

CONTENIDO DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1.	Ficha Técnica.....	2
2.	Marco Legal	5
3.	Objetivo del Estudio.....	6
4.	Alcance del Estudio	6
5.	Fecha de inicio de operaciones, qué insumos utiliza (materia prima, químicos, herramientas, ¿etc.) Para desarrollar su actividad	6
5.1	Detalle general del proyecto.....	6
1.1.1	DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO EXPOST CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA.....	9
1.1.2	RESUMEN GENERAL (CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).....	9
1.1.3	INSUMOS Y EQUIPOS UTILIZADOS	15
1.1.3.1	EQUIPOS Y MAQUINARIA EMPLEADA	15
1.1.4	RESIDUOS QUE GENERA EL PROCESO.....	16
1.1.4.1	DESECHOS GENERADOS	16
1.1.5	TIPO DE EMISIONES	17
1.1.6	RECURSOS UTILIZADOS	19
1.1.6.1	CONVERSIÓN DE USO DE SUELO	19
1.2	EVALUACIÓN DE LA NORMATIVA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE	20
1.3	PLAN DE ACCIÓN	26
1.3.1	MATRIZ DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN	26
1.4	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	28

1. Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA																																																																											
Nombre del Proyecto:	DIANOSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO EXPOST: CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA. CÓDIGO MAATE-RA-2022-440155																																																																										
¿Su proyecto es financiado por el Banco del Estado?	No																																																																										
Coordenadas del área geográfica en DATUM WGS 84 zona 17 sur *	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Área Geográfica</th> <th>Shape</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>536493</td><td>9777324</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>536345</td><td>9777295</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>536373</td><td>9777207</td></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>536485</td><td>9777235</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>536573</td><td>9776724</td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td><td>536342</td><td>9776724</td></tr> <tr><td>1</td><td>7</td><td>536217</td><td>9776637</td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td><td>536208</td><td>9776532</td></tr> <tr><td>1</td><td>9</td><td>536398</td><td>9776505</td></tr> <tr><td>1</td><td>10</td><td>536409</td><td>9776538</td></tr> <tr><td>1</td><td>11</td><td>536607</td><td>9776494</td></tr> <tr><td>1</td><td>12</td><td>536984</td><td>9776424</td></tr> <tr><td>1</td><td>13</td><td>537030</td><td>9776706</td></tr> <tr><td>1</td><td>14</td><td>536855</td><td>9776724</td></tr> <tr><td>1</td><td>15</td><td>536730</td><td>9776846</td></tr> <tr><td>1</td><td>16</td><td>536572</td><td>9776831</td></tr> <tr><td>1</td><td>17</td><td>536493</td><td>9777324</td></tr> </tbody> </table>			Área Geográfica	Shape	X	Y	1	1	536493	9777324	1	2	536345	9777295	1	3	536373	9777207	1	4	536485	9777235	1	5	536573	9776724	1	6	536342	9776724	1	7	536217	9776637	1	8	536208	9776532	1	9	536398	9776505	1	10	536409	9776538	1	11	536607	9776494	1	12	536984	9776424	1	13	537030	9776706	1	14	536855	9776724	1	15	536730	9776846	1	16	536572	9776831	1	17	536493	9777324
Área Geográfica	Shape	X	Y																																																																								
1	1	536493	9777324																																																																								
1	2	536345	9777295																																																																								
1	3	536373	9777207																																																																								
1	4	536485	9777235																																																																								
1	5	536573	9776724																																																																								
1	6	536342	9776724																																																																								
1	7	536217	9776637																																																																								
1	8	536208	9776532																																																																								
1	9	536398	9776505																																																																								
1	10	536409	9776538																																																																								
1	11	536607	9776494																																																																								
1	12	536984	9776424																																																																								
1	13	537030	9776706																																																																								
1	14	536855	9776724																																																																								
1	15	536730	9776846																																																																								
1	16	536572	9776831																																																																								
1	17	536493	9777324																																																																								
Actividad principal CIU:																																																																											

	<i>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.</i>								
Fase:	Operación y Mantenimiento								
Proyecto:	Expost								
Datos del Operador:	EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL MANCOMUNADA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL Y DEPURACION Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SANEAMIENTO AGUAPEN-EP RUC: 2460002550001 Representante legal: Ing. Vinicio Loaiza Luna. MBA Dirección: Cantón Salinas, diagonal a la concesionaria Chevrolet Teléfonos: PBX: (04) 2775439, Cel.: 0996960796 Correo: mailto:aguapen@aguapen.gob.ec								
Dirección del proyecto:	<table><tr><td>Provincia</td><td>Cantón</td><td>Parroquia</td></tr><tr><td>Santa Elena</td><td>Santa Elena</td><td>Colonche</td></tr></table>			Provincia	Cantón	Parroquia	Santa Elena	Santa Elena	Colonche
Provincia	Cantón	Parroquia							
Santa Elena	Santa Elena	Colonche							
Consultor Ambiental:	<p>MSc. Ángel Alamir Álvarez Looor Código de Registro: MAAE-SUIA-1273-CI Teléfono: 0939645476 Correo: alamirvalvarez@hotmail.com</p>								
Representante legal:	<p>Ing. Vinicio Loaiza Luna. MBA Dirección: Cantón Salinas, diagonal a la concesionaria Chevrolet Teléfonos: PBX: (04) 2775439, Cel.: 0996960796</p>								

