2024



MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PUERTO LEGUÍZAMO

CENTRO AGROFORESTAL Y ACUÍCOLA ARAPAIMA - SENA

INVERSIONES VALARC S.AS ZOMAC

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETIVOS 3
3. ALCANCE DEL INFORME 3
4. RESUMEN / CONTENIDO 4
5. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
5.1 Localización del Proyecto. 4
5.2 Linderos y dimensiones 4
5.3 Topografía 4
5.4 Cerramiento 4
5.5 Superficie 5
5.6 Localización georreferenciada 5
6. DIAGNÓSTICO. 6
6.1 Cajillas 6
6.2 Tanque Séptico 7
6.3 Filtro 8
6.4 Canal 8
6.5 Mantenimiento a los Equipos en el Cuarto de Máquinas 9
6.6 Lecho de secado 9
7. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SENA PUERTO LEGUÍZAMO. 10
8. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS. 11
9. TRANSPORTE Y RECIBIMIENTO DE MATERIALES SEDE PUERTO LEGUÍZAMO. 11
10. AMPLIACIÓN DEL LECHO DE SECADO 12
11. MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS DE MAQUINAS 14
12. LIMPIEZA DE CAJILLAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO 14
13. LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO 15
14. MANTENIMIENTO A LOS TANQUES DE LA PTAR (FILTROS Y CANAL) 15
15. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE MATERIAL VEGETAL 17
16. RECOMENDACIONES 18
ANEXO 1. CRONOGRAMA INICIAL 20

1. INTRODUCCIÓN

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (de ahora en adelante, descrita por sus siglas PTAR) para el CENTRO AGROFORESTAL Y ACUÍCOLA ARAPAIMA – Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) Sede Puerto Leguízamo, Putumayo, está compuesto por un tratamiento preliminar por cajillas, pozo séptico, filtro, lecho de secado y un canal que dirige las aguas hacia un campo de infiltración, diseñada para lograr calidad de agua que permita el cumplimiento de la norma actual resolución 631 del 2015 de vertimiento a alcantarillado. El manejo de los lodos generados en el proceso de tratamiento físico-químico y biológico se hará por medio de filtro y lecho de secado.

La operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del SENA, Sede Puerto Leguízamo depende de la ejecución de adecuados procedimientos que aseguren la marcha constante y adecuada del centro de formación, esto se da adoptando todas y cada una de las instrucciones de operación y mantenimiento. El éxito en la remoción de las sustancias de interés, dependerá de una operación controlada y un mantenimiento periódico y efectivo.

Si se tratan adecuadamente y se utilizan en forma segura, las aguas residuales domésticas, constituyen una valiosa fuente tanto de agua como de nutrientes y en la agricultura puede generar grandes beneficios. (UNESCO 2017)

En tal sentido, debe entenderse que la reutilización de los efluentes es una alternativa válida toda vez que se comprenda que constituyen “un recurso” y no “un desperdicio” (Fulhage, 1993); su implementación es considerada segura y aceptable produciendo importantes incrementos de rendimientos en cantidad y calidad (Grosso, 2005; Crespi 2006).

Con lo dicho anteriormente, y tratando de dar una solución técnica a uno de los requerimientos indispensable de la institución, se realiza el presente mantenimiento preventivo y correctivo para la correcta evacuación de las aguas residuales, ya que es una de las exigencias de saneamiento más importantes que requiere el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA para mejorar su calidad en la prestación del servicio educativo a la comunidad de Puerto Leguízamo (Putumayo), preservación y cuidado del medio ambiente, y de la misma protección de la vida útil al sistema de la PTAR de la entidad.

2. **OBJETIVOS**.

- Realizar el diagnóstico de las condiciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), del Centro Agroforestal y Acuícola Arapaima, Regional Putumayo, así como la planeación de actividades concretas para dar respuesta al objeto contractual definido para el proyecto CO1.PCCNTR.6390476 DE 2024

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Centro Agroforestal y Acuícola Arapaima, Regional Putumayo.

- Ampliar el área del lecho de secado en la sede SENA de Puerto Leguízamo, incluye suministro e instalación de materiales e insumos necesarios.

- Realizar el mantenimiento y limpieza de material vegetal del área interna del SENA Puerto Leguízamo.

- Suministrar los insumos necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo de la PTAR de conformidad con la propuesta económica.

