



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4

EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ROVIRA “EMSPUROVIRA” E.S.P.



AUDITORIA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

OFICINA DE CONTROL INTERNO

ROVIRA, DICIEMBRE 2024

Dirección: Calle 3 No. 4 – 78
gerencia@emspurovira.com



NIT: 809.003.173-4

FECHA:	DICIEMBRE DE 2024
PROCESO AUDITADO	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
AUDITADOS	Supervisor Operativo y Operarios.
EQUIPO AUDITOR	BRAYAN FELIPE RODRIGUEZ LOZANO – Jefe de Control Interno

INTRODUCCIÓN.

La Oficina de Control Interno de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira “EMSPUROVIRA” E.S.P. presenta el resultado del proceso de evaluación y seguimiento al proceso de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el Municipio de Rovira, de acuerdo a los procesos físicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano.

OBJETIVO.

Evaluar los procedimientos aplicables al proceso de Tratamiento de Aguas Residuales de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira “EMSPUROVIRA” E.S.P, mediante los procesos físicos, químicos y biológicos.

ALCANCE.

Verificar las actividades que se vienen realizando en el área de Tratamiento de Aguas Residuales, verificar la toma y caracterización de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas superficiales del Río Luisa del Municipio de Rovira durante el periodo de enero a octubre de 2024.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

Aguas Residuales: Las aguas residuales son aguas de desechos provenientes de sistemas de alcantarillado, que contienen aguas de inodoros, cocinas, duchas y lavanderías. Las aguas residuales pueden clasificarse por el lugar de donde provienen.

Aguas Servidas: Son aquellas aguas que provienen de usos domésticos como las lavanderías, duchas, cocinas, pero no contienen heces fecales.

Aguas Negras: Son aquellas aguas que provienen de los inodoros de los baños y otros, que contienen heces fecales. Por ello, estas aguas son altamente peligrosas para la salud humana.



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4

Aguas Industriales: Son aquellas aguas provenientes de fábricas, minería y otros, que contienen contaminantes tóxicos de origen químico. También entran en esta clasificación las aguas provenientes de mataderos, industrias lecheras e industrias agrícolas como torrefactoras de café e ingenios arroceros, que contienen un alto contenido de materia orgánica, superior al de las aguas servidas y aguas negras.

Aguas de Hospitales o Centros de Salud: Son aquellas que contienen microorganismos que causan enfermedades y son altamente contaminantes. Las aguas de centro de salud, no deben entrar al sistema de alcantarillado sanitario y deben ser dispuestas de forma independiente por su alto poder contaminante.

Sólidos Totales: Desde el punto de vista analítico, define a los sólidos totales como la materia que se obtiene como residuo después de someter el agua a un proceso de evaporación entre 103 y 105 °C, igual a la suma de sólidos orgánicos e inorgánicos o de los sólidos suspendidos y sólidos disueltos.

Sólidos Suspendidos: Son aquellos que están en suspensión y que son perceptibles a simple vista en el agua. Analíticamente se definen como la porción de sólidos retenidos en un filtro de orificios de aproximadamente una micra. Se reportan en mg/l.

Sólidos Sedimentables: Son la porción de los sólidos suspendidos cuyo tamaño y peso es suficiente para que se sedimente en un período de tiempo determinado.

Sólidos Coloidales: Son la porción de los sólidos suspendidos cuyo tamaño y peso es tan pequeño, que hacen que permanezcan en suspensión sin sedimentarse por largos periodos de tiempo. Se definen indirectamente como la diferencia entre los sólidos suspendidos y los sólidos sedimentables. No hay una prueba directa de laboratorio que sirva específicamente para definir la materia coloidal.

Sólidos Disueltos: Es la porción de sólidos que pasan a través del filtro utilizado para determinar los sólidos suspendidos. Pueden determinarse analíticamente por evaporación del líquido filtrado y pesado del residuo o por diferencia entre los sólidos totales y los sólidos suspendidos.