Implantación del Sistema



Imagen 1. Google Earth



República del Ecuador		CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN DE CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA.		Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	
Ecuador, ESCALA 1 : 5000				Gobierno del Ecuador	
9777261					
9777003					
9776745					
9776488					
535549	535808	536068	536327	536587	536846
UBICACIÓN NIVEL NACIONAL			Kilómetros		
			<p>Sistema de Referencia WGS 84 Proyección UTM Zona 17 S</p>		
			<p>RESULTADO</p> <p>NO INTERSECA</p>		
			<p>INFORMATIVO</p> <p>ÁREAS ESPECIALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</p> <p>Se encuentran establecidas en los Art. 163 y 164 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente:</p> <p>Gobiernos y Uso de la Tierra</p>		
			<p>CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN</p> <p>FECHA DE EMISIÓN: junio 7 de julio 2022</p> <p>GENERADO POR: S.U.L.A.</p> <p>FUENTE DE DATOS: En el Certificado de Categorización Ambiental e Intersección se encuentran los hechos de actualización de la DI del MAAE y fuentes externas a la fecha de emisión del certificado.</p> <p></p> <p>MAATE-RA-2022-440135</p>		

Imagen 2. Mapa del certificado de Intersección

2. Marco Legal

REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE

Art. 420.- Regularización ambiental. - La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.

Art. 422.- Catálogo y categorización de actividades. - El catálogo de actividades contiene la lista de proyectos, obras o actividades sujetos a regularización ambiental.

Art. 435.- Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- a) Plan de prevención y mitigación de impactos;
- b) Plan de contingencias;
- c) Plan de capacitación;
- d) Plan de manejo de desechos;
- e) Plan de relaciones comunitarias;
- f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas;
- g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- h) Plan de cierre y abandono; y,
- i) Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.

Art. 457.- Diagnóstico Ambiental. - Los operadores que se encuentren ejecutando obras, proyectos o actividades sin autorización administrativa, deberán presentar a la Autoridad Ambiental Competente un diagnóstico ambiental y, de ser necesario, su respectivo plan de acción para subsanar los incumplimientos normativos identificados, conforme a la norma técnica expedida para el efecto por la Autoridad Ambiental Nacional.

La Autoridad Ambiental Competente proveerá un plazo al operador para que inicie el proceso de regularización contemplado en el presente reglamento. El cumplimiento de dicho plazo deberá ser verificado por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 506.- Contenido de los planes de acción. - Los planes de acción deben contener, al menos:

- a) Hallazgos;
- b) Medidas correctivas;
- c) Cronograma que indique las fechas de inicio y finalización de las medidas correctivas a implementarse, incluyendo responsables y costos;
- d) Indicadores y medios de verificación; y,
- e) Instrumentos de avance o cumplimiento del plan.

3. Objetivo del Estudio

Realizar un diagnóstico Ambiental del proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA para conocer el estado actual del componente físico, biótico y socioeconómico del área de influencia del proyecto y la verificación del estricto cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente.

4. Alcance del Estudio

Para el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA, debe efectuar el levantamiento de información de campo en el área de interés y con la información técnica y bibliográfica existente, además del estado actual del componente físico, biótico y socioeconómico del área de influencia del proyecto y la verificación del estricto cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente.

5. Fecha de inicio de operaciones, qué insumos utiliza (materia prima, químicos, herramientas, ¿etc.) Para desarrollar su actividad

5.1 DETALLE GENERAL DEL PROYECTO:

Proyecto Ex Post (*etapa operativa*)

5.2. ANTECEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN:

El Municipio de Staffanstorp tiene un acuerdo de cooperación con el municipio de Santa Elena en Ecuador. Se ha acordado que el Municipio de Staffanstorps asistirá al Municipio de Santa Elena con el conocimiento requerido para construir plantas de tratamiento de aguas servidas de buen funcionamiento en pequeñas comunidades.

El Municipio de Staffanstorp conjuntamente con el Municipio de Santa Elena ha escogido un punto de referencia. Por tal motivo, la comunidad de Colonche fue elegida para iniciar en ella un proyecto piloto. Este servirá como un punto de referencia para el Municipio.

El Municipio de Staffanstorp ha encomendado a VA-Teknik & Vattenvard la realización de una propuesta y diseñarla. Este documento contiene los cálculos relativos al documento “Proyecto Ecuador, Planta de tratamiento de aguas servidas en Colonche, Municipio de Santa Elena, Construcción PM.

- Sistema de alcantarillado sanitario
- Pozo de grueso
- Estación de bombeo
- Cámara de válvula y planta de tratamiento de aguas servidas

