

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

INFORMACIÓN GENERAL

ASUNTO: Caracterización de uso y aprovechamiento de Agua, gestión de vertimientos y Residuos Sólidos

EXPEDIENTE: NA

OBJETIVO: Realizar la caracterización del uso y aprovechamiento de agua, gestión de vertimientos y residuos sólidos

FECHA: 12 de agosto de 2025

LUGAR: Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya, municipio de Pereira, corregimiento la Suiza.

ANTECEDENTES

En el marco de la formulación del programa “Parques Sanos, Parques Vivos” y del Plan de Sostenibilidad Sanitaria en Áreas Protegidas, cuyo objetivo es fortalecer la sostenibilidad ambiental de los Parques Nacionales Naturales de Colombia mediante la implementación de soluciones integrales de saneamiento básico, se llevó a cabo una visita técnica al Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya. El propósito de esta actividad fue diagnosticar el estado actual de la gestión ambiental en relación con los vertimientos de aguas residuales, la disposición y manejo de residuos sólidos, así como las condiciones del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, con el fin de generar insumos técnicos que orienten la formulación de acciones de mejora.

En atención a la solicitud de apoyo técnico realizada por la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales, el Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental efectuó la visita al SFF Otún Quimbaya entre los días 12 y 14 de agosto de 2025.

CONTEXTO DEL ÁREA PROTEGIDA

El Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (SFFOQ) hace parte de un corredor de selva andina que se extiende desde los 1750 metros hasta la zona de páramo, desde el departamento de Risaralda hasta el Tolima, conformando uno de los fragmentos boscosos más importantes para la región del eje cafetero en esta parte de la Cordillera Central. Su contexto local es la cuenca del río Otún (Figura 3), que comprende los municipios de Pereira, Santa Rosa de Cabal, Dosquebradas y Marsella, con una superficie de 480,61 Km2.

El Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya (SFFOQ), está localizado en el flanco occidental de la Cordillera Central de Colombia, en la vereda La Suiza, jurisdicción del corregimiento de La Florida, municipio de Pereira, departamento de Risaralda (Figura 4). Su área es de 451 ha y se ubica altitudinalmente entre los 1750 metros y los 2276 metros. Según el sistema Caldas-Lang el clima es Frío Húmedo, su temperatura media anual es de 16.8°C y la precipitación media de 2.638,5 mm/año.

El acceso principal corresponde a la vía que conduce de la ciudad de Pereira al sitio conocido como el Cedral, pasando por el centro poblado del corregimiento de La Florida. Esta posee una longitud cercana a 15 km, de los cuales 10.6 km están pavimentados (tramo Pereira- La Florida) y los restantes sin pavimentar (tramo La Florida- El Cedral).

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

La Resolución No 916, del 23 de Agosto de 1996, del Ministerio de Medio Ambiente “Por la cual se reserva alindera y declara como Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya, un área ubicada al sur del departamento de Risaralda, en proximidades con el límite del departamento del Quindío”, fue el acto administrativo a través del cual se reservó, alindero y declaró el área protegida.

El SFF Otún Quimbaya, como una de las áreas protegidas con vocación ecoturística, del Sistema de Parques Nacionales Naturales, desarrolla la estrategia de ecoturismo comunitario, mediante la cual se vincula a la comunidad organizada.

El SFFOQ cuenta con un área construida de aproximadamente 2.000 metros cuadrados, que corresponde a las instalaciones para la prestación de los servicios ecoturísticos y la sede administrativa del área protegida, así como el PAISE (Puesto de Atención, Información y servicios al Ecoturista) Casa Verde. Se cuenta con una infraestructura muy completa, conformada por:



Figura 1. Esquema del área de infraestructuras. Fuente Plan de Manejo.

- Dos construcciones para alojamiento con capacidad para 99 personas (Cacique Otún y Aldea Quimbaya)
- Restaurante dotado para atender 100 personas.
- Auditorio para 80 personas, acondicionado con ayudas audiovisuales.
- Parqueadero para 35 vehículos
- Canchas para el desarrollo de actividades deportivas (futbol, baloncesto, voleibol)

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

CONSIDERACIONES DE LA VISITA

OBJETIVO DE LA VISITA

Diagnosticar el estado actual de la gestión ambiental del SFF Otún Quimbaya en relación con:

- 1. Manejo y tratamiento de vertimientos de aguas residuales.
- 2. Disposición y gestión de residuos sólidos.
- 3. Abastecimiento y calidad del agua para consumo humano.