Sólidos Inorgánicos: Se les conoce como sustancias minerales como son: arena, tierra y sales minerales disueltas. Son sustancias inertes que no están sujetas a la degradación biológica. Por lo general no son combustibles. Analíticamente se determinan como el residuo fijo que permanece después de la calcinación a 600 °C de los sólidos totales.

Contenido de Materia Orgánica: Como ya se mencionó anteriormente, el agua residual contiene diversos materiales de origen animal o vegetal.



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173 -4

Oxígeno Disuelto: El oxígeno es un gas, componente normal del aire y que se encuentra disuelto como componente obligatorio de cualquier agua natural pura. La solubilidad del oxígeno depende especialmente de la temperatura y de la presión atmosférica.

Recolección y Evacuación de Aguas Residuales: Son procedimientos sanitarios que sirven para recolectar y transportar las aguas residuales a un lugar en el que no afecte a la salud de la población. Uno de estos procedimientos son los sistemas de alcantarillado sanitario. Un sistema de alcantarillado constituye un conjunto de tuberías, instalaciones y equipos destinados a recolectar y transportar aguas residuales a un sitio final de forma continua e higiénica mente segura.

Tratamiento de Aguas Residuales: El tratamiento de aguas residuales es de tipo primario el cual consiste en una serie de procesos físicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano.

Cribado: Las aguas residuales procedentes del sistema de alcantarillado después de entrar a la planta, son conducidas hasta una estructura de entrada compuesta por módulos; cada uno de ellos consta de una estructura de cribado donde el agua pasa a través de un canal rectangular y allí atraviesa una rejilla metálica con una inclinación, donde quedan retenidos los sólidos gruesos, los cuales son removidos manualmente hacia una canaleta de escurrimiento, pasando por un aforador instalado donde se mide el caudal de las aguas residuales y posteriormente evacuados hacia la zona de disposición.

Desarenado: De la zona de cribado, el agua pasa a la unidad de desarenado, compuesta por módulos, cada uno de los cuales presentan cámaras de flujo horizontal, donde se retienen las partículas pesadas. Estos módulos de desarenado, están compuestos por canaletas parabólicas de velocidad constante y disposición en paralelo, provistas de caja de fondo en donde se recolectan las arenas para su evacuación manual.

Lagunas Anaeróbicas: El proceso anaeróbico consiste en la estabilización de la materia orgánica por acción bacteriana anaeróbica, con ausencia total de oxígeno disuelto en la laguna, donde la materia orgánica es licuada, gasificada, mineralizada y transformada en materia orgánica más estable. Dentro de este complejo proceso se pueden destacar dos etapas básicas:

- **El proceso de Licuación:** Consiste en la transformación de partículas suspendidas en compuestos solubles; los complejos orgánicos suspendidos en el líquido cloacal, no son aprovechables por las bacterias actuantes en la digestión, mientras no hayan



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4

sufrido esa transformación. El ataque inicial que la permite es efectuado por enzimas elaboradas por bacterias.

- **El proceso de Gasificación:** Actúa un segundo grupo de bacterias, “productoras de metano” que pueden utilizar los ácidos orgánicos formados y otros compuestos presentes. Los ácidos orgánicos son descompuestos en dióxido de carbono y metano. En esta fase el pH, que tiende a disminuir en la primera etapa, tiende a aumentar; a esta fase se la conoce como de “fermentación alcalina”.

METODOLOGÍA.

La metodología utilizada en el desarrollo de la auditoría interna se toma como herramienta el ciclo de Planear, Hacer, Verificar, y Actuar tomando como base el proceso para el Tratamiento de Aguas Residuales.

DESARROLLO DEL SEGUIMIENTO

La Oficina de Control Interno, en ejercicio de su rol realizó seguimiento al Proceso de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, en cumplimiento de sus objetivos utilizó las siguientes técnicas; entrevistas con el fin de complementar algunos aspectos observados en el seguimiento y pruebas de recorrido con los responsables del proceso y partes interesadas, además se recopila información correspondiente a bitácora de operación y la toma diaria de caudales.