5.3. PLANO TRIDIMENCIONAL DEL POZO DE GRUESO CARCAMO DE BOMBEO Y CAMARA DE VALVULA.

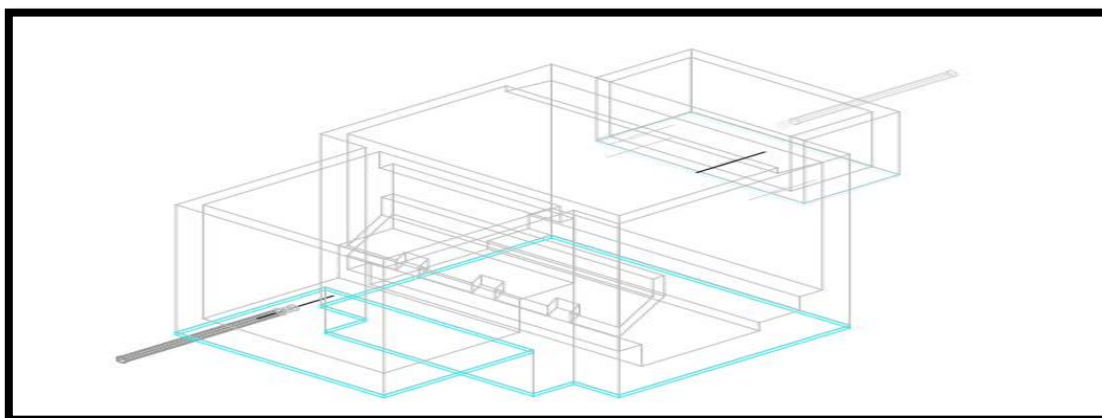


Imagen 3. PLANO TRIDIMENCIONAL
Fuente Memoria Técnica

5.4. AREAS DE INFLUENCIA DE LA COMUNA COLONCHE

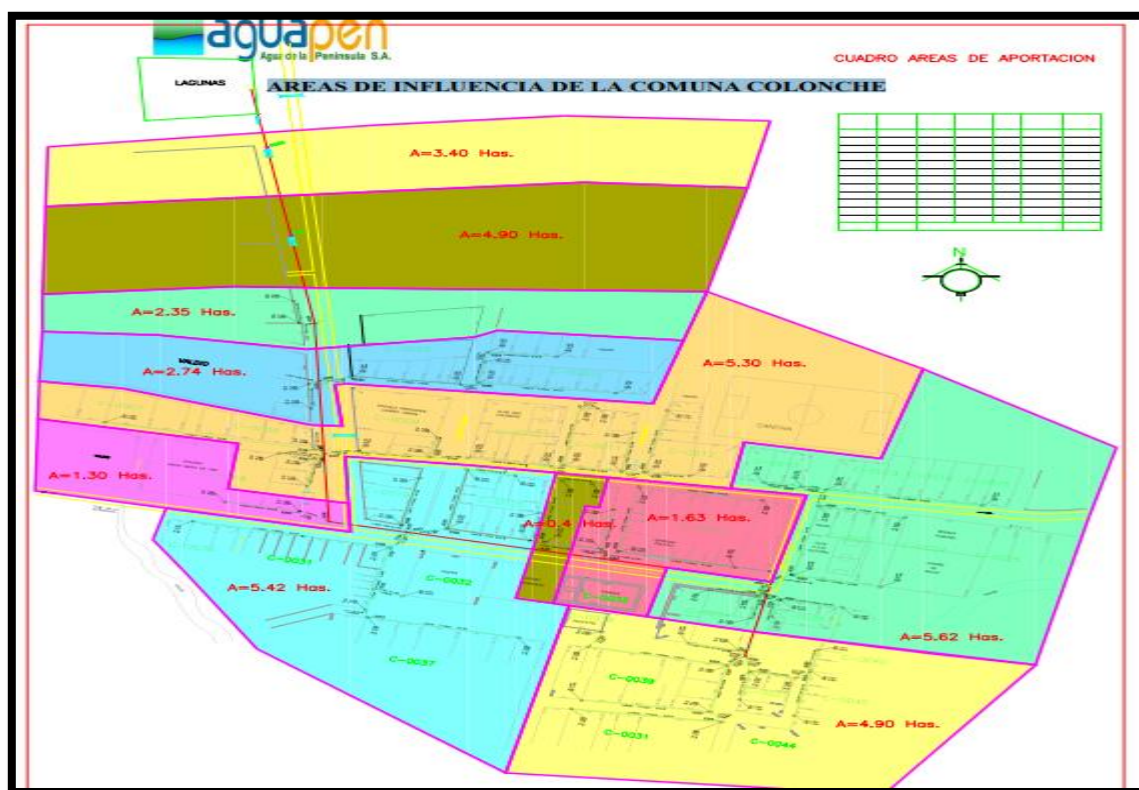


Imagen 4. Áreas intervenidas

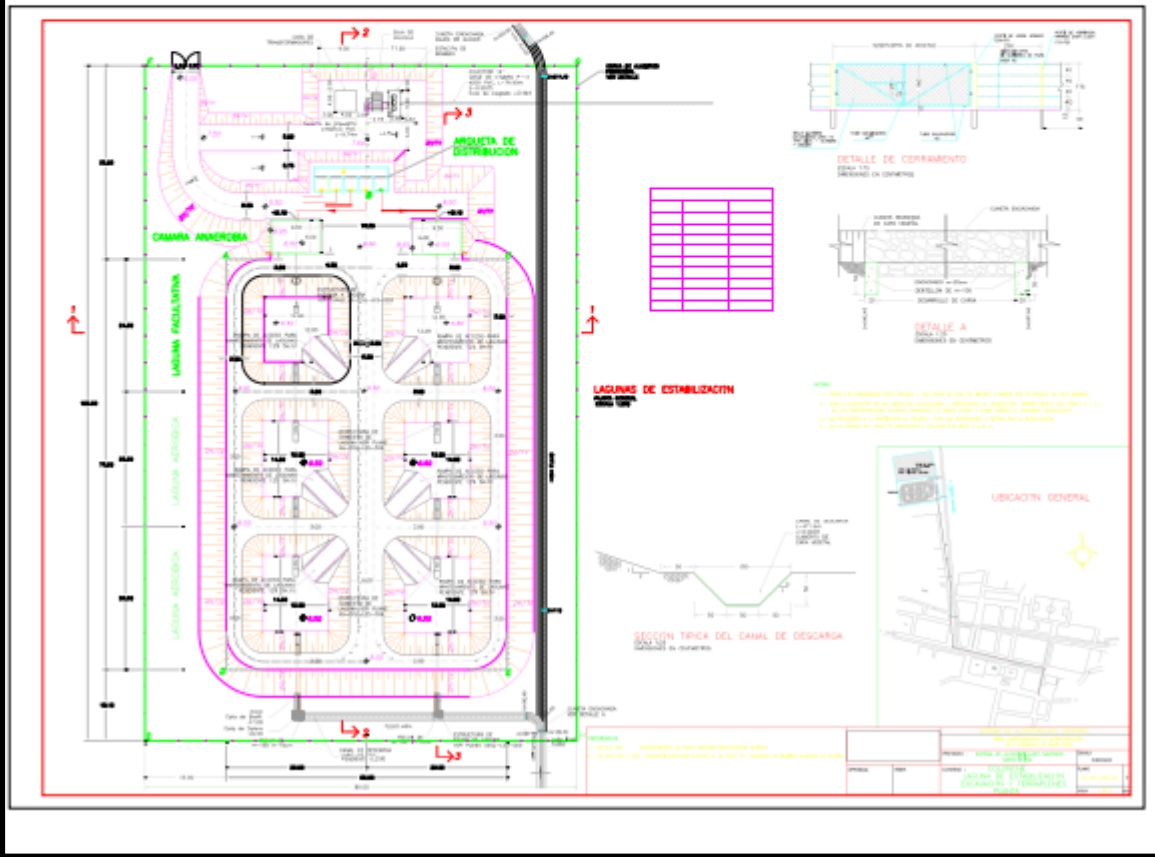


Imagen 5. Áreas intervenidas

1.1.1 Descripción del funcionamiento del proyecto Expost.

1.1.2 Resumen general (construcción y operación).

La planta consiste de los siguientes componentes: pretratamiento mediante una fuerte rejilla, **cámara anaeróbica, piscina facultativa y dos piscinas de maduración**, piscinas aeróbicas 1 y 2 respectivamente.

Total de 6 piscinas

Mediante una tubería a presión las aguas servidas son bombeadas desde la estación de bombeo hacia la planta de tratamiento.

La planta comienza con un pretratamiento consistente en una rejilla fuerte con el fin de remover las partículas más grandes.

El canal abierto puede finalizar con un medidor (Tipo Thomson).

Desde el sector de pretratamiento las aguas servidas son conducidas a una cámara anaeróbica que requiere un volumen de 116 m³, para las condiciones señaladas. Su profundidad es de 2.15 m. La profundidad de la cámara es para obtener condiciones estrictamente anaeróbicas. La cámara es de 6m de largo por 9 de ancho, lo que da un área de 54 m² Recomendamos enfáticamente que la cámara anaeróbica sea de concreto, toda vez que es pequeña con respecto a su área, pero de profundidad significativa.

De la cámara anaeróbica las aguas servidas son conducidas a la laguna facultativa

La actividad biológica en la piscina se basa en las algas de la superficie debido a la radiación solar. Con el fin que se produzca el proceso requerido, debido a las condiciones, se requiere un área de 160 m². La profundidad requerida de la piscina es de 1.5m y una protección para evitar salpicados es de 0.5m, con lo que se obtiene una profundidad total de 2m.

De la piscina facultativa las aguas son conducidas a las dos piscinas aeróbicas. El propósito principal de estas piscinas es el eliminar los patógenos (bacterias-virus) que aún quedan en las aguas servidas. La profundidad total de las piscinas es de 2m., igual que en la piscina facultativa. Los diques de las piscinas se construyen con una pendiente mínima de 1:2 en los taludes interiores. Si se construyen taludes exteriores, estos tendrían una pendiente de 1:3

