) *100	Registro fotográfico	Permanente	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	Elaborar un plan de manejo integral de los lodos residuales que se generan en el sistema lagunar.	(Número de planes elaborados / Número de planes necesarios) *100	Plan de manejo integral	Anual	AGUAPEN-EP





Manejo de lodos	Afectación al recurso suelo	Mantenimiento a las lagunas de oxidación, ejecutando la remoción de lodos y sedimentos de las piscinas.	(Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados) *100	Registro de mantenimiento	Semestral	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	Estabilizar la materia orgánica a partir de la acción simbiótica de bacterias benéficas (eliminan materia orgánica disuelta como en partículas), con la finalidad de oxidar la materia orgánica contenida en el agua residual.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro de actividades	Permanente	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	Realizar un mantenimiento preventivo se realiza para conservar el buen estado de las instalaciones de la PTAR. Para este tipo de mantenimientos, se considerará todas las etapas del sistema laguna (cribas, Desarenador, tratamiento primario, entre otros)	(Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos planificados) *100	Registro de mantenimiento	Semestral	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Afectación al recurso suelo	Elaborar un plan integral para el proceso de tratamiento que componen las lagunas de oxidación.	(Número de planes elaborados / Número de planes necesarios) *100	Plan Integral	Anual	AGUAPEN-EP
Manejo de aguas residuales	Generación de malos olores	Utilización de especies arbustivas y especies capaces de captar malos olores. Las especies de mayor tamaño, deberán ubicarse dentro del cerramiento perimetral del sistema lagunar	(Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos planificados) *100	Registros de inspecciones de cumplimiento Registros fotográficos Registro de accidentes	Anual	AGUAPEN-EP



### 9.1.4.2 Plan de Manejo de Desechos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS						
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS/ COMUNES						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PMD-01</b>	
· Brindar alternativas para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos y comunes.						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de implementación, operación-mantenimiento y abandono de la actividad						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Gestión de residuos y desechos	Deterioro de la calidad del suelo	Los residuos - desechos deben manejarse con un enfoque en el cual se promueva la minimización de la generación de los mismos y se deberá seguir el principio de jerarquización: 1. Prevención 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Clasificación 4. Aprovechamiento y/o revalorización 5. Tratamiento 6. Disposición Final	(Número de acciones ejecutadas / Número de zonas de desechos) *100	Registro fotográfico del área de recipientes para desechos	Anual	Contratista
Emisiones a la atmósfera	Deterioro de la calidad del aire	Evitar la quema en el sitio desechos sólidos (residuos de desbroce de vegetación), u otros materiales combustibles generados durante la etapa de preparación del terreno y las obras de construcción.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
Generación de desechos	Deterioro de la calidad del suelo	Escombros, residuos de material de construcción serán dispuestos en sitios	(Número de actividades	Registro fotográfico	Anual	Contratista



sólidos peligrosos		específicos, que cuenten con las medidas de seguridad necesaria, así como la autorización administrativa ambiental correspondiente.	ejecutadas / Número de actividades planificados) *100			
Generación de desechos sólidos peligrosos	Deterioro de la calidad del suelo	Implementar prácticas de reducción de desechos y reciclaje de materiales.	(Número de acciones implementadas / Número de prácticas de residuos) *100	Buenas prácticas ambientales	Anual	Contratista
Vertido de desechos domésticos generados	Deterioro de la calidad del Suelo	Implementar sitios de acopio temporal de desechos que como mínimo sean techados y con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, de fácil limpieza.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro fotográfico	Permanente	Contratista
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
Gestión de residuos y desechos	Alteración de la calidad del suelo	Los residuos - desechos deben manejarse con un enfoque en el cual se promueva la minimización de la generación de los mismos y se deberá seguir el principio de jerarquización: 1. Prevención 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Clasificación 4. Aprovechamiento y/o revalorización 5. Tratamiento 6. Disposición Final	(Número de acciones ejecutadas / Número de zonas de desechos) *100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de desechos	Afectación al recurso suelo	Establecer procedimientos de manejo de residuos o desechos desde la generación, envasado, etiquetado, clasificación, tratamientos físicos de acondicionamiento (según sea aplicable).	(Número de procedimientos generados / Número de requerimientos) *100	Plan de manejo de desechos	Anual	AGUAPEN-EP
Gestión de	Afectación al	Realizar la recolección, clasificación y	(Número de	Registro Fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP



residuos / desechos no peligrosos	recurso suelo	separación de residuos y desechos no peligrosos. Se deberá contar con recipientes debidamente rotulados.	acciones ejecutadas / Número de zonas de desechos) *100			
Gestión de residuos / desechos no peligrosos	Afectación al recurso suelo	Implementar sitios de acopio temporal de desechos que como mínimo sean techados y con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, de fácil limpieza.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro Fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de desechos	Afectación al recurso suelo	Para el caso de almacenamiento de residuos- desechos no peligrosos líquidos o semilíquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.	(Número de sitios identificados / Número de zonas con cubeto) *100	Registro Fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de desechos	Afectación al recurso suelo	El personal que ingrese al área de almacenamiento temporal de residuos- desechos no peligrosos, debe estar provisto de todos los implementos y equipo de protección personal (Ejemplo: máscaras de protección de la cara, gafas, guantes, zapatos de seguridad) necesarios conforme las características de los residuos - desechos almacenados.	(Número de implementos aplicadas /Número requerimientos necesarios) * 100	Documento donde refleje las políticas ambientales	Permanente	AGUAPEN-EP


### 9.1.4.3 Plan de Rescate y Vida Silvestre

PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE						
PROGRAMA DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PAE-01</b>	
·Definir los pasos a seguir, con la finalidad de salvaguardar la vida silvestre						
·Conservación tendiente a disminuir la pérdida de variabilidad genética que ocurre en las especies amenazadas por la reducción y/o desaparición de sus poblaciones.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Fauna	Desplazamiento de especies por alteración del hábitat	Devolver las especies nativas que ingrese a las instalaciones a su hábitat de manera segura. Ningún animal será sacrificado intencionalmente.	(Número de actividades ejecutadas / Número de actividades planificados) *100	Registro Fotográfico	Permanente	Contratista
FASE DE OPERACIÓN						
Vida Silvestre	Afectación a la vida silvestre de la zona	En caso de encontrarse con fauna silvestre en peligro de extensión o de presunción, durante la fase de operación, se comunicará de manera inmediata a la Autoridad Ambiental Competente	No. De oficios entregados/No. De oficios planificados	Comunicados entregados al MAATE	Permanente	AGUAPEN-EP