METODOLOGÍA

La visita se desarrolló mediante las siguientes acciones técnicas:

- Inspección en campo de las infraestructuras sanitarias y de servicios.
- Revisión documental de los registros existentes sobre vertimientos, residuos y agua potable.
- Entrevistas y socialización con el personal operativo y administrativo del área protegida.
- Registro fotográfico de las condiciones observadas en las instalaciones y su entorno.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTO DE AGUA

La inspección ocular realizada en el sistema de abastecimiento permitió constatar lo que se describe a continuación:

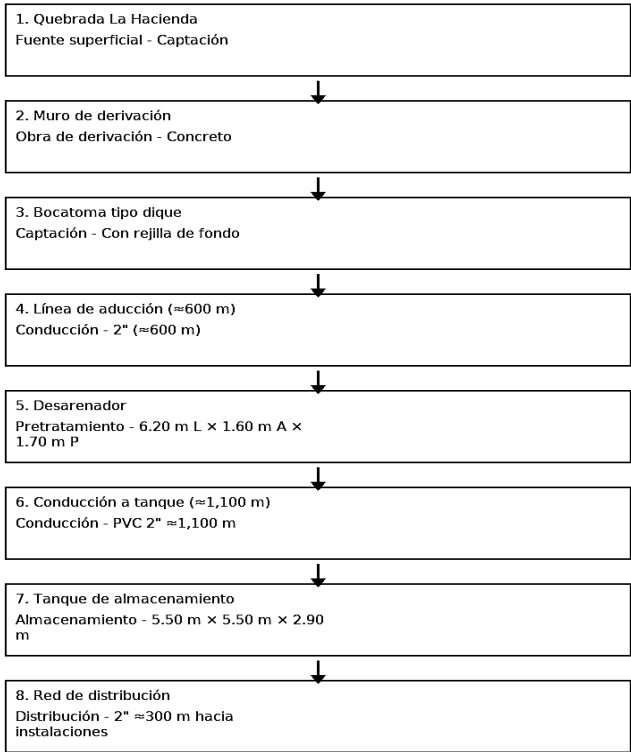
El sistema de abastecimiento capta agua en la quebrada “La Hacienda”, mediante un muro de concreto deriva las aguas hacia una bocatoma de concreto tipo dique con rejilla de fondo. El agua fluye por una línea de aducción de 600 metros (tubería de 2 pulgadas) hasta un desarenador.

El agua llega a un **desarenador** de concreto, con dimensiones de 6.20 metros de largo, 1.60 metros de ancho y 1.70 metros de profundidad. Este se compone de una cámara de control de caudal y un tanque de sedimentación.

Desde el desarenador, el agua es conducida a través de una **tubería de PVC de 2 pulgadas** con una longitud aproximada de 1,100 metros, hasta llegar a un **tanque de almacenamiento**. Este tanque, también de concreto, mide 5.50 metros de ancho, 5.50 metros de largo y 2.90 metros de profundidad.

Finalmente, el agua se distribuye desde el tanque de almacenamiento hasta las instalaciones del Santuario a través de una tubería de 300 metros y 2 pulgadas.

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Esquema 1. Esquema técnico del sistema de abastecimiento

Tabla 1. Resumen paramétrico

Orden	Componente	Tipo	Dato / Dimensiones
1	Quebrada La Hacienda	Fuente superficial	Captación
2	Muro de derivación	Obra de derivación	Concreto
3	Bocatoma tipo dique	Captación	Con rejilla de fondo
4	Línea de aducción (≈600 m)	Conducción	2" (≈600 m)
5	Desarenador	Pretratamiento	6.20 m L × 1.60 m A × 1.70 m P
6	Conducción a tanque (≈1,100 m)	Conducción	PVC 2" ≈1,100 m
7	Tanque de almacenamiento	Almacenamiento	5.50 m × 5.50 m × 2.90 m
8	Red de distribución	Distribución	2" ≈300 m hacia instalaciones

ESQUEMA FOTOGRAFICO



Foto 1. Muro de concreto sobre la quebrada “La Hacienda”, derivación de aguas hacia bocatoma



Foto 2. Vista frontal del muro de derivación

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 3. Bocatoma tipo de dique.



Foto 4. Rejilla de fondo.



Foto 5. Cámara de control de caudal de ingreso a desarenador



Foto 6. Estado interior del tanque desarenador.



Foto 7. Estado exterior del tanque de almacenamiento.

Sistema de Filtro Fuera de Operación

En la sede se identificó un sistema compuesto por filtros y un tanque de almacenamiento. **Los filtros presentan deterioro evidente, lo que imposibilita su uso y representa un riesgo sanitario si se intentara operar sin recambio de componentes.** De acuerdo con la información obtenida, dichos filtros habrían sido trasladados previamente al Santuario, pero nunca se lograron poner en funcionamiento y actualmente su estado no es apto para su operación.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

En contraste, el tanque de almacenamiento es de material plástico, se encuentra bajo techo y presenta condiciones físicas que permiten su recuperación y aprovechamiento para el sistema, siempre que se someta a una limpieza profunda, desinfección y verificación de hermeticidad.



Foto 8. Tanque plástico de 5.000 litros.



Foto 9. Estado actual de los filtros

Estado De Las Unidades Sanitarias

En el interior de la infraestructura se observan unidades sanitarias en condiciones adecuadas de uso, conformadas por baterías sanitarias completas, lavamanos y duchas en correcto funcionamiento. Las condiciones locativas reflejan la ejecución de labores de mantenimiento periódico, así como una adecuada organización de los espacios, lo cual favorece la prestación de servicios básicos a los visitantes y al personal del Santuario. No obstante, se identifica que las baterías sanitarias instaladas son de tipo convencional y presentan una tecnología antigua, sin mecanismos de bajo consumo de agua. De igual manera, los lavamanos carecen de dispositivos

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

ahorradores, lo que representa una oportunidad de mejora en términos de eficiencia hídrica y sostenibilidad en la gestión de los recursos.