Con el fin de incrementar la estabilización de los diques se debe recubrir con césped para evitar la erosión. Finalmente los muros deben ser protegidos contra la erosión producida por el oleaje. Esta se puede lograr con una protección de concreto al nivel del agua o alternativamente con enrocado. Esta protección se hace en aproximadamente 40cm. de alto.

La construcción de las piscinas puede hacerse sobre la superficie del suelo o haciendo excavaciones. En este último caso no se requiere de paramentos exteriores, pero se requerirá de una excavadora.

Sin embargo se debe estar seguros de que las aguas pueden atravesar el sistema por gravedad, caso contrario se requiere de otras estaciones de bombeo.

Si el suelo tiene una permeabilidad constante mayor de 10^{-7} , las piscinas deberán construirse con una especie de recubrimiento plástico o una capa de arcilla.

El espesor de esta capa depende en la constante de permeabilidad de la arcilla pero se encuentra en el rango de 20-30cm. De otro modo habrá una gran infiltración de agua en el suelo que, quizás en el futuro, llegue a causar polución de las aguas subterráneas.

Por supuesto que colocar un recubrimiento en el fondo y taludes de la piscina incrementará los costos.

El recubrimiento deberá ser anclado a los muros

Es necesario estar seguros de que la descarga de la piscina facultativa no permita la salida de la capa superior de las aguas, rica en algas.

El agua debería más bien ser tomada unos 50cm. bajo la superficie.

La cota es relativa en el ingreso al sistema, en este caso el punto fijo con cota relativa se dé ± 0 m.

1.1.2.1. CÁLCULOS Y DISEÑOS

Valores de Diseño

La construcción ha sido diseñada sobre la base de los siguientes parámetros:

- 900 personas
- Ninguna industria estará conectada a la construcción
- 40g BOD/ persona por día
- La descarga específica de AASS es de 80 l/ persona por día.
- Temperatura media mínima mensual de 20°C.
- El flujo efluente contendrá un máximo de 100 E coli por cada 100 ml

Laguna Anaeróbica

La laguna anaeróbica ha sido diseñada en relación al volumen de carga. Esta carga dependerá de la temperatura. En este caso, el diseño ha sido realizado en función de la temperatura mínima mensual de 20°C. A esta temperatura el volumen de carga permitido es de 260 g BOD/m³

El volumen de carga ha sido calculado con la siguiente fórmula:

$$\lambda v = \frac{Li * Q}{Va}$$

λv – Volumen de Carga de 260 g BOD por m³

Li – Concentración de 500 g BOD por m³

Q – Flujo de 20 m³/ día

$$\rightarrow Va = 38.5m^3$$

El volumen de la laguna aeróbica consecuentemente será de 38.5 m³ aprox. 40m³ Con un volumen de 40m³ y un ingreso de 20m³ por día, el tiempo de retención en la laguna anaeróbica, es de 2 días.