PLAN DE CAPACITACIÓN						
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PCC-01</b>	
·Este programa busca incrementar el nivel de conocimiento y concienciar a los trabajadores respecto a temas de seguridad industrial, salud ocupacional, manejo de desechos y ambiente.						
·Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de operación, mantenimiento y cierre de la actividad						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Oferta / demanda laboral	Disminución del riesgo por deficiente seguridad de los trabajadores	En caso de contratación de personal de comunidades, será capacitado en conjunto con el personal operativo sobre los riesgos ambientales y trabajo a ejecutarse.	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Semestral	Contratista
Gestión de residuos / desechos no peligrosos	Deterioro de la salud ocupacional, incremento de riesgos operacionales	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: 1. Reconocimiento, identificación y clasificación de residuos y desechos no peligrosos. 2. Aplicación de medidas de minimización y manejo 3. Características y riesgos vinculados al manejo de residuos y desechos no peligrosos.	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Semestral	Contratista
FASE DE OPERACIÓN						



Falta de capacitación	Desconocimiento en las buenas prácticas ambientales	Realizar la difusión del Plan de Manejo Ambiental al personal de la hacienda, una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental.	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de desechos	Afectación al recurso suelo	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: 1. Reconocimiento, identificación y clasificación de residuos y desechos no peligrosos. 2. Aplicación de medidas de minimización y manejo 3. Características y riesgos vinculados al manejo de residuos y desechos no peligrosos. 4.	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Anual	AGUAPEN-EP
Uso de energía de fuentes renovables o no renovables	Afectación a los componentes ambientales	Capacitar al personal al menos en el siguiente tema: 1. Medidas de disminución y ahorro de energía 2. Procedimientos que involucran el uso de este tipo de energía en las diferentes etapas del proceso.	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Anual	AGUAPEN-EP
Falta de capacitación	Afectaciones a los componentes ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de riesgo y salud ocupacional.</li> <li>• Cuidado al operar maquinaria, herramienta.</li> <li>• Uso correcto de equipo de protección personal</li> <li>• Significado y sistemas de señalización.</li> </ul>	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Anual	AGUAPEN-EP
Salud	Accidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de un incendio durante las actividades normales.</li> <li>• Manejo adecuado de extintores</li> <li>• Reglas para combatir incendios</li> </ul>	(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores) *100	Registro de capacitaciones	Anual	AGUAPEN-EP

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA	MAAE-RA-2022-426793	CAPÍTULO 9 - PÁGINA 16   49
---	--	---------------------	-----------------------------

#### 9.1.4.5 Plan de Relaciones Comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS						
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PRC-01</b>	
·Este programa consiste en actividades específicas a ser desarrolladas con la comunidad y actores sociales que se encuentren dentro de la zona de acción y zona de influencia del cultivo de la actividad.						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de operación, mantenimiento y cierre de la actividad						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Demanda de requerimientos de la población	Incremento de los grados de conflictividad social	Se deberá disponer de un buzón donde se recepte las quejas y/o sugerencias de la población.	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Registros de denuncias	Permanente	Contratista
Demanda de requerimientos de la población	Incremento de los grados de conflictividad social	Receptar por escrito de las inquietudes, sugerencias, consultas y denuncias planteadas por la población.	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Registros de difusiones	Permanente	Contratista
Demanda de requerimientos de la población	Incremento de los grados de conflictividad social	En caso de existir quejas de la población, las mismas deberán ser gestionadas y documentadas acorde al conflicto o malestar generado.	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Registros de denuncias	Permanente	Contratista
Demanda de requerimientos de la población	Incremento de los grados de conflictividad social	En caso de existir requerimientos de la población en reuniones, estos deberán ser registrados en un acta de reunión.	(Número de conflictos generados / Número total de	Registros de denuncias	Permanente	Contratista





			comunidades) *100			
Oferta/demanda laboral	Generación de empleo	Toda actividad que requiera la contratación de personal, deberá priorizar la contratación de mano de obra local.	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Registros de denuncias	Permanente	Contratista
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
<b>Actividades inherentes a la fase de operación</b>	Posibles conflictos con la comunidad y personal asignado a los trabajos.	Mantener canales de comunicación para atender posibles daños a terceros que podrían ocasionarse	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Registro documental	Permanente	AGUAPEN-EP
<b>Actividades inherentes a la fase de operación</b>	Impacto social por percepción ciudadana	Realizar reuniones con las instituciones/población vecina, en caso de denuncias o quejas receptadas o por solicitud de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable	(Número de conflictos generados / Número total de comunidades) *100	Documentación habilitante	Permanente	AGUAPEN-EP



#### 9.1.4.6 Plan de Contingencia

PLAN DE CONTINGENCIAS						
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PDC-01</b>	
· Obtener una respuesta rápida, eficiente y segura ante cualquier incidente que eventualmente y de manera inesperada pudiera presentarse durante la fase de operación y mantenimiento de la actividad						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de operación- mantenimiento y abandono de la actividad.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Generación de contingencias por actos o condiciones subestándar o eventos naturales	Deterioro de la calidad del suelo	Elaborar un Plan de Contingencias accesible a todo el personal, en el cual se aborde la gestión de contingencias en caso de incendio, derrame, fuga, explosión, eventos naturales u otros que el operador considere que puedan darse durante la ejecución de su actividad.	(Número de planes elaborados / Número planes de contingencia) * 100	Plan de contingencia	Anual	Contratista
Generación de contingencias por actos o condiciones subestándar o eventos naturales	Deterioro de la calidad del suelo	Verificación de la implementación del Plan de Contingencias accesible a todo el personal, en el cual se aborde la gestión de contingencias en caso de incendio, derrame, fuga, explosión, eventos naturales u otros que el operador considere que puedan darse durante la ejecución de su actividad.	(Número de planes elaborados / Número planes de contingencia) * 100	Certificados emitidos por la entidad competente	Anual	Contratista
Generación de incendios por	Accidentes	Contar con equipo de protección personal, equipamiento, materiales, y demás recursos	(Número de entrega de EPP /	Registro de entrega de EPP	Semestral	Contratista