DESCRIPCION DEL PROCESO:

Se verifico el manual de procesos y procedimientos como hoja de ruta por parte de los operarios de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira “EMSPUROVIRA” E.S.P. en donde se pudo verificar que mediante emisora final las aguas negras crudas son conducidas hasta el canal de llegada a la planta de tratamiento donde se debe realizar el primer tamizado para la extracción de los sólidos flotantes, posterior a ello pasa por los canales de sedimentación para la extracción de las arenas gruesas, dejando de lado la materia orgánica.

Seguido a ello se lleva a cabo un proceso anaeróbico de las aguas residuales, el cual consiste en que las bacterias presentes en la laguna digieren la materia orgánica y se realiza el tratamiento del agua, una vez sucede este proceso biológico, por un viaducto el agua pasa a la siguiente laguna en donde se somete a un proceso más de sedimentación y posterior a ello pasa a la salida donde en un vertedero se toma el caudal; por ultimo mediante un canal el agua tratada es conducida hacia el afluente.



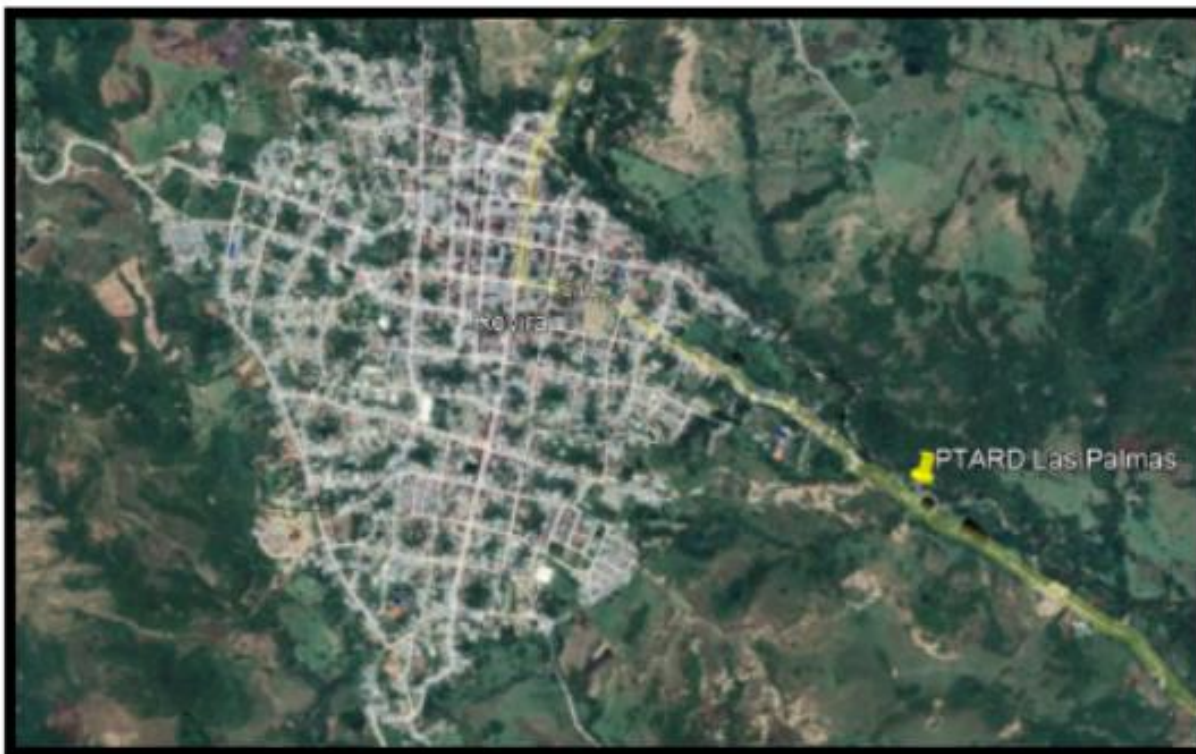
Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4

UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PTAR



INSPECCIONES	OBSERVACIONES/ RECOMENDACIONES
	De conformidad con la visita realizada a la PTAR se pudo constatar que se realiza de manera constante el tamizado para extraer los sólidos flotantes, de manera tal que este es un proceso imprescindible al tratarse de aguas residuales que llevan cantidades excepcionales de sólidos en suspensión, flotantes o residuos, lo que en suma permite una filtración consiguiendo la eliminación de materia

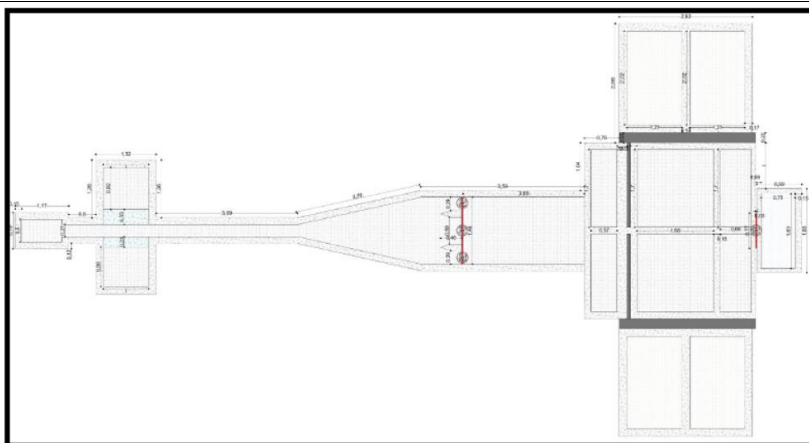


Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4



que por su tamaño pueda interferir en los tratamientos posteriores.

FORMATO CAUDAL DE SALIDA "PTARD" LAS PALMAS
TIPO DE AFORO: Vertedero de 90°
MES: 10-01-2024

DIA	HORA	ALTURA LAMINA EN EL VERTEDERO (cm)	CAUDAL (L/S)	RESPONSABLE
1	9:55	24		Jorge Orlando Goleano
2	9:00	25		Jorge Orlando Goleano
3	9:35	24		Jorge Orlando Goleano
4	9:15	24		Jorge Orlando Goleano
5	10:00	25		Jorge Orlando Goleano
6	10:05	25		Jorge Orlando Goleano
7	6:00	25		Jorge Orlando Goleano
8	9:50	28		Jorge Orlando Goleano
9	9:20	28		Jorge Orlando Goleano
10	10:15	30		Jorge Orlando Goleano
11	10:00	27		Jorge Orlando Goleano
12	9:30	27		Jorge Orlando Goleano
13	10:40	25		Jorge Orlando Goleano
14	9:50	25		Jorge Orlando Goleano
15	10:16	25		Jorge Orlando Goleano
16	10:15	25		Jorge Orlando Goleano
17	9:40	24		Jorge Orlando Goleano
18	9:55	24		Jorge Orlando Goleano
19	9:15	25		Jorge Orlando Goleano
20	10:30	25		Jorge Orlando Goleano
21	9:30	27		Jorge Orlando Goleano
22	9:15	26		Jorge Orlando Goleano
23	12:00	26		Jorge Orlando Goleano
24	9:50	26		Jorge Orlando Goleano
25	9:50	25		Jorge Orlando Goleano
26	10:20	25		Jorge Orlando Goleano
27	11:35	25		Jorge Orlando Goleano
28	10:05	23		Jorge Orlando Goleano
29	9:40	24		Jorge Orlando Goleano
30	9:30	23		Jorge Orlando Goleano
31	10:00	20		Jorge Orlando Goleano

De conformidad con el formato caudal de salida "PTARD" las Palmas se mide la altura de la lámina del vertedero en CM, no obstante no es posible determinar el caudal en (L/S) dado que esto se ha realizado mediante la toma de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales pudiendo determinar el caudal en Litros por segundo, lo cual permite conocer las condiciones promedio del agua, con el fin de controlar la eficiencia de la PTAR, además de facilitar una gestión eficiente, ecológica y sostenible de los recursos hídricos y aumentar también la seguridad de las personas y del medio ambiente