Laguna Facultativa

La laguna facultativa ha sido diseñada en función de la carga superficial

Una estimación de la reducción del DBO en la laguna anaeróbica es de 60%. La concentración del ingreso de la laguna facultativa ha sido entonces estimada en 200 g DBO por m³.

La siguiente fórmula fue utilizada para los cálculos:

$$\lambda s = \frac{10 * Li * Q}{A}$$

λs – Carga superficial de 253kg BOD/ ha a una temperatura de 20°C

Li – Concentración del efluente en la laguna anaeróbica de 200g BOD por m³.

Q – Caudal de 20m³/día.

$$\rightarrow A = 158m^2$$

El área de la laguna facultativa consecuentemente será de 158m² aprox. 160m²

Siendo esto equivalente a 13 x 13m.

La laguna ha sido diseñada con una profundidad de 1,5m para obtener el mejor funcionamiento posible de los procesos que ocurren al interior de la misma. Los muros de laguna han sido diseñados con una pendiente interior de máximo 1:2- esto significa que el volumen en la laguna facultativa es de aproximadamente 140m³.

Con un volumen de 140m³ y una afluencia de 20 m³ por día, el tiempo de retención, en la laguna facultativa es de 76 días.

Laguna Aeróbica

Las lagunas aeróbicas han sido diseñadas en relación al tiempo de retención. La función más importante de las lagunas aeróbicas es el incrementar el tiempo de retención en la planta con el objeto de obtener la reducción total de bacterias.

La fórmula a continuación fue utilizada para los cálculos:

$$N_e = \frac{N_i}{[(1 + \kappa t_{ua})(1 + \kappa t_{uf})(1 + \kappa t_M)]}$$

N_e – Efluente residual 100 st/ 100ml (colifecal de las bacterias)

N_i – Efluente 5×10^7 st/100ml

Q – Caudal de 20m³ por día

t_{ua} – Tiempo de retención en la laguna anaeróbica 2 días

t_{uf} – Tiempo de retención en la laguna facultativa 7 días

n – Dos (2) lagunas aeróbicas de igual dimensión en serie

$\kappa t = 2,6 (1,19)^{T-20}$

T escogida para este caso es 23°C la que nos da $\kappa t = 4,4$

→ $t_M = 9$ días

El tiempo de retención en las lagunas aeróbicas será consecuentemente en 9 días. Con un caudal de 20m³/día, el volumen requerido es de 180m³ por laguna. Las lagunas fueron además diseñadas con una profundidad de 1,5m y los muros interiores con una pendiente máxima de 1:2.

Tiempos de retención

Con un caudal de entrada de 20m³ por día los siguientes tiempos de retención han sido obtenidos en diferentes partes del sistema.

➤ Laguna anaeróbica	2 días
➤ Laguna facultativa	7 días
➤ Laguna Aeróbica	9 días
➤ Laguna Aeróbica	9 días

El tiempo total de retención en la planta es **de 27 días**.

Se debe observar el hecho de que en los cálculos antes citados no se ha considerado la evaporación. La evaporación en el área es significativa. Tampoco se han calculado las precipitaciones

A mayor evaporación mayor el tiempo de retención. Altas precipitaciones significarían un menor tiempo de retención.

1.1.2.2. SISTEMA SANITARIO Y ESTACION DE BOMBEO

El sistema sanitario o de alcantarillado normalmente no necesita ningún mantenimiento. Si una tubería se obstruyera, se inyecta un chorro en la tubería, para limpiarla y eliminar la obstrucción

La estación de bombeo así como su correspondiente bomba necesitan supervisión en cuanto al estado del pozo de albañales, limpieza de la bomba y lubricación de la misma, con el objeto de prolongar la vida útil de la bomba

Nótese que la bomba no trabajará durante fallas de energía. De ahí, que es muy importante un vertedero en la estación de bombeo. Caso contrario el nivel de agua en la estación de bombeo se elevaría y el agua rebozaría hacia las viviendas.

1.1.2.2. MANEJO DE LAS WSP (LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE DESECHOS)

- La rejilla en el pre-tratamiento debe ser lavada continuamente
- El césped en las paredes debe ser cortado continuamente
- Remover espuma y plantas flotantes (macro fiitas) de la superficie de las lagunas.
- (Esto se hace para prevenir la reproducción de moscas y mosquitos, maximizar la energía que alcanza el alga en las lagunas y maximizar el suministro de oxígeno).
- Si se han asentado moscas en la espuma de la piscina anaeróbica, aquella deberá ser destruida y hundida hacia el fondo.
- Remover los materiales que bloquean las entradas y salidas
- Reparar daños en las paredes que aparezcan por la acción de ratas o conejos, etc.
- Reparar daños en las cercas y entradas.

1.1.2.3. CONTROL DE CALIDAD EN LAS AGUAS RESIDUALES

Para controlar el funcionamiento de los procesos, las aguas de ingreso y de salida deberán ser analizadas por lo menos 4 veces al año, a intervalos regulares.