3. ALCANCE DEL INFORME.

El alcance está supeditado a la descripción de actividades realizadas en la ejecución del proyecto de prestación de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y suministro e instalación del lecho de secado en la sede Puerto Leguízamo del Centro Agroforestal y Acuícola Arapaima, Regional Putumayo. Que incluye entre otras actividades:

- Limpieza de cajillas del Sistema Alcantarillado
- Limpieza de Tanque Séptico
- Mantenimiento a los tanques de la PTAR
- Mantenimiento a los Equipos en el Cuarto de Máquinas
- Suministro de materiales y ampliación de lecho de secado.
- Mantenimiento y Limpieza de Material Vegetal
- Compra y suministro de insumos para mantenimiento de la PTAR.
- Recomendaciones finales

4. RESUMEN / CONTENIDO.

El presente informe contiene los resultados del diagnóstico inicial del estado de las cajillas, pozo séptico, lecho de secado y canal de la descarga final de las aguas residuales provenientes de los servicios que presta la sede del SENA, Centro Agroforestal y Acuícola Arapaima, Puerto Leguízamo, Regional Putumayo.

Posteriormente se describe el desarrollo de ejecución de actividades acompañadas de un registro fotográfico, y finalmente se relacionan las recomendaciones técnicas para el correcto mantenimiento de la PTAR y sus complementos.

5. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

5.1 Localización del Proyecto.

El Centro Agroforestal Acuícola Arapaima Sede del SENA Puerto Leguízamo se ubica al noroccidente del área urbana del municipio de Puerto Leguízamo, Putumayo. Barrio el Progreso Calle 12 con Carrera 10 Esquina. El sector es de uso residencial de estrato socio económico bajo (E-1), complementando por el uso institucional SENA y el Centro Nutricional de Bienestar Familiar, igualmente se ha proyectado la construcción de las viviendas de interés social: Nuevo Progreso, Nuevo Amanecer, Bruno del Piero y la Argentina.

5.2 Linderos y dimensiones

Norte: limita con la vía publica calle 12, mide 280 metros lineales.
Sur: limita con predios del Cabildo Indígena INGA, mide 345 metros lineales.
Oriente: limita con predios del municipio, mide 130 metros lineales.
Occidente: Limita con la vía publica carrera 10 y con predios del municipio mide 126 metros lineales.

5.3 Topografía

El terreno presenta una topografía con terrenos planos con una pendiente que fluctúa entre el 3% y 7%.

5.4 Cerramiento

El área se encuentra rodeada de cerramientos propios, construidos con cerramiento de malla eslabonada, cuyo tejido es hecho de alambres de acero galvanizado, tejido abierto junto a postes de hierro. Esta malla es reconocida en el mercado nacional por su fácil instalación y sencillo manejo.

5.5 Superficie

El área adoptada es de 40.000 $m^{2,}$ que es la que corresponde a la registrada en el folio de matrícula inmobiliaria y la escritura pública N.99 del 23 de abril del 2008 de la notaria única de Puerto Leguízamo.

En el área total del terreno que comprende el inmueble se ha dividido entre zonas, las cuales fueron definidas de forma aproximada a partir de lo observado al momento de la inspección ocular y las cuales se señalan a continuación.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ÁREA m^2
Zona 1	Área urbanizada	7.364
Zona 2	Área sin urbanizar	17.752
Zona 3	Ares inundable	14.884
TOTAL		40.000

5.6 Localización georreferenciada

El predio se encuentra localizado sobre las coordenadas geográficas Datum wgs84:

	Grados	Minutos	Segundos	Altitud
Latitud	01°	11’	10.85”	190
Longitud	74°	46’	40.56”	



Fuente. Google Earth

6. DIAGNÓSTICO.

a. Diagnóstico general de las estructuras complementarias de la PTAR SENA Sede Puerto Leguízamo.

6.1 Cajillas.





Se evidencia en la imagen de la cajilla 1, que hay pérdida del mortero de revestimiento a causa de una dosificación de concreto no adecuada (mortero pobre) además de ausencia de aditivo impermeabilizante y canales de drenaje sin las pendientes mínimas para garantizar la evacuación de las aguas residuales por gravedad.

En cuanto a la cajilla 2, se observa lodos que se caracterizan por ser un residuo extremadamente líquido (más de un 95% de agua), los cuales ocasionan taponamiento e inadecuado funcionamiento de la planta.