Foto 10. Estado actual de baterías sanitarias



Foto 11. Vista general de lavamanos



Foto 12. Vista general de las duchas

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 13. Vista general de los cubículos de baterías sanitarias



Foto 14. Estado actual de la zona de lavado y aseo

HALLAZGOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

- 1. **Muro de derivación:** Se evidencian filtraciones a través de la estructura.



Foto 15. Evidencia de filtraciones en muro de desviación

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

2. **Bocatoma:** Se observa socavación con procesos de erosión en las orillas, generando pérdida de suelo.



Foto 16. Evidencia de erosión en el margen izquierdo de la bocatoma

3. **Loza de fondo:** Presenta fragmentación y deterioro estructural, lo cual disminuye su capacidad de soporte y resistencia.



Foto 17. Loza de fondo en deterioro

4. **Desarenador:** Las tapas metálicas del desarenador presentan corrosión generalizada, lo que afecta su integridad mecánica y genera riesgos en la operación y en la seguridad de los operarios. Adicionalmente, debido a su peso excesivo, la manipulación de estas tapas resulta difícil y poco ergonómica.

En el interior del tanque, la escalera empotrada de varillas de acero evidencia avanzado proceso de oxidación, lo que representa un peligro para el ingreso y salida del personal durante labores de inspección o limpieza.

El sistema de apertura de la descarga de fondo se encuentra en estado de deterioro, limitando la posibilidad de realizar purgas eficientes y limpieza periódica del tanque. Finalmente, se observó que el filtro de salida está en condiciones de deterioro,

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

comprometiendo la eficiencia hidráulica y la capacidad de retención de sólidos en suspensión.



Foto 18. Estado exterior de las cubiertas del desarenador



Foto 19. Vista al interior del desarenador



Foto 20. Cámara de ingreso de caudal



Foto 21. Escalera de hierro

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 22. Llave de apertura de válvula de fondo



Foto 23. Parte sumergida de la válvula de fondo



Foto 24. Filtro en tubería de salida.

5. **Tanque de almacenamiento:** El tanque de almacenamiento carece de revestimiento interior, condición que facilita la acumulación de sedimentos, la formación de biopelículas y el crecimiento microbiológico en las superficies internas. Esta situación incrementa el riesgo de deterioro en la calidad del agua almacenada y la degradación del material estructural del concreto por exposición directa al agua cruda.

Adicionalmente, la llave de lavado se encuentra en estado de deterioro, lo que dificulta la evacuación periódica de lodos y sedimentos acumulados en el fondo. La tubería de aireación presenta deterioro, afectando la adecuada ventilación del tanque y facilitando la entrada de contaminantes externos o fauna nociva.

En el exterior, se observa crecimiento de especies vegetales sobre y alrededor de la estructura, lo cual dificulta la inspección visual de posibles fisuras o fallas superficiales. Sin embargo, a simple vista el tanque se aprecia estable, sin inclinaciones ni deformaciones evidentes, manteniendo un balance estructural adecuado.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 25. Lave de cámara de fondo o de lavado



Foto 26. Tubería de aireación



Foto 27. Vista exterior del tanque

6. **Sistema de tuberías:** La red de conducción carece de cámaras de ventosas y sistemas de purga, lo que puede ocasionar acumulación de aire en la tubería, pérdida de eficiencia hidráulica, cavitación y golpes de ariete que afectan la estabilidad del sistema. Como medida improvisada, actualmente se han practicado orificios manuales en puntos estratégicos para liberar presión, situación que compromete la seguridad sanitaria y favorece la entrada de contaminantes al sistema.

Adicionalmente, se identificaron tramos de tubería dispuestos en superficie, condición que aumenta el riesgo de ruptura mecánica por exposición a cargas externas, vandalismo o radiación solar, así como de contaminación cruzada en caso de fisuras.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 28. Tubería con manejo



Foto 29. Tramo de tubería expuesta.

- 7. **Tratamiento y potabilización:** No se realiza ningún tipo de tratamiento físico, químico o desinfección del agua antes de su distribución, lo que implica riesgo sanitario para el consumo humano.
- 8. **Aforo:** No se ejecuta aforo ni en la fuente de captación ni en el sistema de distribución, lo que impide conocer caudales, pérdidas y eficiencia operativa.

PLAN DE INTERVENCIÓN TÉCNICA

A continuación, presento un plan de intervención técnica, priorizado y trazable a los hallazgos 1–8.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

Riesgo Alto Para La Integridad Hidráulica y La Salud Pública.

1. Filtraciones en muro de derivación (H1).

Se evidencia la presencia de filtraciones en el muro de derivación, asociadas a posibles discontinuidades en las juntas constructivas y fisuras del concreto. Esta condición representa un factor de riesgo para la estabilidad hidráulica y estructural de la obra, pudiendo incrementar las presiones intersticiales y generar procesos de deterioro progresivo del material.