Tabla de los Valores sugeridos de riego y de efluentes

Uso	Cultivo	DOB ₅ (mg/l)	Coliformes Fecales ^(a) (nr/100ml)
Riego	Árboles, algodón y otros cultivos, no comestibles	60	50.000
Riego	Árboles cítricos, alimentos y nueces	45	10.000
Riego	Otros árboles frutales (b), caña de azúcar, vegetales que se cuecen antes de comerlos	35	1.000
Salida	Agua de descarga Superficial	25	5.000
Riego	Cualquier otro riego	25	100

(a) Estas concentraciones no deben excederse en más del 80% de las pruebas

(b) El riego debe ser interrumpido 2 semanas antes de la cosecha y ninguna fruta se debe recoger del suelo

(c) Dependiendo de la disolución, el efluente no deberá contener más de 105 células de algas por ml.

1.1.2.4. PLANOS CONSTRUCTIVOS

BROSARP 2006-11-13

PETER NILSSON

CHRIS NILSSON

1.1.2.5. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En un sistema de alcantarillado no es recomendable colocar tubería de menor diámetro luego de otra de mayor diámetro

Siempre se debe colocar tuberías de menor a mayor diámetro en el curso aguas abajo. De otro modo se puede y se va a encontrar problemas de taponamiento.

Una tubería de desagüe debe colocarse siempre con pendiente en dirección del flujo.

En ningún tramo puede haber pendiente insuficiente y menos contrapendiente, caso contrario las aguas se estancaran en la tubería, o peor aún, habrá retroceso del flujo hacia las viviendas.

1.1.3 INSUMOS Y EQUIPOS UTILIZADOS

1.1.3.1 EQUIPOS Y MAQUINARIA EMPLEADA

En el diseño.

El plano de construcción de planta y perfil indica las dimensiones de las tuberías. Las conexiones domiciliarias, que se colocaran en las aceras, serán con tuberías de PVC $d=200\text{mm}$, $d=160\text{mm}$, $d=110\text{mm}$, con las pendientes que se indican en los planos

Los colectores secundarios y primarios de las líneas de transmisión hacia la estación de bombeo se han diseñado de PVC $d=200\text{mm}$ con pendiente de 2.5/00

Se proyecta la instalación de cajas en cada manzana en los arranques y en las esquinas, la que hará posible limpiar la conexión domiciliaria

Estas cajas se construirán de hormigón armado de acuerdo a los planos de forma y armadura. Sin embargo, en cada extremo de los colectores primarios y secundarios de estos se instalará un pozo (o cámara) de $d=1200\text{mm}$, para su ubicación. Esto permitirá la limpieza de los colectores, si ocurriera un taponamiento

Las aguas servidas son conducidas por gravedad desde las viviendas hacia la estación de bombeo mediante un sistema de alcantarillado.

Desde la estación de bombeo se bombea las aguas servidas por una tubería a presión hasta la planta de tratamiento.

Esta tubería será tipo PVC con diámetro interior de 200 mm

Esta tubería tendrá una longitud de alrededor de 86.20 m y se sugiere que el material sea PVC.

Estación de pozo de grueso.

Es de hormigón armado con una dimensión de 4.5 m x 6 m. El volumen del pozo de bombeo será de 28 m³, de modo que la profundidad del pozo estará a 5.57 m del terreno natural y a 1.05 m del nivel de agua que ingrese, para que no se den muchos arranques de la bomba en tiempos cortos.

La profundidad del pozo está a una elevación + 0.783 m sobre el nivel del mar.

Si la cota de superficie del terreno es de aproximadamente 6.353 m sobre el nivel del mar, el fondo del pozo estará aproximadamente a 5.57 m de profundidad.

La bomba será apropiada para aguas servidas. Su caudal será de 20 l/s. La altura de bombeo será equivalente a 2.5m por pérdidas de fricción y aproximadamente 4m por pérdidas estáticas por ej. la altura a elevar el agua corresponderá a aproximadamente 6.5-7m en total de acuerdo a la información proporcionada por los representantes del Municipio de Santa Elena.

1.1.4 RESIDUOS QUE GENERA EL PROCESO

1.1.4.1 Desechos generados

Sedimento o lodo.

Una piscina anaeróbica normalmente se vacía cada 2 años. La piscina anaeróbica será vaciada cuando la piscina este más de la mitad llena de lodo, por ej. Cuando el tirante de agua que se encuentre por encima de la capa de sedimento sea menor a 1,5m. Esta frecuencia puede variar por supuesto, considerablemente.

Una piscina facultativa normalmente tiene que ser vaciada una vez cada 20 años.

Esta frecuencia también puede variar bastante. La piscina nunca se dejará llenar de sedimentos, dejando al menos 1m de tirante de agua por encima de la capa de sedimento.

Las piscinas pueden ser vaciadas por bombeo del lodo o por retiro manual del sedimento. La última alternativa es la más comúnmente utilizada.

Cuando las piscinas anaeróbicas se van a vaciar el agua que ingresa de la estación de bombeo deberá ser conducida a los vertederos. Caso contrario, las aguas servidas ingresarán a la piscina cuando esta se está vaciando. Por último el agua de la piscina deberá ser bombeada a la laguna facultativa. Una vez vaciada la piscina el lodo puede ser retirado.