En la visita realizada se pudo constatar el proceso de sedimentación y su



Emspurovira

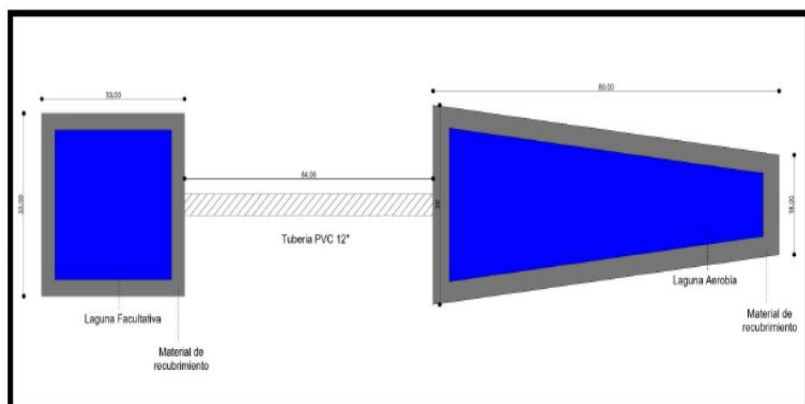
Empresa de Servicios Publicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4



adecuado uso para eliminar los sólidos del agua. No obstante no fue posible verificar que cumpla con los parámetros toda vez que durante la presente vigencia no se ha realizado la toma de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales.



Dado que la planta de tratamiento de aguas residuales es mediante lagunas de estabilización el procedimiento que sigue es donde las algas y las bacterias digieren la materia orgánica tratando el agua; es decir que es realizado mediante un proceso anaeróbico y totalmente natural.



Emspurovira

Empresa de Servicios Publicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4





Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4



De acuerdo con el proceso de sedimentación no es posible determinar una comparación de los parámetros fisicoquímicos dado que durante la presente vigencia no se han realizado pruebas para determinar los valores máximos permisibles en los vertimientos de aguas residuales domésticas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos receptores con una carga menor o igual a 625,00 Kg/día DBO5 de conformidad con el artículo 8 de la Resolución 631 de 2015.



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4



Se reitera la recomendación de tomar las acciones necesarias toda vez que luego de realizada la indagación respecto de la geomembrana, que se encuentra afectada en una de las lagunas de estabilización se concluyó que debido a un incendio se afectó generando deterioro a la misma en una gran parte presentado el año anterior.



Emspurovira

Empresa de Servicios Publicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.

NIT: 809.003.173-4



Dirección: Calle 3 No. 4 – 78
gerencia@emspurovira.com



NIT: 809.003.173-4

ANALISIS DE AGUAS RESIDUALES

No es posible la verificación de toma y caracterización de muestras de los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas superficiales del río Luisa dado que durante la presente vigencia no se ha realizado un análisis fisicoquímico del afluente y efluente de la Planta del sector las palmas, correspondiente a temperatura, Ph, DBO₅, DQO y SST, de acuerdo a los parámetros de la Resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

DISPOSICIÓN DE LODOS

En la visita realizada a la planta de tratamiento de aguas residuales fue posible verificar que los lodos extraídos del proceso de sedimentación son dirigidos a un lecho de secado para el proceso de deshidratación y posterior disposición en fosa dentro del mismo predio, permitiendo de tal manera cumplir con el objetivo de remover en este primer proceso los contaminantes presentes en el agua que por su tamaño son más visibles contribuyendo a la finalidad de hacerlas aptas para otros usos.