actos o condiciones subestándar		establecidos en el plan de contingencia	Número de trabajadores) * 100			
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Se debe señalizar las áreas de peligros potenciales de producir incendios, los sistemas de protección contra incendios y las salidas y vías de emergencia.	(Número de sitios señalizados / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	Contratista
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Se debe disponer de extintores contra incendios acorde al tipo de fuego esperado, ubicados en las áreas de mayor riesgo, siempre accesibles y libres de obstáculos.	(Número de sitios con extintores / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	Contratista
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Se debe realizar el mantenimiento de los extintores y verificar el buen estado de la señalización	(Número de sitios con extintores / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	Contratista
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Realizar simulacros de incendios que permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos en las capacitaciones	(Número de simulacros realizados / Número de áreas de trabajo) * 100	Informe de simulacros realizados	Anual	Contratista
Generación de derrames o fugas por actos o condiciones subestándar	Accidentes ligados al medio físico y la seguridad ocupacional de los trabajadores	Reportar a la Autoridad Ambiental, en caso de producirse accidentes durante el manejo de materiales, productos y/o sustancias químicas, en un máximo de 24 horas del suceso.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Registros de notificación de accidentes a la autoridad ambiental	Permanente	Contratista
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones,	Accidentes por eventos naturales	Se deberá contar con un botiquín de emergencias con los insumos necesarios para la atención en caso de heridos.	(Número de actividades realizadas / Número	Registro fotográfico del botiquín de emergencias	Anual	Contratista



inundaciones, etc)			actividades planificadas) * 100			
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones, inundaciones, etc)	Accidentes por eventos naturales	En caso de emergencias se deberá llamar al 911 y reportar el evento en el menor tiempo posible desde su acontecimiento.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Registro de teléfonos de entidades de seguridad en caso de una emergencia	Permanente	Contratista
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Posible contaminación del recurso suelo y/o por derrames.	Elaborar un Plan de Contingencias accesible a todo el personal, en el cual se aborde la gestión de contingencias en caso de incendio, derrame, fuga, explosión, eventos naturales u otros que el operador considere que puedan darse durante la ejecución de su actividad.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Plan de contingencia	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de efluentes	Posible contaminación del recurso aire emisiones	Verificación de la implementación del Plan de Contingencias accesible a todo el personal, en el cual se aborde la gestión de contingencias en caso de mal manejo de aguas residuales. En el Plan de contingencias desarrollar un acápite donde se organice y defina las actuaciones (quien debe actuar, con qué medios o recursos, qué se debe hacer, qué no se debe hacer, como se debe hacer) con respecto a una contingencia dentro del sistema lagunar.	(Número de equipos en caso de incidentes / Número actividades planificadas) * 100	Facturas de compra Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes /incidentes ligados a la falta de procedimientos	Se debe señalar las áreas de peligros potenciales de producir incendios, los sistemas de protección contra incendios y las salidas y vías de emergencia.	(Número de inspecciones realizadas / Número actividades planificadas) *	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP



			100			
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Contar con equipo de protección personal, equipamiento, materiales, y demás recursos establecidos en el plan de contingencia contra incendio.	(Número de entrega de EPP / Número de trabajadores) * 100	Registro de entrega de EPP	Semestral	AGUAPEN-EP
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Se debe disponer de extintores contra incendios acorde al tipo de fuego esperado, ubicados en las áreas de mayor riesgo, siempre accesibles y libres de obstáculos.	(Número de sitios con extintores / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Colocar señalética para afrontar la contingencia: evacuación, salidas, entradas, riesgos, recursos, y las que se considere necesarias.	(Número de sitios señalizados / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Revisar los sistemas eléctricos para evitar desperfectos. Verificar que el sistema de eléctrico sea adecuado para el tipo de actividades en el sistema de bombeo.	(Número de mantenimientos efectuados / Número de equipos eléctricos) * 100	Registro de mantenimiento	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de incendios por actos o condiciones subestándar	Accidentes por condiciones subestándar	Realizar simulacros de incendios que permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos en las capacitaciones	(Número de simulacros / Número de zonas de peligros) * 100	Registro de simulacros	Anual	AGUAPEN-EP
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones, inundaciones,	Accidentes por eventos naturales	Las zonas seguras (puntos de encuentro) deberán estar debidamente señalizadas.	(Número de sitios señalizados / Número de áreas de trabajo) * 100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP



etc)						
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones, inundaciones, etc)	Accidentes por eventos naturales	Se deberá contar con brigadas de emergencias debidamente instruidas en sus funciones.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Formación de brigadas	Anual	AGUAPEN-EP
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones, inundaciones, etc)	Accidentes por eventos naturales	Se deberá contar con un botiquín de emergencias con los insumos necesarios para la atención en caso de heridos.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Registro fotográfico	Anual	AGUAPEN-EP
Eventos durante la fase operativa	Afectación a los componentes ambientales	Se deberá realizar simulacros de evacuación, donde se medirá los tiempos de reacción del personal y su actuación frente al evento, con el fin de establecer medidas correctivas o sobre las cuales se requiere realizar mayor capacitación.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Registro de simulacros	Anual	AGUAPEN-EP
Eventos naturales (Terremotos, Erupciones, inundaciones, etc)	Accidentes /incidentes ligados a la falta de procedimientos	En caso de emergencias se deberá llamar al 911 y reportar el evento en el menor tiempo posible desde su acontecimiento.	(Número de emergencias / Número total situaciones) * 100	Registro de reportes de emergencia	Permanente	AGUAPEN-EP



#### 9.1.4.7 Plan de Monitoreo y seguimiento Ambiental

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PMS-01</b>	
· Definir los sistemas de seguimiento del presente Plan de Manejo Ambiental.						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Generación de particulados	Afectación a la calidad del aire	Ejecutar monitoreos de material particulado para determinar las concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente menor a 10 micrones y menor a 2,5 micrones.	(Número de monitoreos realizados /Número de monitoreos planificados) * 100	Informes de laboratorio (muestreo)	Semestral	AGUAPEN-EP
Gestión Ambiental	Cumplimiento positivo del Plan de Manejo Ambiental	Comunicar a la Autoridad Ambiental Competente, referente al inicio y finalización de la fase de construcción y por ende, inicio de la fase operativa, con la finalidad de que puedan ejecutar el seguimiento y control ambiental.	(Número de oficios entregados/ Número de oficios requeridos) * 100	Oficios de entrega	Anual	AGUAPEN-EP
Emisiones de presión sonora	Afectación a la calidad del aire	Se monitoreará ruido ambiental; y, los resultados serán comparados con los límites máximos permisibles indicados en el Anexo 5 del AM 097-A o la normativa ambiental que la reemplace.	(Número de monitoreos realizados/ Número de	Informes de laboratorio (muestreo)	Semestral	AGUAPEN-EP