1.1.5 TIPO DE EMISIONES

DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE

Descargas – Vertientes - Emisiones	Aplica / No Aplica	Normativa de referencia
TABLA 9. LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE	Aplica	Art. 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

TABLA 9. LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE			
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sust. solubles en hexano	mg/l	30,0
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
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"	mg/l	0,1
Cinc	Zn	mg/l	5,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Ext. carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100 ml	2000
Color real 1	Color real	unidades de color	Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr6	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO5	mg/l	100

Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	200
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10,0
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno amoniacal	N	mg/l	30,0
Nitrógeno Total Kje dahl	N	mg/l	50,0
Compuestos Organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Compuestos Organofosforados	Organofosforados totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	130
Sólidos totales	ST	mg/l	1 600
Sulfatos	SO ₄ 2	mg/l	1000
Sulfuros	S 2	mg/l	0,5
Temperatura	oC		Condición natural ± 3
Tenso activos	Sustancias Activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
1 La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida			

1.1.6 RECURSOS UTILIZADOS

1.1.6.1 CONVERSIÓN DE USO DE SUELO

No Aplica; área totalmente intervenida. No aplica la remoción de cobertura vegetal



Imagen 6. Google Earth 2022

1.2 EVALUACIÓN DE LA NORMATIVA Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

EVALUACIÓN DE HALLAZGOS							
NRO.	CONTENIDO DEL CUERPO LEGAL	CALIFICACIÓN				MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COMENTARIOS ADICIONALES
		C	NC+	NC-	N/A		
Código Orgánico del Ambiente, del 12 de abril de 2017							
1	Art. 175.- Intersección. Para el otorgamiento de autorizaciones administrativas se deberá obtener a través del Sistema Unico de Información Ambiental el certificado de intersección que determine si la obra, actividad o proyecto intersecta o no con el Sistema Nacional de Areas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En los casos de intersección con zonas intangibles, las medidas de regulación se coordinarán con la autoridad competente.	C				Anexo 1. Certificado de intersección	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA, no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.
2	Art. 183.- Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que				N/A	-	La póliza o garantía por responsabilidades ambientales, aplica únicamente cuando se está por culminar el proceso de regularización ambiental, según lo establecido en el Reglamento al COA.

	se deriven de su actividad económica o profesional...					
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N° 507 – Suplemento del día miércoles 12 de junio de 2019						
3	Art. 423.- Certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En el certificado de intersección se establecerán las coordenadas del área geográfica del proyecto.	C			Anexo 1. Certificado de intersección	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles.
4	Art. 435.- Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad.			NC-	Plan de Acción	Actualmente el proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA., no cuenta con un plan de manejo ambiental.
5	Art. 458.- Inventario Forestal. - El inventario forestal constituye una herramienta que permite caracterizar y cuantificar los bienes y servicios ambientales del patrimonio natural existente en un área determinada que podría verse afectada por las actividades, obras o proyectos sujetos a			N/A	Ninguna	No aplica un inventario forestal en la CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA, proyecto EXPOST altamente intervenido.

	regularización ambiental. Los lineamientos y metodologías para la elaboración del inventario forestal serán expedidos mediante norma técnica.					
6	Art. 459.- Tasa por remoción de cobertura vegetal.- Las actividades que impliquen la remoción o aprovechamiento de la cobertura vegetal nativa arbórea y no arbórea, están sujetas al pago de una tasa. La cuantificación de dicha tasa será realizada con base en la valoración de bienes y servicios ambientales del patrimonio natural, establecida en el inventario forestal. La Autoridad Ambiental Competente procederá al cobro de la tasa una vez aprobado el inventario forestal.			N/A	Ninguna	No aplica un inventario forestal en la CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA PARROQUIA COLONCHE DEL CANTON SANTA ELENA, proyecto EXPOST altamente intervenido.
7	Art. 584.- Obligaciones de los generadores- a) Ser responsable de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados que determine el prestador del servicio, en las condiciones técnicas establecidas en la normativa aplicable			N/A	Plan de Acción	La empresa AGUAPEN EP cuenta un registro de generador de desechos Peligrosos RGDPs_ el sistema Lagunar no genera desechos peligrosos o especiales.
Acuerdo Ministerial No. 061 “Reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente” (R.O. No. 316 del 04 de mayo de 2015)						
8	Art. 198 Situaciones de emergencia. - Los Sujetos de Control están obligados a informar cuando se presenten situaciones de emergencia, accidentes o incidentes de manera inmediata, a la Autoridad Ambiental Competente en un plazo no mayor a veinte cuatro (24) horas, y de ser el caso, a la Autoridad Única del Agua, cuando se presenten las siguientes situaciones: 1. Todo tipo de evento que			N/A	-	AGUAPEN EP cuenta con un PLAN DE MANEJO DE LODOS RESIDUALES