Acción recomendada: Implementar un plan de control de filtraciones mediante la inyección de lechadas o microcemento en juntas y fisuras, acompañado de la instalación de drenes aliviaderos en caso de identificarse presiones intersticiales significativas. Asimismo, se sugiere realizar el sellado superficial con morteros cristalizantes aptos para estructuras de concreto en contacto directo con agua. Como complemento, se debe levantar la ficha de patología y elaborar un mapa detallado de fisuras, con el fin de contar con un diagnóstico técnico integral que permita priorizar intervenciones y dar seguimiento a la evolución del daño.

2. Socavación en bocatoma con erosión de orillas (H2).

Se observa un proceso de socavación en la bocatoma, acompañado de erosión progresiva en las orillas, principalmente sobre la margen izquierda aguas arriba. Esta situación compromete la estabilidad de la estructura hidráulica y puede generar pérdida de material en las márgenes, disminución de la capacidad de conducción y riesgos de colapso parcial por afectación de la cimentación.

Acción recomendada: Ejecutar una protección inmediata mediante la instalación de enrocado graduado con geotextil filtro en la margen izquierda aguas arriba de la bocatoma. En caso de que la dinámica fluvial lo requiera, se recomienda complementar estas medidas con la construcción de gaviones o espigones cortos orientados al entrenamiento del cauce, de modo que se mitigue la socavación y se estabilicen las márgenes afectadas.

3. Loza de fondo fragmentada (H3).

Se identifica fragmentación de la losa de fondo en la estructura hidráulica, condición que expone a la infraestructura a procesos de erosión localizada, pérdida de material y posibles fenómenos de socavación inferior. Esta afectación compromete tanto la durabilidad de la obra como su capacidad de conducción y control hidráulico, incrementando el riesgo de deterioro progresivo aguas abajo.

Acción recomendada: Retirar los fragmentos sueltos y reponer la losa con concreto estructural diseñado para ambientes hidráulicos, asegurando un adecuado sellado de las juntas. En los sectores donde se evidencie socavación inferior, se deberá instalar una capa de transición con filtro para garantizar la estabilidad del soporte. Adicionalmente, se recomienda incorporar un blindaje con enrocado en la zona aguas abajo, cuando resulte procedente, con el fin de disipar la energía del flujo y evitar procesos de socavación local.

4. Desarenador con tapas y escalera corroídas; descarga de fondo deteriorada (H4).

Durante la inspección del desarenador se constató un avanzado estado de corrosión en las tapas de acceso y en la escalera interior, además de deterioro en el sistema de descarga de

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

fondo. Estas condiciones representan un riesgo significativo para la seguridad de los operarios, así como para la continuidad y eficiencia del proceso de desarenado. La corrosión de elementos metálicos puede comprometer la integridad estructural y facilitar la contaminación del agua por desprendimiento de partículas metálicas.

Acción recomendada: Implementar medidas inmediatas de bloqueo y señalización de la zona afectada para prevenir accidentes. Sustituir las tapas existentes por elementos antideslizantes y resistentes a la corrosión; reemplazar la escalera interior por una estructura en acero inoxidable complementada con línea de vida para garantizar condiciones seguras de acceso. Rehabilitar el sistema de descarga de fondo mediante el cambio de válvula y actuador, asegurando su operatividad. Finalmente, realizar la pasivación y aplicación de recubrimiento anticorrosivo en todas las superficies metálicas, empleando sistemas compatibles con agua potable conforme a la norma NSF/ANSI 61, con el fin de preservar la calidad del recurso y extender la vida útil de la infraestructura.

5. Ausencia total de tratamiento (H7).

Se evidencia la inexistencia de un sistema de tratamiento del agua, lo que representa un riesgo sanitario significativo para los usuarios, dado que el recurso hídrico se distribuye sin procesos de filtración ni potabilización previos. Esta condición puede favorecer la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos que afecten la calidad del agua, incrementando la vulnerabilidad frente a enfermedades de origen hídrico y comprometiendo el cumplimiento de estándares básicos de salubridad.

Acción recomendada: Instalar un sistema de filtración en los puntos de consumo directo, tales como cocina, lavamanos y bebederos, garantizando la reducción de sólidos suspendidos y contaminantes. Se sugiere seleccionar tecnologías de filtración compatibles con agua de consumo humano (ej. filtros de carbón activado, filtros de sedimentos o sistemas con certificación para potabilización), de acuerdo con la normativa sanitaria vigente. Asimismo, establecer un plan de operación y mantenimiento que asegure la eficiencia y continuidad del sistema.

6. Tanque de almacenamiento sin revestimiento interior (H5).

Se identificó que el tanque de almacenamiento carece de revestimiento interior, condición que incrementa la probabilidad de acumulación de incrustaciones, crecimiento microbiológico y procesos de corrosión en contacto con el agua. Esta situación afecta la calidad del recurso almacenado y representa un riesgo para la salud pública, al no garantizar condiciones de inocuidad durante el almacenamiento previo a la distribución.