			monitoreos planificados) * 100			
Monitoreo y seguimiento al cumplimiento de los programas del Plan de Manejo Ambiental	Cumplimiento positivo del Plan de Manejo Ambiental	Realizar informes sobre el cumplimiento de las medidas ambientales de cada uno de los subplanes que conforman el Plan de Manejo Ambiental; y, remitir a la Autoridad Ambiental en la frecuencia que establece la normativa ambiental vigente.	(Número de documentación presentada/ Número de obligaciones ambientales) * 100	Informe de gestión ambiental	Anual	AGUAPEN-EP
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>						
Generación de desechos, ruido, aguas residuales, material particulado y gases de combustión	Afectación al ambiente, trabajadores y vecinos ubicados dentro del área de influencia de las actividades	La empresa deberá contratar los servicios de un Consultor Ambiental independiente registrada ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, el que será el encargado de realizar la Auditoría Ambiental de Cumplimiento al primer año de emitida la licencia ambiental, y posteriormente cada dos años.	(Número de seguimientos realizados / Número de seguimientos planificados) * 100	Auditoría Ambiental de Cumplimiento Registro de consultor Ambiental emitido por el MAATE	Anual	AGUAPEN-EP
Generación de descargas líquidas (efluentes)	Afectación a cuerpos de agua circundante	Realizar el monitoreo de descargas líquidas, a través de laboratorios acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano u organismo de acreditación que lo reemplace; estableciendo que la actividad es el tratamiento de los efluentes de la comunidad de Río Verde para su respectiva descarga a un cuerpo de agua dulce, por lo que se considerará como mínimo los siguientes parámetros: caudal, aceites y grasas, cloro activo, cloruros, Coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno (5 días), demanda química de oxígenos, hierro total, hidrocarburo totales de petróleo, mercurio total, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total	(Número de monitoreos realizados/ Número de monitoreos planificados) * 100	Informes de laboratorio (muestreo)	Semestral	AGUAPEN-EP





		kjedahl, potencial de hidrogeno, solidos suspendidos totales, solidos totales, sulfatos y tensoactivos. Los resultados del monitoreo no deben exceder los límites máximos permisibles, establecidos en la norma técnica definida (A.M 097-A o normativa que la remplace) por la autoridad ambiental competente.				
Uso/ demanda de áreas de ecosistemas	Afectación a los componentes ambientales	En caso de suscitarse un evento no deseado, dar el seguimiento de las actividades definidas en el plan emergente para la rehabilitación del sitio afectado.	(Número de eventos suscitados / Número de seguimientos planificados) * 100	Planes de acción presentados	Permanente	AGUAPEN-EP
Monitoreo y seguimiento al cumplimiento de los programas del Plan de Manejo Ambiental	Cumplimiento positivo del Plan de Manejo Ambiental	Presentar a la Autoridad Ambiental competente un informe de monitoreo que contenga los reportes de laboratorio de los aspectos ambientales monitoreados y en caso de incumplimiento los planes de acción aplicados.	(Número de reportes presentados / Número de obligaciones ambientales) * 100	Oficio de recibido por la AAAr	Anual	AGUAPEN-EP



#### 9.1.4.8 Plan de Rehabilitación de áreas afectadas

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS						
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PRA-01</b>	
· Establecer las estrategias que se aplicarán en caso de que se afecte al entorno con la ejecución del proyecto						
· Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de construcción						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)	RESPONSABLE
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Generación de afectaciones al ambiente (incendios, derrames)	Afectación al recurso suelo	En caso de ocurrir un evento no deseado (incendio, derrame, explosión, entre otros) a causa de la operación y al verse afectados a componentes ambientales, se deberá presentar a la autoridad ambiental competente un plan emergente para la remediación y restauración del área afectada y cumplir con las medidas de contingencia, mitigación y corrección, incluyendo el monitoreo de los componentes afectados.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Plan emergente	En caso de ocurrir (Permanente)	AGUAPEN-EP
Uso / demanda de ecosistemas	Afectación al ecosistema	En caso de revegetar el área, se realizará con especies de la zona	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Informe de revegetación	En caso de ocurrir (Permanente)	AGUAPEN-EP
FASE DE OPERACIÓN						
Generación	Restauración	En caso de ocurrir un evento no deseado o situación	(Número de	Registro de las	Permanente	AGUAPEN-EP

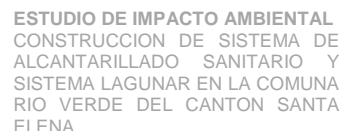


de afectaciones al ambiente	de las zonas perturbadas	de emergencia, a causa de la operación y al verse afectados a componentes ambientales, se deberá presentar a la autoridad ambiental competente un plan emergente para la remediación y restauración del área afectada y cumplir con las medidas de contingencia, mitigación y corrección, incluyendo el monitoreo de los componentes afectados.	actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	acciones realizadas		
<b>Zonas intervenidas</b>	Restauración de las zonas perturbadas	Comunicar a la Autoridad Ambiental Competente dentro del término de 24 horas, la situación de emergencia suscitada.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Oficio de recibido	Permanente	AGUAPEN-EP



#### 9.1.4.9 Plan de Cierre y Abandono

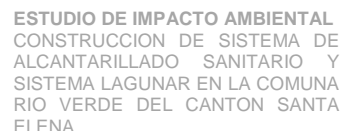
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA						
PROGRAMA DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA						
<b>OBJETIVOS:</b>					<b>PAE-01</b>	
·Definir los pasos a seguir, una vez se decida el abandono o cierre del proyecto						
·Considerar las acciones que se puedan prevenir, evitar o mitigar en la fase de construcción						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA						
<b>OPERADOR:</b> AGUAPEN-EP						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
Calidad de vida	Devolución de las condiciones originales del predio.	En caso de cierre y abandono del proyecto, obra o actividad, el operador cumplirá con lo dispuesto en el Art. 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente detallado a continuación: a) La identificación de los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de esta fase; b) Las medidas de manejo del área; c) Las medidas de restauración de las áreas abandonadas, d) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono; y, e) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas, de ser el caso.	(Número de actividades realizadas / Número actividades planificadas) * 100	Oficio o comunicado a la autoridad ambiental sobre la finalización de las actividades.	En caso de ocurrir el evento	AGUAPEN-EP
Estético / paisajístico	Afectación del entorno ambiental	Se notificará y se contará con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente para todas las acciones a ejecutarse y para la entrega del área.	Número de notificaciones	Registro fotográfico	En caso de ocurrir el evento	AGUAPEN-EP