PAGOS TASAS RETRIBUTIVAS VIGENCIA 2024

PERIODO	EVIDENCIAS	OBSERVACIONES
Periodo de Cobro Enero a octubre de 2024	ACUERDO DE PAGO No. 2080053448	Se evidencian los siguientes pagos realizados: 1. \$1.261.731
	VIGENCIAS ANTERIORES 2020 A 2023	Se evidencian los siguientes pagos realizados: 1. \$2.058.958
	REFERENCIA 1300186934	Se evidencian los siguientes pagos realizados: 1. \$760.432

PERMISO DE VERTIMIENTOS

Indagando con las personas que hacen parte del proceso se llegó a la conclusión que actualmente se está en proceso de aprobación el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV de tal manera que actualmente no se cuenta con el permiso de vertimientos por parte de CORTOLIMA, dado que a la fecha la Corporación no ha emitido respuesta alguna sobre la información y requerimiento realizado, pero como se evidencia en el punto anterior se sigue cumpliendo con la obligación de pago de tasa retributiva, adicional a ello una vez verificadas las Actividades Propuestas Rovira –Tolima, se tenía proyectado para la presente vigencia la realización de lo siguiente:

1. Ampliación del sistema de alcantarillado hasta lograr el 100% de cobertura.



NIT: 809.003.173-4

2. Caracterización y análisis de los puntos de vertimiento del casco urbano.

INDICADORES

Sólidos Suspendidos Totales PTAR las Palmas

Indicador cuyo objetivo tiene “*Medir la concentración de sólidos suspendidos totales a la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales las Palmas*”. Durante el periodo evaluado (enero a octubre de 2024) no es posible observar un porcentaje de cumplimiento bueno de acuerdo a los rangos y el análisis del proceso de Tratamiento de Aguas Residuales, dado que a la fecha no se han realizado toma de muestras en la PTAR las Palmas.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Planta las Palmas

Indicador cuyo objetivo tiene “*Medir la concentración de la DBO₅ del agua residual tratada en la PTAR las Palmas determinando el cumplimiento de la normatividad en vertimientos*”, Durante el periodo evaluado (enero a octubre de 2024) no es posible realizar la medición de un porcentaje de cumplimiento de acuerdo a los rangos y en análisis del proceso de Tratamiento de Aguas Residuales, dado que no se han realizado toma de muestras en la PTAR las Palmas en lo que va de la vigencia.

Sólidos Suspendidos Totales PTAR las Palmas

Indicador cuyo objetivo tiene “*Medir la concentración de sólidos suspendidos totales a la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales las Palmas*” Durante el periodo evaluado (enero a octubre de 2024) no es posible realizar la verificación de un porcentaje de cumplimiento Bueno de acuerdo a los rangos y meta establecida por el proceso de Tratamiento de Aguas Residuales, dado que no se han realizado toma de muestras en la PTAR las Palmas durante el presente año.

OBSERVACIONES

1. A través del seguimiento realizado no es posible afirmar que se cumpla con el objeto establecido por el proceso de Tratamiento de Aguas Residuales, dado que durante lo corrido de la presente vigencia no se han contratado la toma y caracterización de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas superficiales del río Luisa del municipio de Rovira.
2. La geo-membrana que evita la migración de contaminantes al suelo, se encuentra afectada en una de las lagunas de estabilización debido a un incendio que geero el deterioro del geotextil.



Emspurovira

Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Rovira E.S.P.



NIT: 809.003.173-4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del seguimiento realizado no es posible determinar que se cumpla a cabalidad con la finalidad propia del proceso de Tratamiento de Aguas Residuales, en el sentido de que durante lo corrido de la presente vigencia no se ha efectuado un vínculo contractual que permita la toma y caracterización de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas superficiales del río Luisa del municipio de Rovira. No obstante se evidenció que se tiene contratada una persona para la extracción de sólidos flotantes facilitando el proceso de tratamiento.

Existe un correcto uso por parte del personal operativo en los elementos de seguridad y salud en el trabajo durante el desarrollo de sus actividades.

De acuerdo a lo anterior es importante recomendar que se tomen las acciones de mejora necesarias para la reposición de la geo-membrana, dado que como se pudo evidenciar con el reconocimiento realizado a las instalaciones de la planta se encuentra afectada en una de las lagunas de estabilización debido a un incendio deteriorando este geotextil, y adelantar las gestiones necesarias para la toma y caracterización de muestras a los vertimientos y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas superficiales del río Luisa del municipio de Rovira.

Cordialmente,

BRAYAN FELIPE RODRIGUEZ LOZANO
Jefe Oficina de Control Interno