Acción recomendada: Ejecutar labores de limpieza y desinfección del tanque, seguidas de la aplicación de un recubrimiento interior certificado y compatible con agua potable conforme a la norma NSF/ANSI 61, utilizando sistemas de barrera epóxica o híbrida aptos para condiciones de inmersión continua. Posterior a la intervención, realizar una desinfección del tanque en cumplimiento de la norma AWWA C652-19, aplicando los métodos de cloración aceptados. Finalmente, llevar a cabo pruebas de calidad del agua antes de la reconexión al sistema, con el fin de asegurar la idoneidad sanitaria y operativa del almacenamiento.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

7. Aforo inexistente en fuente y sistema (H8).

Se constató la ausencia de sistemas de aforo tanto en la fuente de captación como en la infraestructura hidráulica de conducción y almacenamiento. Esta limitación impide contar con registros confiables de caudales captados, transportados y entregados, lo que dificulta la gestión integral del recurso hídrico y la toma de decisiones para la operación, el mantenimiento y la planificación del sistema. La inexistencia de mediciones también restringe el cumplimiento de lineamientos normativos y la implementación de programas de eficiencia hídrica.

Acción recomendada: Instalar dispositivos de aforo en la captación, tales como vertederos triangulares o canales Parshall, según la morfología del sitio y el régimen de caudales. Incorporar caudalímetros en la línea de aducción y en la salida de la planta o tanque de almacenamiento, de modo que se pueda establecer un balance hídrico confiable. Adicionalmente, implementar un protocolo de medición y reporte mensual, que incluya la calibración periódica de los equipos, para garantizar la trazabilidad y confiabilidad de los datos.

Riesgo Moderado-Alto; Mejora Operativa y Cumplimiento Normativo.

8. Sistema de tuberías sin ventosas ni purgas (H6).

Se verificó que el sistema de tuberías carece de ventosas y purgas, condición que puede generar acumulación de aire en los puntos altos y sedimentos en los puntos bajos de la red. Estas deficiencias operativas incrementan la probabilidad de golpes de ariete, pérdidas de capacidad hidráulica, cavitación y deterioro prematuro de la infraestructura, además de afectar la eficiencia en la conducción y la calidad del agua distribuida.

Acción recomendada: Realizar un diagnóstico del perfil piezométrico del sistema, identificando los puntos estratégicos para la instalación de ventosas de liberación, entrada y combinadas en los tramos altos, cambios de pendiente y trayectos de gran longitud. Adicionalmente, incorporar purgas (washouts) en los puntos bajos y antes y después de válvulas de seccionamiento, con el fin de evacuar sedimentos y facilitar maniobras de mantenimiento preventivo. Estas acciones permitirán optimizar la operación hidráulica, reducir riesgos de falla y mejorar la confiabilidad del sistema.

9. Desarenador – mantenimiento y operación.

Se evidencian deficiencias en las prácticas de operación y mantenimiento del desarenador, relacionadas con la ausencia de recalibración de tiempos de retención y control de velocidades, así como con la falta de rutinas sistemáticas de purga y protocolos operativos. Esta situación disminuye la eficiencia en la remoción de sólidos sedimentables, generando riesgo de sobrecarga en las unidades posteriores del sistema y de pérdida de capacidad hidráulica. Asimismo, la falta de procedimientos estandarizados incrementa la vulnerabilidad frente a fallas operativas.

Acción recomendada: Recalibrar los parámetros hidráulicos del desarenador, en especial el tiempo de retención y las velocidades de flujo, de acuerdo con los caudales de diseño y operación actuales. Implementar un sistema de purgas automáticas o semiautomáticas que permita la evacuación periódica y controlada de los sedimentos acumulados. Además, establecer señalización y procedimientos escritos de operación y mantenimiento (O&M),

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

incluyendo la capacitación del personal encargado, con el fin de garantizar la eficiencia continua del sistema y reducir riesgos asociados a fallas operativas.

10. Tratamiento/potabilización definitiva (H7).

Se identificó la ausencia de un sistema integral de potabilización del agua, lo que implica que el recurso no cumple con las etapas necesarias para garantizar su inocuidad y calidad conforme a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por la normatividad sanitaria. Esta situación representa un riesgo crítico para la salud pública, ya que la falta de procesos de coagulación, filtración y desinfección adecuados favorece la persistencia de contaminantes como sólidos suspendidos, turbiedad, compuestos químicos (hierro, manganeso) y microorganismos patógenos (coliformes totales y fecales).

Acción recomendada: Con base en una caracterización completa del agua cruda — incluyendo turbiedad, color, coliformes, hierro, manganeso y demás parámetros de control—, diseñar un tren de tratamiento que contemple las siguientes etapas: desarenado, coagulación/floculación, filtración (rápida o lenta, según el contexto y los lineamientos del RAS), y desinfección final con cloro o hipoclorito. En contextos rurales o en sistemas con caudales reducidos, se recomienda evaluar alternativas contempladas en el RAS, Título J, tales como filtros lentos de arena complementados con cloración, priorizando soluciones sostenibles y adaptadas a las capacidades locales de operación y mantenimiento. La implementación de este sistema permitirá garantizar el cumplimiento de la normativa sanitaria y asegurar la disponibilidad de agua potable para la comunidad usuaria.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La inspección ocular realizada en el sistema de tratamiento de aguas residuales del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya permitió constatar las siguientes condiciones:

La infraestructura de alojamiento y la sede administrativa cuentan con un sistema de tratamiento conformado por un tanque séptico en concreto, que funciona como unidad primaria de sedimentación y digestión anaerobia. El efluente resultante es conducido hacia dos sistemas sépticos integrados tipo cilíndrico horizontal en polietileno de alta densidad (PEAD), cada uno con capacidad nominal de 20.000 litros.