CAPÍTULO 9 - PÁGINA 29 | 49

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS																
Nro.	Actividad	MESES														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
FASE DE CONSTRUCCIÓN																
1	Aislar el lugar del proyecto colocando y manteniendo cerramientos provisionales para controlar el polvo.															\$500
2	Humedecer la tierra durante las excavaciones cuando se requiera para reducir emisión de material particulado.															\$500
3	Colocar lonas cobertores en las volquetas para transporte de materiales y escombros para reducir emisión de material particulado.															\$200
4	De ser necesario, se dispondrá de letrinas cercanas al proyecto y entregar los efluentes a un gestor ambiental autorizado															\$300
5	Realizar inspecciones para evitar fugas de agua en equipamiento, mangueras, instalaciones sanitarias, griferías con aspersores.															\$500
6	En caso de contar con bombas de agua deberán estar ubicadas sobre superficies impermeables como también los recipientes de combustible utilizados.															\$300
7	Evitar los trabajos más ruidosos en horas de descanso o de menor actividad (noche- primeras horas de la mañana)															\$500
8	Usar en lo posible energías renovables en opciones constructivas.															\$500
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS																
FASE DE CONSTRUCCIÓN																





CAPÍTULO 9 - PÁGINA 31 | 49

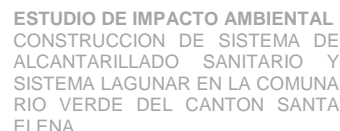
[illegible][illegible][illegible]

[illegible]





	entre otros) a causa de la operación y al verse afectados a componentes ambientales, se deberá presentar a la autoridad ambiental competente un plan emergente para la remediación y restauración del área afectada y cumplir con las medidas de contingencia, mitigación y corrección, incluyendo el monitoreo de los componentes afectados.													
37	En caso de revegetar el área, se realizará con especies de la zona													\$500
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA														
38	En caso de cierre y abandono del proyecto, obra o actividad, el operador cumplirá con lo dispuesto en el Art. 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente detallado a continuación: a) La identificación de los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de esta fase; b) Las medidas de manejo del área; c) Las medidas de restauración de las áreas abandonadas, d) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono; y, e) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas, de ser el caso.	No aplica, debido a que el proyecto, se pretende operar de manera inmediata y no incluye la cierre del mismo										Indirecto		
39	Se notificará y se contará con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente para todas las acciones a ejecutarse y para la entrega del área.	No aplica, debido a que el proyecto, se pretende operar de manera inmediata y no incluye la cierre del mismo										Indirecto		
													TOTAL	\$15500.00



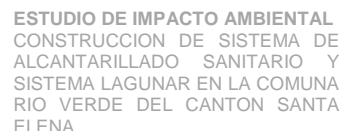
CAPÍTULO 9 - PÁGINA 34 | 49

[illegible]

[illegible]

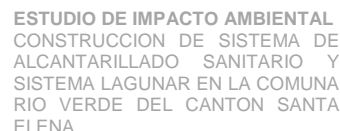


17	El personal que ingrese al área de almacenamiento temporal de residuos-desechos no peligrosos, debe estar provisto de todos los implementos y equipo de protección personal (Ejemplo: máscaras de protección de la cara, gafas, guantes, zapatos de seguridad) necesarios conforme las características de los residuos - desechos almacenados.															\$500
<b>PLAN DE RESCATE DE VIDA SILVESTRE</b>																
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																
18	En caso de encontrarse con fauna silvestre en peligro de extensión o de presunción, durante la fase de operación, se comunicará de manera inmediata a la Autoridad Ambiental Competente.															\$200
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN</b>																
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																
19	Realizar la difusión del Plan de Manejo Ambiental al personal de la hacienda, una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental.															\$300
20	Capacitar al personal al menos en los siguientes temas: 1. Reconocimiento, identificación y clasificación de residuos y desechos no peligrosos. 2. Aplicación de medidas de minimización y manejo 3. Características y riesgos vinculados al manejo de residuos y desechos no peligrosos. 4.															\$300
21	Capacitar al personal al menos en el siguiente tema: 1. Medidas de disminución y ahorro de energía 2. Procedimientos que involucran el uso de este tipo de energía en las diferentes etapas del proceso.															\$300
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de riesgo y salud ocupacional.</li> <li>Cuidado al operar maquinaria, herramienta.</li> <li>Uso correcto de equipo de protección personal</li> <li>Significado y sistemas de señalización.</li> </ul>															\$300
23	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevención de un incendio durante las actividades normales.</li> <li>Manejo adecuado de extintores</li> <li>Reglas para combatir incendios</li> </ul>															\$300
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>																
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>																



CAPÍTULO 9 - PÁGINA 37 | 49

[illegible]



CAPÍTULO 9 - PÁGINA 38 | 49

[illegible]



	potencial de hidrogeno, solidos suspendidos totales, solidos totales, sulfatos y tensoactivos. Los resultados del monitoreo no deben exceder los límites máximos permisibles, establecidos en la norma técnica definida (A.M 097-A o normativa que la remplace) por la autoridad ambiental competente.														
41	En caso de suscitarse un evento no deseado, dar el seguimiento de las actividades definidas en el plan emergente para la rehabilitación del sitio afectado.														\$1000
42	Presentar a la Autoridad Ambiental competente un informe de monitoreo que contenga los reportes de laboratorio de los aspectos ambientales monitoreados y en caso de incumplimiento los planes de acción aplicados.														\$1000
<b>PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS</b>															
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>															
43	En caso de ocurrir un evento no deseado o situación de emergencia, a causa de la operación y al verse afectados a componentes ambientales, se deberá presentar a la autoridad ambiental competente un plan emergente para la remediación y restauración del área afectada y cumplir con las medidas de contingencia, mitigación y corrección, incluyendo el monitoreo de los componentes afectados.														\$1000
44	Comunicar a la Autoridad Ambiental Competente dentro del término de 24 horas, la situación de emergencia suscitada.														\$1000
<b>PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA</b>															
45	En caso de cierre y abandono del proyecto, obra o actividad, el operador cumplirá con lo dispuesto en el Art. 508 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente detallado a continuación: a) La identificación de los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de esta fase; b) Las medidas de manejo del área; c) Las medidas de restauración de las áreas abandonadas, d) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono; y, e) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la	No aplica, debido a que el proyecto, se pretende operar de manera inmediata y no incluye la cierre del mismo												Indirecto	