	cause o pudiese causar afectación ambiental; 2. Necesidad de paralizar de forma parcial o total un sistema de tratamiento, para mantenimiento o en respuesta a una incidencia; 3. Fallas en los sistemas de tratamiento de las emisiones, descargas y vertidos; 4. Emergencias, incidentes o accidentes que impliquen cambios sustanciales en la calidad, cantidad o nivel de la descarga, vertido o emisión; y, 5. Cuando las emisiones, descargas y vertidos contengan cantidades o concentraciones de sustancias consideradas peligrosas...						<table><tr><th colspan="3">INDICE DE CONTENIDOS</th></tr><tr><td>1.</td><td>Alcance</td><td>1</td></tr><tr><td>2.</td><td>Problemática</td><td>1</td></tr><tr><td>3.</td><td>Objetivo</td><td>2</td></tr><tr><td>4.</td><td>Introducción</td><td>2</td></tr><tr><td>5.</td><td>Flujograma de proceso generador</td><td>3</td></tr><tr><td>6.</td><td>Procedimiento de obtención de lodos</td><td>4</td></tr><tr><td>7.</td><td>Deshidratación de lodos generados</td><td>5</td></tr><tr><td>7.1</td><td>Lechos de secado</td><td>5</td></tr><tr><td>8.</td><td>Estabilización alcalina de lodos</td><td>7</td></tr><tr><td>9.</td><td>Valoración de los lodos generados</td><td>7</td></tr><tr><td>10.</td><td>Disposición final</td><td>7</td></tr><tr><td>10.1</td><td>Lodos considerados no peligrosos</td><td>8</td></tr><tr><td>10.2</td><td>Lodos con componentes peligrosos</td><td>8</td></tr><tr><td>10.2.1</td><td>Etiqueta de lodos peligrosos</td><td>9</td></tr><tr><td>11.</td><td>Bibliografía</td><td>10</td></tr></table>	INDICE DE CONTENIDOS			1.	Alcance	1	2.	Problemática	1	3.	Objetivo	2	4.	Introducción	2	5.	Flujograma de proceso generador	3	6.	Procedimiento de obtención de lodos	4	7.	Deshidratación de lodos generados	5	7.1	Lechos de secado	5	8.	Estabilización alcalina de lodos	7	9.	Valoración de los lodos generados	7	10.	Disposición final	7	10.1	Lodos considerados no peligrosos	8	10.2	Lodos con componentes peligrosos	8	10.2.1	Etiqueta de lodos peligrosos	9	11.	Bibliografía	10
INDICE DE CONTENIDOS																																																							
1.	Alcance	1																																																					
2.	Problemática	1																																																					
3.	Objetivo	2																																																					
4.	Introducción	2																																																					
5.	Flujograma de proceso generador	3																																																					
6.	Procedimiento de obtención de lodos	4																																																					
7.	Deshidratación de lodos generados	5																																																					
7.1	Lechos de secado	5																																																					
8.	Estabilización alcalina de lodos	7																																																					
9.	Valoración de los lodos generados	7																																																					
10.	Disposición final	7																																																					
10.1	Lodos considerados no peligrosos	8																																																					
10.2	Lodos con componentes peligrosos	8																																																					
10.2.1	Etiqueta de lodos peligrosos	9																																																					
11.	Bibliografía	10																																																					
Acuerdo Ministerial No. 097-A “Expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente” (Edición Especial No. 387, Registro Oficial del 4 de noviembre del 2015).																																																							
9	ANEXO 1.- NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES DEL RECURSO AGUA. 5.2.4 Normas generales para descarga de efluentes a cuerpos de agua dulce	C					INFORME DE ENSAYOS N° 80807-1 INFORME DE ENSAYOS N° 82351-1 Grupo Químicos Marcos Ver Anexos																																																

	TABLA 9. LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE					
10	<p>ANEXO 2.- REFERENTE A LA NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS</p> <p>4.3.1 Suelos contaminados</p> <p>Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se deberá aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento a la Autoridad Ambiental competente.</p>			N/A	-	AGUAPEN EP cuenta con un PLAN DE MANEJO DE LODOS RESIDUALES
11	<p>ANEXO 3.- REFERENTE A LA NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS.</p> <p>4.1.1 De las fuentes fijas significativas de emisiones al aire</p> <p>4.1.2 Valores máximos permisibles de concentraciones de emisión 4.1.2.1 Los gases de combustión de todas las fuentes, incluidas las fuentes de combustión abierta, deben ser evacuados por una chimenea correctamente dimensionada, que debe cumplir con los requisitos indicados en esta norma para el monitoreo de emisiones.</p>			N/A	-	AGUAPEN EP cuenta con un PLAN DE MANEJO DE LODOS RESIDUALES

12	<p>ANEXO 4.- REFERENTE A LA NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN.</p> <p>4.1.1 De los contaminantes del aire ambiente</p> <p>4.1.1.10 La Autoridad Ambiental Nacional, podrá solicitar de ser el caso a los proyectos, obras o actividades que emitan o sean susceptibles de emitir contaminantes al aire ambiente, la realización de monitoreos de calidad de aire ambiente, según lo señalado en esta Norma, con el objetivo de prevenir el deterioro a futuro de la calidad de aire.</p>				N/A	-	AGUAPEN EP cuenta con un PLAN DE MANEJO DE LODOS RESIDUALES
13	<p>ANEXO 5.- REFERENTE A LOS NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Y NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE VIBRACIONES Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN</p> <p>4.1. Niveles máximos de emisión de ruido para FFR 4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, $L_{K_{eq}}$ en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una FFR, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.</p>				N/A	-	AGUAPEN EP cuenta con un PLAN DE MANEJO DE LODOS RESIDUALES

1.3 PLAN DE ACCIÓN

1.3.1 MATRIZ DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

MATRIZ DE EVALUACIÓN	HALLAZGO / MEDIDA INCUMPLIDA	MEDIDA CORRECTIVA	CRONOGRAMA (MES)				INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	COSTOS	RESPONSABLE
			1	3	5	6				
Hallazgo: Actualmente el proyecto PLANTA PRODUCTORA DE OXIGENO OXIGEN., no cuenta con un plan de manejo ambiental.										
Tipo de Hallazgo: NC-										
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Art. 435.- Plan de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al	Elaborar dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el plan de acción en donde contendrá acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad, del cual contendrá los siguientes Sub Planes a) Plan de prevención y mitigación de impactos;	x	x	x		(Número de sub-planes elaborados / Número de sub-planes establecidos en el RCOA) *100	Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental	ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN ADJUDICACIÓN Nº RM-GG-VLL-145-2022-AGUAPEN	AGUAPEN EP

	proyecto, obra o actividad.	b) Plan de contingencias; c) Plan de capacitación; d) Plan de manejo de desechos; e) Plan de relaciones comunitarias; f) Plan de rehabilitación de áreas afectadas; g) Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable; h) Plan de cierre y abandono; y, i) Plan de monitoreo y seguimiento.								
--	-----------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

1.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO

MEMORIA FOTOGRÁFICA



MEMORIA FOTOGRÁFICA



Fotografía 1 y 2. Sistema Lagunar

ANEXOS Y RESPALDOS

Anexo 1. Certificado, Mapa y reporte preliminar.

Anexo 2. Informe SAE realizados.

Anexo 3. Plan de manejo de lodos residuales del sistema.