Estos sistemas integrados presentan compartimentos internos que cumplen la doble función de tanque séptico y filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), conforme a las especificaciones técnicas del fabricante. El FAFA está diseñado para propiciar el flujo ascendente del efluente a través de un medio filtrante de elevada superficie específica, lo que favorece el crecimiento de biomasa anaerobia adherida y la remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos finos, incrementando así la eficiencia depurativa.

Posteriormente, el agua tratada pasa por un biofiltro, el cual refuerza la depuración mediante procesos de filtración biológica. Finalmente, el efluente es conducido por una tubería perforada hacia un campo de infiltración, donde ocurre un pulido final a través de percolación y procesos microbiológicos en el suelo.

En cuanto a la gestión de grasas, la cocina de la infraestructura hotelera dispone de una cámara trampa que permite la retención de aceites y grasas antes de la descarga al sistema principal. Sin

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

embargo, la sede administrativa no cuenta con este tipo de unidad, lo que puede ocasionar el ingreso de grasas al sistema, favoreciendo obstrucciones y disminuyendo la eficiencia de los procesos de depuración.

En el bloque de investigación no se logró verificar la existencia de un sistema de tratamiento, debido a la falta de acceso por presencia de vegetación densa y ausencia de evidencia técnica.

La infraestructura denominada Casa Verde presenta un sistema instalado, pero sin mantenimiento preventivo ni correctivo reportado. La abundancia de vegetación en el área impidió la inspección visual de su estado.

De forma adicional, se constató que la vivienda de los guardaparques (Casa Guadual) dispone de un sistema integrado, sin información actualizada sobre su capacidad de tratamiento, estado operativo ni frecuencia de mantenimiento. Asimismo, se observa una cubierta de tierra significativa sobre la estructura, suficiente para suponer procesos de compresión en la unidad, y presencia de acumulación de agua en la superficie (probablemente proveniente de aguas lluvias), situación que afecta la ventilación, reduce la capacidad de almacenamiento y puede provocar fallas funcionales del sistema. En consecuencia, dichas condiciones constituyen un factor de deterioro acelerado y un riesgo potencial para la eficiencia hidráulica y la seguridad operativa.

Cabe señalar que no se dispone de registros documentales que soporten el diseño, construcción u operación de los sistemas de tratamiento identificados. La ausencia de planos, memorias de cálculo o reportes técnicos de obra constituye una limitación significativa para la evaluación integral de la infraestructura, ya que impide verificar parámetros de diseño, dimensionamiento hidráulico, criterios de carga orgánica y protocolos de operación y mantenimiento. Esta carencia documental restringe la posibilidad de establecer con certeza el cumplimiento normativo y la vida útil proyectada de las unidades de tratamiento.

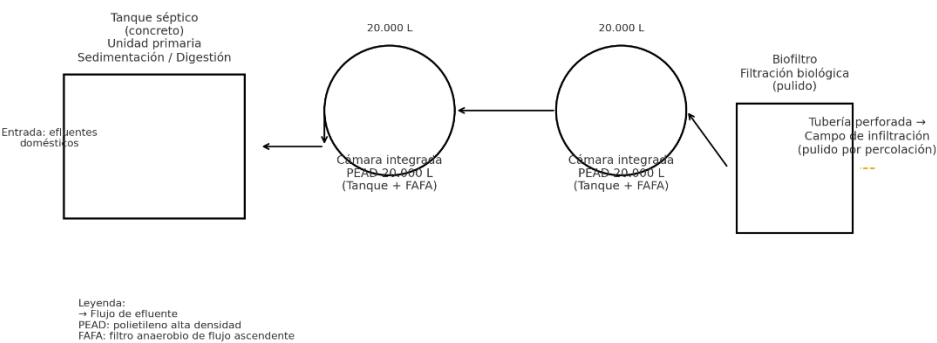


Figura 3. Sistema séptico – infraestructura hotelera

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

ESQUEMA FOTOGRAFICO

Infraestructura hotelera.



Foto 30. Tanque séptico – unidad primaria de sedimentación y retención de materia orgánica



Foto 31. Dos sistemas sépticos integrados tipo cilíndrico horizontal

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 32. Estado actual del biofiltro.



Foto 33. Estado actual del sistema integrado.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 34. Inspección del tanque séptico



Foto 35. Inspección sistemas integrados

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

Casa Guadual.



Foto 36. Interior del sistema.