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CONSTRUCCION DE SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO Y  
SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA  
RIO VERDE DEL CANTON SANTA  
ELENA

MAAE-RA-2022-426793

CAPÍTULO 9 - PÁGINA 40 | 49

	presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas, de ser el caso.		
46	Se notificará y se contará con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente para todas las acciones a ejecutarse y para la entrega del área.	No aplica, debido a que el proyecto, se pretende operar de manera inmediata y no incluye la cierre del mismo	Indirecto
TOTAL			\$27000.00





## 9.2 CONCLUSIONES

Por consiguiente, el operador EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL MANCOMUNADA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL Y DEPURACION Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SANEAMIENTO AGUAPEN-EP, inicia el proceso de regularización ambiental a través de la plataforma SITEAA, del cual registra el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, del cual la actividad principal CIU es *Servicio público de gestión de sistemas de alcantarillado y de instalaciones de tratamiento de aguas residuales; recolección y transporte de aguas residuales humanas o industriales de uno o diversos usuarios, así como de agua de lluvia, por medio de redes de alcantarillado, colectores, tanques y otros medios de transporte (camiones cisterna de recogida de aguas negras, etcétera); vaciado y limpieza de pozos negros y fosas sépticas, fosos y pozos de alcantarillados; mantenimiento y limpieza de cloacas y alcantarillas, incluido el desatasco de cloacas,* correspondiente a un trámite de licencia ambiental.

Se emite el CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL NACIONAL Y ZONAS INTANGIBLES Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA. El proceso de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE SANTA ELENA.

Del proceso automático ejecutado a las coordenadas geográficas registradas en el Sistema Único de Información Ambiental - SUIA, constantes en el anexo 1, se obtiene que el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, NO INTERSECA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal Nacional y Zonas Intangibles.

Una vez completada la información preliminar solicitada por la plataforma SUIA, se procede a cumplir con las etapas del proceso de regularización, correspondiente al ingreso de Estudio de Impacto Ambiental.

Dentro del análisis de alternativas realizado, la jerarquización establece el orden de prioridades a considerar para, la selección de la alternativa de mayor viabilidad ambiental, lo cual se logra a través de la sumatoria de los puntajes obtenidos para los criterios de evaluación utilizados en el proceso comparativo. En base a la sumatorias generales, la secuencia que tendría el proyecto de acuerdo a las alternativas basado en los indicadores de beneficio ambiental, considerando la conjunción de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales, la alternativa más favorable desde la perspectiva de esquema de aprovechamiento integral, es la Alternativa 2 (construir y operar las lagunas de tratamiento con una capacidad mayor a 1000 habitantes y con la ejecución de las medidas de mitigación previstas en el Plan de Manejo Ambiental, es la que genera menores impactos ambientales, puesto que la magnitud en cuanto a los riegos de la intervención es menor), considerándose en primera instancia la construcción proyecto de saneamiento.



Dentro de las demandas de recursos naturales, se determina que:

- No aplica, esto es debido a que la no existirá remoción de cobertura vegetal nativa, conforme a lo establecido en los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, debido a que, las zonas, se encuentran totalmente intervenidas por la población de la comuna Río Verde, el mismo que se puede verificar a través de inspecciones por parte de la autoridad ambiental competente.
- En cuanto a la necesidad del recurso hídrico utilizado para la construcción de la vía nueva, NO se tiene contemplado la necesidad de realizar captación de agua para los procesos constructivos en la provisión de dicho recurso necesario en actividades como la compactación y la estructuración de materiales e infraestructura civil, esto significa que, recurrirán al suministro de agua que es abastecida por AGUAPEN EP, para lo cual, no se necesita la autorización administrativa. Así mismo, dentro del proceso constructivo, bajo ninguna circunstancia efectuará aprovechamiento en nacimientos de agua o similares.
- Respecto a la utilización de aguas subterráneas para la materialización del proyecto, en ninguna de sus etapas constructivas se prevé el aprovechamiento de las aguas provenientes de pozos profundos o aljibes; indicando que no contempla la solicitud de aprovechamiento para el uso y afectación de aguas subterráneas y NO se solicita concesión de aguas subterráneas.
- Según lo establecido en la descripción del proyecto y el alcance constructivo detallado para el desarrollo del sistema de alcantarillado, en lo correspondiente al componente establecido, el proyecto NO prevé realizar intervenciones de recursos naturales relacionados con la extracción de material de construcción, por lo que se proyecta realizar compra a fuentes ya licenciadas por la Concesión establecidas previamente en la zona, las cuales deberán contar con los respectivos permisos ambientales y mineros.

Para el capítulo de inventario forestal, en general el área de estudio corresponde a una zona intervenida. Debido al alto grado de intervención en el área tanto comercial, urbanística y actividades antrópicas, en el área donde se ejecutará el proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, así como en su zona de influencia directa e indirecta, no se evidencian árboles. Predomina la escasez de cobertura vegetal, por el grado de intervención antropogénica. El área de estudio, se encuentra totalmente intervenida, por lo que no es necesario realizar acciones denominadas como CONVERSIÓN DE USO DE SUELO, dado que no hay vegetación Arbórea que inventariar y que pueda generar una afectación a los recursos naturales según corresponda. Por lo tanto, dentro del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, no aplica realizar un Inventario Forestal y la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos; conforme lo determina en los Acuerdos Ministeriales No. 076 publicado en Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto de 2012, y Acuerdo 134 publicado en Registro



Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012. Del análisis correspondiente se determina que no se realizará la conversión de uso de suelo, por lo tanto, NO APLICA realizar un inventario FORESTAL.