6.2 **Tanque Séptico**.



Lo primero que se realizó, fue un vaciado cuidadoso para evitar que los malos olores incomoden y afecten a los trabajadores en el sitio donde se realizaría el mantenimiento, posterior a esto, se retiró del interior de los tres tanques, el material pétreo (arena, gravilla y lodo), el cual estaba contaminado de desechos de orina y excretas, agua de lavado, aguas negras y cocina. Este material se trasladó a unos tanques con capacidad para 1000 litros, utilizados para el almacenamiento y transporte de estos residuos contaminados. También se verificó que las condiciones de embalaje y etiquetado de los residuos peligrosos sean los adecuados para minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

6.3 Filtro



En la gráfica se observa el estado actual del filtro con procedencia de material vegetal, como hojas secas, musgos, lodos procedentes del vertimiento de agua residual del pozo séptico.

6.4 Canal.





En la fotografía se observa que el canal que transporta las aguas residuales, presenta moho, lama y sedimentación de material orgánico; por esta razón se hace necesario realizar mantenimiento y limpieza preventiva, de lo contrario las estructuras de concreto irán en detrimento constante, permitiendo con el paso del tiempo fugas de líquidos, igualmente hay constante exposición a que los canales se taponen y obstruyan el paso normal del vertimiento de estas aguas, ocasionando una contaminación ambiental en la sede del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Puerto Leguízamo.

6.5 Mantenimiento a los Equipos en el Cuarto de Máquinas



En la imagen se observa los equipos del cuarto de máquinas, encargados de mantener el normal funcionamiento de la PTAR. Este es uno de los componentes principales del sistema de tratamiento, pues desempeña un papel vital en la purificación de las aguas residuales antes de devolverlas a ríos o al campo de infiltración. Se verificará que todo esté en adecuadas condiciones.

6.6 Lecho de secado



El lecho de secado existente como se evidencia en la gráfica, tiene una dimensión de 2 m con 16 cm de ancho y 2 m con 50 cm de largo; requiere una ampliación ya que a futuro la producción de lodos que se generará será mayor, pues la proyección de la comunidad estudiantil tiende a aumentar y por esto es necesario redimensionar el área del lecho de secado.

7. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SENA PUERTO LEGUÍZAMO.

Elementos de protección Personal EPP para la limpieza

- **Gafas protectoras** para proteger los ojos contra las salpicaduras de desechos humanos o aguas residuales.
- **Mascarilla facial protectora o protector facial contra salpicaduras** para proteger la nariz y la boca de las salpicaduras de desechos humanos o aguas residuales.
- **Overoles repelentes de líquidos** para que la ropa no entre en contacto con los desechos humanos o aguas residuales.
- **Guantes a prueba de agua** para prevenir la exposición a los desechos humanos o aguas residuales.
- **Botas de goma (caucho)** para prevenir la exposición a los desechos humanos o aguas residuales.

Equipos para la limpieza.

- Espátulas y palas para limpiar el pozo séptico.
- Manguera con boquilla de salida a presión para limpieza de los tanques.
- Recipientes para almacenamiento de sólidos como canecas plásticas con agarraderas a los lados.
- Escobas
- Cepillos
- Carretas

Insumos para la limpieza

- Hipoclorito de sodio
- Detergentes
- Jabones.
- Cal

8. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS.

Las actividades se desarrollaron entre los días 12 al 26 de junio del año 2024. Cumpliendo a cabalidad con los objetivos propuestos para el contrato. Si bien se había proyectado inicialmente terminar labores en un plazo más extendido (observar el *Anexo 1 Cronograma Inicial)*, las últimas dos actividades se pudieron realizar de manera oportuna y eficiente en un menor tiempo. Como se puede evidenciar en el siguiente ***Cronograma Real de Ejecución de Actividades*** que se sustenta en el posterior registro fotográfico.