Foto 37. Interior del sistema



Foto 38. Exterior del sistema integrado

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

HALLAZGOS IDENTIFICADOS

- 1- **Falta de mantenimiento preventivo:** Se evidencia presencia de vegetación abundante y cobertura parcial con tierra sobre las unidades, lo que dificulta la inspección visual, obstruye la ventilación de los sistemas y aumenta el riesgo de colmatación y deterioro estructural.
- 2- **Ausencia de cerramiento perimetral:** No existen cercas o barreras físicas que delimiten y protejan el área de los sistemas, lo cual permite el ingreso de fauna silvestre y personas no autorizadas, generando riesgos de seguridad, afectación sanitaria y potenciales daños en la infraestructura.
- 3- **Deficiencias en el sistema de la cabaña de guardaparques (Casa Guadual):** Se observa encharcamiento superficial, posible infiltración de aguas lluvias y deformaciones estructurales atribuibles a presión lateral del suelo. Estas condiciones comprometen la eficiencia hidráulica, incrementan el riesgo de filtraciones no controladas y requieren intervención inmediata con mantenimiento preventivo, correctivo e inspección interna detallada.
- 4- **Falta de protocolo interno de operación y mantenimiento (O&M):** No se dispone de procedimientos técnicos ni cronogramas de limpieza, purga, retiro de lodos, inspecciones periódicas u otras rutinas operativas, lo que afecta la sostenibilidad del sistema y limita la trazabilidad de acciones realizadas.
- 5- **Ubicación de riesgo del sistema de la infraestructura hotelera:** El campo de infiltración se encuentra próximo a un área de bosque y en zona de influencia de un humedal. Esta localización representa un riesgo ambiental debido a la posible afectación de suelos y aguas subsuperficiales, requiriéndose estudios específicos de infiltración, análisis hidrogeológico y de calidad de aguas para validar la seguridad de la disposición final.
- 6- **Ausencia de sistema de tratamiento en la casa de investigadores:** Durante la inspección realizada en la infraestructura destinada a los investigadores, no se identificó la presencia de un sistema de tratamiento de aguas residuales asociado a esta edificación. Asimismo, no existen registros técnicos ni documentales que permitan verificar si las aguas residuales generadas en dicha vivienda están siendo conducidas hacia el sistema de tratamiento de la infraestructura hotelera.

Adicionalmente, el personal de Parques Nacionales que acompañó la visita manifestó no tener conocimiento sobre la existencia de un sistema de tratamiento asociado a la casa de investigadores, lo que evidencia una falta de información institucional sobre el manejo de estas aguas y plantea riesgos potenciales de vertimiento inadecuado.

- 7- **Ausencia de trampa de grasas en la sede administrativa:** Se constató que la sede administrativa de Parques Nacionales no cuenta con una unidad de retención de grasas (trampa de grasas) previo a la conducción de sus aguas residuales hacia el sistema de

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

tratamiento. Esta deficiencia genera el riesgo de que grasas y aceites ingresen directamente al sistema séptico, lo cual puede provocar obstrucciones, reducción en la eficiencia de sedimentación y filtración, así como sobrecarga orgánica en las unidades de tratamiento posteriores.

- 8- Ausencia de registros técnicos y documentales:** No existen memorias de diseño, planos, especificaciones de obra ni reportes de instalación que permitan verificar criterios técnicos de dimensionamiento, parámetros hidráulicos y condiciones de construcción. Esta carencia constituye una limitación crítica para evaluar el desempeño esperado, el cumplimiento normativo y la vida útil proyectada de las unidades de tratamiento.

PLAN DE INTERVENCION TECNICA

1. Falta de mantenimiento preventivo.

Acción: implementar un plan de mantenimiento preventivo con actividades de limpieza periódica de vegetación, destape de accesos, retiro de material de cobertura y verificación de respiraderos. Establecer frecuencia mínima semestral para inspecciones visuales y anuales para limpiezas profundas. Extracción de lodos presentes al interior del tanque séptico.

2. Ausencia de cerramiento perimetral.

Acción: instalar cerramiento perimetral con malla galvanizada o postes de madera inmunizada, con altura mínima de 1,20 m, portón de acceso restringido y señalización preventiva. Incluir letreros con códigos de advertencia según la NTC 1461 (señales de seguridad) para limitar acceso de personas no autorizadas.

3. Deficiencias en el sistema de la cabaña de guardaparques (Casa Guadual).

Acción: realizar excavación controlada para evaluar filtraciones, inspección interna del tanque mediante ingreso seguro (con protocolo de espacios confinados, Resolución 0491 de 2020). Implementar drenajes perimetrales para desviar aguas lluvias y evitar presiones laterales. Posterior a la reparación, ejecutar prueba de estanqueidad. Evaluar el retiro e instalación de un sistema nuevo.

4. Falta de trampa de grasas:

Acción: Diseñar e instalar una trampa de grasas de acuerdo con las guías técnicas del RAS 2000, Título E, considerando el caudal de aporte y la carga de materia grasa generada. Esta unidad debe ubicarse en la línea de descarga de aguas residuales de la sede administrativa, antes del ingreso al sistema séptico. Asimismo, se debe implementar un plan de operación y mantenimiento que incluya la remoción periódica de grasas acumuladas y su disposición final en un sitio autorizado.