Dentro de los mapas determinados, el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, se puede verificar los siguientes actores sociales dentro del área de influencia directa. La distancia se toma en cuenta desde el centro del área de implantación, hasta la intersección con los actores sociales involucrados:

#### Área de Influencia Directa

Área	62.58 hectáreas
Buffer	50 metros

#### Área de Influencia Indirecta

ÁREA	BUFFER	SUPERFICIE
GENERAL	200 metros	262,16 hectáreas
SISTEMA LAGUNAR	500 metros	104,12 hectáreas

Para el análisis de riesgo durante la fase de construcción, se determina en la valoración de riesgos, se determinó que los siguientes eventos presentan un RIESGO TOLERABLE lo siguiente:

- Inestabilidad de infraestructura por fallos en la construcción de las cámaras del sistema de alcantarillado.
- Gestión inadecuada de desechos por los escombros generados en la fase de construcción.
- Atropellamientos por el uso de las maquinarias de excavación y compactación.
- Accidentes de tránsito por el uso de las maquinarias de excavación y compactación.
- Fallas humanas u operacionales generadas por la falta de capacitación de los trabajadores que realizan actividades con mayor probabilidad de accidente

De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de riesgos para la fase de operación, se determinó que los siguientes eventos presentan un RIESGO CRITICO:

- Fugas y derrames por sobresaturación en el sistema lagunar de aguas residuales
- Inestabilidad de infraestructura por derrumbe de los muros de contención del sistema lagunar
- Fallas humanas u operacionales que generan descargas de efluentes sin el tratamiento de efluente efectivo

Esto quiere decir que los mencionados y sus consecuencias, pueden presentar en el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO



SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, como en su entorno, un impacto negativo sobre el medio ambiente, así como al sector socioeconómico, aunque el tiempo de recuperación se puede determinar a medio plazo, la magnitud puede ser considerable, puesto que, estos eventos, con las medidas de contingencia necesaria, pueden ser mitigados.

Una vez realizada la evaluación de impactos socioambientales, se verifica que dentro de la actividad **INSTALACIÓN DE COLECTORES EN TODA LA COMUNIDAD DE INFLUENCIA DIRECTA**, se evidencia el impacto **SEVERA**, que correspondería al de mayor afectación negativa, durante la fase de construcción, debido a la generación de material particulado que se forman en este tipo de actividades, sin embargo, que se provee los respectivos monitoreos de material particulado PM10 y PM2.5 para determinar las presuntas afectaciones a la calidad del aire; así mismo, dentro de la actividad **DESCARGAS DE EFLUENTE TRATADO AL CUERPO DE AGUA DULCE MÁS CERCANO**, se evidencia el impacto **CRÍTICA**, que correspondería al de mayor afectación negativa, durante la fase de operación, debido al manejo y descargas de efluentes, debido a que se debe determinar el tratamiento efectivo de las aguas negras. Los monitoreos se contemplan dentro del plan de manejo ambiental y acciones oportunas dentro del plan de contingencia. Se verifica un alto valor económico al sector, constituido primordialmente a la cantidad de áreas de actividades que colindan con el área de implantación.

Finalmente, el estudio de impacto ambiental establece un Plan de Manejo Ambiental, diseñado para la prevención, mitigación y/o corrección de los posibles impactos ambientales que se generan durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto **CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA**. El cronograma ha sido elaborado para un período de 12 meses, considerando que luego de este periodo se deberá evaluar y actualizarlo para el siguiente periodo auditable. El costo del plan de manejo ambiental corresponde al siguiente:

- Fase de construcción: \$15500.00
- Fase de operación: \$27000.00

En base al cronograma de implementación, se realizará el seguimiento al plan de manejo ambiental. Los tiempos de inicio de la fase de construcción y generación de impactos ambientales, aplicarán, cuando el operador en este caso **EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL MANCOMUNADA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL Y DEPURACION Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SANEAMIENTO AGUAPEN-EP**, comunique a la autoridad ambiental competente, el inicio de las actividades, ya que la ejecución del mismo, no será inmediato.



### 9.3 RECOMENDACIONES

Cumplir a cabalidad con las medidas ambientales propuestas dentro del Plan de Manejo Ambiental, ejecutando su implementación en el tiempo establecido en el cronograma valorado incluido en el Estudio de Impacto Ambiental.

Ejecutar en un periodo de 1 año a partir de la emisión de la Licencia Ambiental, la Primera Auditoría Ambiental de Cumplimiento, la misma que deberá incluir la evaluación de cumplimiento ambiental de las normas y leyes aplicables vigentes.

Comunicar a la Autoridad Ambiental en un plazo no mayor a 24 horas las contingencias ambientales que pudieran presentarse durante la ejecución de las actividades descritas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA.

### 9.4 DEFINICIONES

**Aguas Residuales Domesticas.** Desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales.

**Aguas Residuales Industriales.** Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de la industria podrían contener, además de residuos tipo doméstico, desechos de los procesos industriales.

**Aéreas Tributaria.** Aéreas que contribuyen al escurrimiento de aguas residuales y/o aguas pluviales.

**Auto Limpieza.** Proceso a través del cual, la velocidad de flujo en un conducto impide la sedimentación de partículas sólidas.

**Cajas Domiciliarias.** Estructura donde descarga la conexión intradomiciliaria.

**Capacidad Hidráulica.** Capacidad de transporte de un conducto de características definidas en determinadas condiciones.

**Caudal Máximo Instantáneo.** Caudal máximo de aguas residuales que se podrían observar en cualquier año entro del periodo de diseño. Normalmente se lo calcula para el final de periodo de diseño.

**Caudales de Aguas Lluvias.** Volúmenes de agua por unidad de tiempo de escurrimiento superficial, producto de la precipitación.

**Coeficiente de Retorno.** Relación entre el agua residual producida y el agua potable consumida.

**Coeficiente de Mayoración.** Relación entre el caudal máximo instantáneo y el caudal medio diario, en un mismo periodo.



**Conexiones Clandestinas.** Conexiones a nivel domiciliario que permiten la entrada de la escorrentía pluvial, recogida en los techos o en los patios, directamente al alcantarillado sanitario.

**Conexiones Domiciliarias.** Conexiones de las descargas de agua residuales domiciliarias a los conductos.

**Contribución por Infiltración.** Aguas de lluvias o freáticas que ingresan a la red de alcantarillado sanitario, a través de juntas y conexiones defectuosas, de las tapas de los pozos de revisión y cajas domiciliarias.

**Cuadros de Cálculos.** Cuadros que contienen todos los datos y valores de la rutina de cálculo para el diseño hidráulico de los conductos. La información debe presentarse ordenada secuencialmente de tal forma que facilite la revisión.

**Dotación de Agua Potable.** Volumen de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Normalmente, salvo se indique lo contrario, incluye los consumos domésticos, comercial, industrial y público.

**Etapas de un Proyecto.** Fases que deben cumplirse en la elaboración de un proyecto (PRE factibilidad, factibilidad y diseño definitivo).

**Gradiente de Energía.** (Gradiente Hidráulica). Línea imaginaria que une los valores de energía hidráulica total en diferentes secciones transversales de un sistema. La gradiente de energía es siempre descendente, pues de ellas se restan las pérdidas de energía. Solo en el caso de introducción de energía por bombeo puede producirse un ascenso de la gradiente de energía.

**Interceptores.** Colectores que conducen las aguas negras de un sistema de alcantarillado hacia la planta de tratamiento.