CRONOGRAMA REAL DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES															
FECHA	12-jun	13-jun	14-jun	15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun
TRANSPORTE Y RECIBIMIENTO DE MATERIALES, SEDE SENA PUERTO LEGUIZAMO															
OBRA AMPLIACIÓN DE LECHO DE SECADO															
MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS DE MÁQUINAS															
LIMPIEZA DE CAJILLAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO															
LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO															
MANTENIMIENTO A LOS TANQUES DE LA PTAR															
MANTENIMIENTO Y LIMPEZA DE MATERIAL VEGETAL															

9. TRANSPORTE Y RECIBIMIENTO DE MATERIALES SEDE PUERTO LEGUÍZAMO.

Fotografía 1. Insumos PTAR





El día 12 junio del 2024 se realizó la entrega de insumos para el tratamiento de aguas residuales en el SENA Sede Puerto Leguízamo. A continuación, se describen los insumos y las respectivas cantidades que se entregaron:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	Sulfato de Aluminio Tipo A x 50 Kg	Bulto	15
2	Cloro en pastillas	50 gr	525
3	Bacterias vivas	Litro	57
4	Mascara respirador media cara 3 M 6200 + filtros 6003 ó 6001	Unidad	1
5	Filtros ó cartuchos de carbono activado Referencia 6000, 6003 ó 6001 Para Mascara 3 M	Unidad	25

10. AMPLIACIÓN DEL LECHO DE SECADO

Fotografía 2. Ampliación del lecho de secado

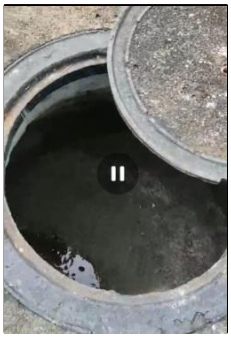
	Los días 13 y 14 de junio del 2024 se realizó la excavación para la ampliación del lecho de secado. Con las siguientes medidas: Ancho 3 mt con 16 cm y largo 2 mt con 50 cm
	Entre los días 15 y 16 de junio del 2024 se realizaron los encofrados o formaletas, estructuras que hacen las veces de molde para el concreto de forma temporal mientras este fragua y adquiere una resistencia segura para garantizar que las paredes del lecho de secado tengan un acabado del concreto bien definido.
	El día 17 de junio del 2024 se realizó el repello de la parte interna y externa de la ampliación de los muros del lecho de secado.

  	El día 18 de junio del 2024 se inició el llenado del tanque con los siguientes materiales pétreos; 50 cm de gravilla, 10 cm de balasto (gravilla delgada), 20 cm de arena fina y ladrillo emboquillado con arena fina.
 	El día 19 de junio del 2024 se realizó la prolongación de la cubierta del lecho de secado.

11. MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS DE MÁQUINAS

Fotografía 3. EQUIPOS PTAR	
	El día 20 de junio del 2024 se llevó a cabo la calibración de los equipos adecuados para el tratamiento de aguas residuales, estos desempeñan un papel vital en la obtención de eficiencia operativa y la eliminación efectiva de contaminantes de los flujos de aguas residuales. Al integrar estas tecnologías avanzadas y soluciones adaptadas, el SENA puede mejorar la optimización de procesos, minimizar el consumo de energía y reducir los costos operativos.

12. LIMPIEZA DE CAJILLAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Fotografía 4. Cajillas Sistemas de Alcantarillado	
  	El día 21 de junio del 2024 se realizó el lavado y limpieza de paredes y pisos de las cajillas del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. A la primera cajilla se le hizo un revestimiento de pañete en la parte interna ya que se encontraba bien deteriorada, con lo cual se evitará filtraciones, además de alargar la vida útil de este componente.

13. LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO

Fotografía 5. TANQUE SEPTICO	
 	Del 21 al 25 de junio del 2024 se retiró el material pétreo (arena, gravilla y lodo) contaminado de desechos de orina y excretas, agua de lavado, aguas negras y cocina. Posterior a esto se efectuó un lavado y mantenimiento de las paredes, piso, escaleras y tuberías en general del pozo séptico, acondicionándolo para un buen funcionamiento de las actividades desarrolladas por el SENA Sede Puerto Leguízamo.

14. MANTENIMIENTO A LOS TANQUES DE LA PTAR (FILTROS Y CANAL)

Fotografía 6. FILTROS Y CANAL	
	Los días 22 al 24 de junio del 2024 se realizó limpieza del filtro interno del pozo séptico. cómo se observa en el registro fotográfico el filtro queda totalmente limpio para proceder adicionar material pétreo para su adecuado funcionamiento.

	También se realizó la limpieza del filtro externo del pozo séptico (lavado de pisos, paredes, cambio de material pétreo), este mantenimiento se realiza con el fin de que los filtros puedan retener todo el material orgánico adecuadamente.
 	El día 25 de junio del 2024 se realizó la limpieza del canal que transporta las aguas residuales hasta el campo de infiltración.

15. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE MATERIAL VEGETAL

Fotografía 7. ROCERIA PARTE INTERNA DEL SENA	
 	Las labores de mantenimiento y limpieza de material vegetal estaban planificadas para realizarse durante los días 1 y 2 de julio 2024; sin embargo, ya que se contó con suficiente personal y herramientas de corte adecuadas, dichas actividades se adelantaron y se logró culminar con éxito el día 26 de junio del año 2024, ejecutando las actividades en menor tiempo al proyectado inicialmente.

16. RECOMENDACIONES

- Mantener despejada y señalizada el área donde se localiza el sistema PTAR.
- No deben disponerse insecticidas ni aceites pesados por el sanitario o los sifones ya que estos eliminarán las bacterias que se encargan de realizar el tratamiento tanto en el tanque séptico como en el FAFA.
- Evitar el uso de químicos, desinfectantes y detergentes convencionales para la limpieza. Emplear detergentes biodegradables.
- No arrojar papel higiénico, toallas sanitarias, ni materiales comunes como trapos, basuras, plásticos, etc.
- La primera medida de prevención de accidentes y enfermedades, es el aseo y orden correcto de las instalaciones, por lo cual, al operador se le plantean sugerencias, que pueden ser colocadas en letreros grandes y a la vista para que sean tenidas en cuenta por el personal responsable de su mantenimiento en la institución.
- La persona que realice el mantenimiento del sistema debe utilizar elementos de protección personal como guantes, plásticos, botas y mascarilla y no debe exponerse a olores por un tiempo prolongado.
- Nunca utilizar fósforos o antorchas para inspeccionar un tanque séptico ya que existe riesgo de explosión.
- No sobrecargar el pozo séptico y el área de drenaje; un caudal demasiado amplio puede sobrepasar la capacidad del tanque.
- Reducir el nivel de agua en pequeñas cargas de lavandería: Al utilizar un pozo séptico es pertinente manejar un control efectivo de las veces que se hace uso del alcantarillado. Adicionalmente se genera un efecto benéfico en el ahorro de agua. Dentro de esas estrategias, establecer ciclos de lavandería cortos ayuda a reducir el caudal al pozo.
- Utilizar un desplazador para reducir la cantidad de agua necesaria que descargue el inodoro: Una estrategia adicional para reducir el gasto de agua.
- No usar el inodoro como un medio de eliminación de residuos: Los residuos no degradables pueden taponar con facilidad y aumentar la frecuencia del mantenimiento de pozos sépticos.
- No verter grasa o aceites por los drenajes: La sustancia aceitosa puede obstruir el área de drenaje séptico, lo que imposibilita que el suelo absorba los líquidos.
- Revisar toda la estructura de concreto, estructura metálica, localizar los puntos de corrosión, lijar y pintar adecuadamente.
- Realizar pruebas de decantación diarias a salida de los lechos bacterianos para descubrir obstrucciones.

- Se debe dotar a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la herramienta adecuada para un buen mantenimiento y garantizar las condiciones para el operario.
- Las estructuras del sistema PTAR como las cajas, cámaras y tanques deben desaguarse por lo menos una vez al año para revisarlos y aplicarles una capa protectora.
- Pintar y cambiar las tapas de acceso a los tanques que sean necesarias para protegerlas, esto cuando se encuentran bastante deterioradas.
- Asear y ordenar la zona de ubicación de la PTAR y sus alrededores.
- Los equipos electromecánicos deben estar en correctas condiciones de operación.

ANEXO 1. CRONOGRAMA INICIAL (Proyectado).

CRONOGRAMA INICIAL DE ACTIVIDADES																					
FECHA	12-jun	13-jun	14-jun	15-jun	16-jun	17-jun	18-jun	19-jun	20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun	28-jun	29-jun	30-jun	1-jul	2-jul
TRANSPORTE Y RECIBIMIENTO DE MATERIALES SEDE PUERTO LEGUÍZAMO																					
INICIO DE OBRA LECHO DE SECADO																					
MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS DE MAQUINAS																					
LIMPIEZA DE CAJILLAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO																					
LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO																					
MANTENIMIENTO A LOS TANQUES DE LA PTAR																					
MANTENIMIENTO DE MATERIAL VEGETAL																					