5. Falta de protocolo interno de operación y mantenimiento (O&M).

Acción: diseñar e implementar un manual de operación y mantenimiento con cronogramas de limpieza de trampas de grasa (mensual), extracción de lodos en tanques sépticos (cada 2–3 años

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

o según inspección), revisión de biofiltros (trimestral) y monitoreo del efluente (parámetros DBO, DQO y sólidos suspendidos). Capacitar al personal en procedimientos básicos de O&M.

6. Ubicación de riesgo del sistema de la infraestructura hotelera.

Acción: realizar estudio hidrogeológico con pruebas de infiltración (percolación) y muestreos de aguas subsuperficiales. En caso de riesgo de contaminación al humedal, evaluar alternativas como humedales contruidos de flujo subsuperficial o zanjas filtrantes en áreas seguras. Incorporar medidas de bioseguridad y reubicación parcial si se confirma afectación ambiental.

7. Ausencia de registros técnicos y documentales.

Acción: levantar memoria técnica mediante diagnóstico detallado de cada unidad: aforo de caudales, inspección estructural, pruebas hidráulicas y levantamiento planimétrico. Sistematizar esta información en un expediente técnico único del sistema, con planos, fichas de mantenimiento e historial de intervenciones.

DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbayá, la gestión integral de los residuos sólidos se implementa de manera sistemática en las áreas operativas, administrativas y de atención a visitantes, con el fin de minimizar impactos ambientales y promover la sostenibilidad en la gestión de los recursos.

En primer lugar, se realiza la separación en la fuente, utilizando un sistema de identificación mediante dos colores de recipientes: blanco para residuos reciclables y negro para residuos no aprovechables o basura. Esta medida permite diferenciar los flujos de residuos desde su generación, facilitando su manejo posterior y reduciendo la contaminación cruzada.

Adicionalmente, la sede cuenta con una ruta interna de recolección y acopio, mediante la cual los residuos generados en las distintas dependencias son trasladados a puntos de acopio temporal dentro del predio. Este procedimiento asegura un manejo seguro y ordenado, evitando acumulaciones que puedan generar riesgos sanitarios o ambientales.

Los residuos orgánicos provenientes de alimentos y áreas verdes son separados de forma específica y gestionados mediante compostaje, transformándose en un abono natural que puede ser reutilizado en las áreas verdes del santuario. Por su parte, los materiales reciclables, como cartón, plástico y vidrio, son entregados a un gestor local autorizado, promoviendo la economía circular y contribuyendo a la reducción de residuos sólidos enviados a disposición final.

Finalmente, los residuos clasificados como basura o no aprovechables son recogidos periódicamente por la empresa de aseo de Pereira, garantizando su disposición final adecuada conforme a la normativa municipal y ambiental vigente.

En conjunto, estas acciones constituyen un modelo de gestión integral de residuos sólidos, que combina separación en la fuente, aprovechamiento de materiales, compostaje y disposición final responsable, consolidando la sostenibilidad ambiental y la educación ambiental de visitantes y personal operativo del SFF Otún Quimbayá.

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746



Foto 39. Separación en la fuente



Foto 40. Punto de separación al interior de baño



Foto 41. Punto de separación

	INFORME DE VISITA TÉCNICA	Código: M4-FO-39
		Versión: 1
		Vigente desde: 19/12/2023

INFORME DE VISITA No. 20252300001746

CONCLUSIONES

El sistema de abastecimiento de agua presenta deficiencias estructurales y operativas que comprometen la calidad del recurso y representan riesgos para la salud pública, siendo prioritaria la implementación de un sistema de potabilización y la rehabilitación de la infraestructura asociada.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales requieren fortalecimiento en su mantenimiento, operación y documentación técnica, destacándose la necesidad de intervenciones en la Casa Guadual y la casa de investigadores, así como la instalación de una trampa de grasas en la sede administrativa.

La gestión de residuos sólidos representa un aspecto favorable, dado que se cuenta con separación en la fuente, aprovechamiento de orgánicos mediante compostaje y articulación con gestores autorizados, prácticas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental del Santuario. Sin embargo, para la eventual reactivación del hotel será necesario fortalecer el sistema, considerando el incremento en la generación de residuos que dicha operación implicaría.

Se identifican riesgos críticos que demandan acciones inmediatas, entre ellos la ausencia de potabilización del agua, el deterioro del tanque de almacenamiento y las falencias en sistemas de tratamiento.

La implementación de medidas correctivas y preventivas, junto con la modernización de las instalaciones sanitarias y la formalización de protocolos de operación y mantenimiento, resultan fundamentales para garantizar la sostenibilidad sanitaria y ambiental del área protegida.

DOCUMENTOS ANEXOS AL INFORME DE VISITA

Sin Anexos.

RESPONSABLE(S) DE LA VISITA

GUILLERMO ALBERTO SANTOS CEBALLOS
Coordinador Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental

Proyectó
Manuel Varela
Contratista- Ingeniero Ambiental
GTEA