**Intervalo de Recurrencia.** (Periodo de retorno). Lapso promedio dentro del cual se espera que un evento sea igualado o superado.

**Colectores Instalados Bajo la Acera.** Se utilizan para receptor descargas domiciliarias. Se los denomina también ramales domiciliarios o red terciaria.

**Periodo de Diseño.** Periodo al final del cual una obra trabajara a la saturación.

**Periodo Óptimo de Diseño.** Periodo, entre las etapas de una obra, que proporciona su mayor rentabilidad.

**Plan Regulador.** Plan que regula el desarrollo urbano de una comunidad.

**Pozos de Revisión.** Estructuras que permiten el acceso desde la calle al interior de un sistema de alcantarillado.

**Sifones Invertidos.** Tuberías a presión utilizadas en un sistema de alcantarillado para cruzar depresiones.

**Sistema de Alcantarillado.** Conjunto de tuberías y obras complementarias necesarias de recolección de aguas residuales y/o pluviales.





**Sistema de Alcantarillado Sanitario.** Sistema de alcantarillado para la recolección de aguas residuales en cualquier origen.

**Sistema de Alcantarillado Pluvial.** Sistema de alcantarillado destinado a la recolección de aguas lluvias.

**Solera.** Superficie de fondo de un conducto cerrado, canal o acequia.

**Sumideros.** Estructuras que permiten el ingreso de la escorrentía pluvial al sistema de alcantarillado pluvial.

**Tasa de Actualización.** Costo de oportunidad del capital.

**Usos de Suelos.** Asignación que se da al suelo urbano, dentro del plan regulador, para el uso residencial, industrial, comercial, institucional, etc.

**Velocidades Máximas.** Máxima velocidad permitida en las alcantarillas para evitar erosión.

**Velocidades Mínimas.** Mínima velocidad permitida en las alcantarillas con el propósito de prevenir la sedimentación de material sólido.

## 9.5 BIBLIOGRAFÍA

ANDREWS, J.E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T.D.; LISS, P.S.: An Introduction to environmental chemistry (Blackwell Science).

ANGUITA: Procesos Geológicos externos y Geología Ambiental (Madrid, Ed. Rueda).  
BLANDÍN C., 1.977. "El Clima y sus características en el Ecuador". XI Asamblea Ley de gestión ambiental, ley No 37. RO/ 245 de 30 de julio de 1999.

C.A.A.M. Tópicos de Evaluación de Impacto Ambiental en el Ecuador. Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador. Documento para capacitación s.p.i

CANTER L. W. Enviromental Impact Assessment, McGraw Hill, 1980

CAÑADAS LUIS. Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador

CERÓN, C.E. 1993. Manual de Botánica Ecuatoriana. Sistemática y Métodos de Estudio. Gráficas Ortega, Quito

Dirección General de Geología y Minas (DGGM). 1978. Mapa Geológico del Ecuador, 1/100000. Hoja Riobamba, Quito. Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos.

DUECK J. J. Metodología para resolución de Problemas Ambientales. Contemporánea de ediciones, Caracas, 1982



ESTEBAN BOLEAN M. T. Evaluación de Impacto Ambiental, Ed. MAPFRE, Madrid, 1984  
GALARRAGA SOTO E. Análisis de Impactos Ambientales, Escuela Politécnica Nacional, 1982

GALDAMES ORTIZ, D. (2000). Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente.  
<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/medioambiente.html>

GOMEZ OREA, D. (1999). Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Agrícola Española, Madrid

GORDON M. Fair, "Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales". Vol. 2. Escuela Politécnica Nacional - Quito, Ecuador.

INEC. Censo de población y vivienda. Ecuador 2010

Mapa climático del Ecuador, escala 1:1000000, de 1983

Ministerio del Ambiente, marzo del 2001: "Normativa Básica del Ambiente".

NORMAS INEN, NTE INEN – ISO 14010:97, Directrices para la Auditoría Ambiental, principios generales, primera edición.

PAEZ ZAMORA. Análisis de Impactos Ambientales, Escuela Politécnica Nacional. 1990

Plan de Desarrollo de Chimborazo. Estudio de prevención de riesgos. ODEPLAN Quito julio 2002

RIDGELY, R.S., P.J. Greenfield & M. Guerrero G. 1998. Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador Continental. Fundación Ornitológica del Ecuador, CECIA. Quito. 155 pp.

RUZA TARJO: Tratado del Medio Ambiente (Madrid, Ed Lafer).

Sistema Integrado de Indicadores SIISE. Versión 4.0

STAGG, Leonardo, Manual de Evaluación Ambiental para Proyectos de inversión. Quito, marzo de 1993. pág. 1.

Álvarez, M., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, A. M. Umaña y H. Villarreal. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. 2a edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Álvarez P. A. y Varona J. C. 2006. Silvicultura, Tercera Edición. Editorial Félix Varela, La Habana, 354 p.

Astudillo-Sánchez, E., Pérez, J., Troccoli, L., & Aponte, H. (2019a). Composición, estructura y diversidad vegetal de la Reserva Ecológica Comunal Loma Alta, Santa Elena, Ecuador. Revista Mexicana de Biodiversidad, 90(1), 1-25.





Best, B. y Kessler, M. (1995). Biodiversity and conservation in tumbesian Ecuador and Peru. Cambridge, Inglaterra: BirdLife International.

Bonifaz, C. y Cornejo, X. (2004). Flora del bosque de Garúa (árboles y epifitas) de la Comuna Loma Alta, cordillera Chongón Colonche, provincia del Guayas, Ecuador. San Luis Missouri: Missouri Botanical Garden Press.

Bravo, M., M. Bigué & D. Vinuesa (2016). Plan Nacional de Control y Vigilancia de Áreas Marino Costeras Protegidas del Ecuador Continental. Programa Marino de WildAid.

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2013. Apéndices I, II, III. En vigor a partir del 12 de junio de 2013.

Cornejo, X. (2018). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador: endemismo en la región litoral.

Critical Ecosystem Partnership Fund (2005). Perfil del ecosistema: Corredor de Conservación Chocó-Manabí, ecorregión terrestre prioritaria del Corredor Chocó-Darién-Ecuador occidental (hotspot). Colombia y Ecuador.

Cronquist, A. 1988. The Evolution and Classification of Flowering Plants. 2da edn. New York: The New York Botanical Garden.

Espinosa, C. I., De la Cruz, M., Luzuriaga, A. L. y Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. Revista Ecosistemas, 21, 1-2.