

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL EN LA EMPRESA AGUAUR
LTDA. E.S.P EN EL MUNICIPIO DE URUMITA – LA GUAJIRA.**

AUTOR:

LISNEY YULIETH SAURITH ROJAS

DIRECTOR:

ADRIANA ROYERO

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERIAS Y TECNOLOGICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

VALLEDUPAR – CESAR

2026-1

DEDICATORIA

Primeramente, dedico este logro a Dios, por haberme dado la fortaleza, sabiduría y perseverancia para llegar hasta este momento y permitirme culminar una etapa tan importante de mi vida.

A mi mamá, Belsy Rojas, por ser uno de los pilares fundamentales de mi vida, por su amor, apoyo, esfuerzo y por acompañarme en cada paso de este camino. Este logro también es suyo, porque detrás de cada meta alcanzada siempre estuvo su apoyo y confianza en mí.

A mi abuelo, Adelaido Rojas, quien partió sin poder ver este logro hecho realidad, pero que permanece presente en mi corazón y en mis recuerdos. Me hubiera gustado que estuviera aquí para compartir conmigo este momento tan especial. Dedico este logro a su memoria, con todo mi amor y gratitud, porque siempre será parte de mi historia y de la persona que soy.

A mi familia, por estar presente durante este proceso, por sus palabras de ánimo, su cariño y por acompañarme en los momentos buenos y difíciles.

A mis amigos de la universidad, Sharon, Esteban, Laurys, Daniel y Nasvi, por compartir conmigo esta etapa, por las experiencias, aprendizajes, risas, dificultades y momentos que hicieron más especial este camino.

Finalmente, dedico este proyecto a todas las personas que creyeron en mí y que, de una u otra manera, hicieron parte de este recorrido. Este logro representa no solo la culminación de una etapa académica, sino también el resultado de mucho esfuerzo, dedicación y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por darme la vida, la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar satisfactoriamente esta etapa de mi formación profesional.

A mi mamá, Belsy Rojas, por su amor, apoyo incondicional, paciencia y confianza durante todo este proceso. Gracias por acompañarme en cada momento y por ser una motivación constante para seguir adelante y alcanzar mis metas.

A mi familia, por estar presente durante mi formación, por su cariño, apoyo y por acompañarme en este camino que hoy culmina con la realización de este proyecto.

Agradezco también a mis amigos de la universidad, Sharon, Esteban, Laurys, Daniel y Nasvi, por compartir conmigo esta etapa de formación, por su amistad, apoyo y por todos los momentos que vivimos juntos durante estos años. Cada experiencia compartida hizo parte de este camino y quedará como un recuerdo importante de mi vida universitaria.

De manera especial, agradezco a mi directora, Adriana Royero, por su orientación, acompañamiento, disposición y aportes durante el desarrollo de este proyecto. Sus

conocimientos y recomendaciones fueron fundamentales para orientar adecuadamente el proceso y culminar este trabajo.

Asimismo, agradezco a AGUAUR por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales y permitirme fortalecer mis conocimientos y adquirir experiencia en el ámbito laboral, especialmente a través del desarrollo del proyecto de diseño del Sistema de Gestión Ambiental bajo los lineamientos de la Norma ISO 14001:2015.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, directa o indirectamente, aportaron a mi formación y contribuyeron a que hoy pueda culminar esta importante etapa de mi vida profesional.

RESUMEN

El presente informe tuvo como propósito diseñar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en los lineamientos de la norma ISO 14001:2015, en la empresa Aguaur, con el fin de fortalecer su desempeño ambiental y promover una gestión sostenible de sus operaciones. La investigación partió del diagnóstico ambiental inicial, mediante la identificación de aspectos e impactos, la revisión del cumplimiento normativo y la gestión de residuos generados en la empresa. Posteriormente, se establecieron políticas, procedimientos y responsabilidades orientadas al manejo adecuado de residuos, sustancias químicas, emisiones y vertimientos, en concordancia con los principios de mejora continua y prevención de la contaminación. Finalmente, se diseñaron los programas de capacitación ambiental, atención de emergencias y monitoreo de indicadores de desempeño, que permiten garantizar la sostenibilidad del sistema y la protección del entorno natural. Este estudio constituyó un aporte técnico y práctico para la consolidación de una cultura ambiental en la empresa Aguaur, promoviendo el cumplimiento normativo y la responsabilidad ambiental institucional.

Palabras clave: *Calidad ambiental, gestión ambiental, mejora continua, sostenibilidad*

Contenido

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	11
1. SITUACIÓN PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA.....	17
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
4. MARCO REFERENCIAL	20
4.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	20
4.2 MARCO CONTEXTUAL	23
4.3 MARCO CONCEPTUAL	20
4.4 MARCO LEGAL.....	22
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA.....	25
5.1 CAMPO DE APLICACIÓN	25
5.2. FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR.....	25
5.3. RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN EN LA EMPRESA.....	25

5.4 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA	26
6. PRODUCTOS Y ANÁLISIS	10
7. CONCLUSIONES	80
8. RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS	83

Lista de tablas

Tabla 1. Ficha de identificación	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Datos generales de la empresa AGUAUR	20
Tabla 3. Marco legal del estudio	22
Tabla 4. Datos del supervisor asignado	25
Tabla 5. Metodología empleada	26
Tabla 6. Matriz de Cumplimiento Legal Ambiental – PTAP	11
Tabla 7. Tabla de identificación de actividades operativas y administrativas	16
Tabla 8. Identificación de impactos ambientales	20
Tabla 9. Análisis del manejo de los recursos	40
Tabla 10. Análisis del manejo de residuos	40
Tabla 11. Matriz DOFA	41
Tabla 12. Objetivos, metas e indicadores del SGA	56
Tabla 13. Procedimientos operativos diseñados	57
Tabla 14. Propuesta de roles y funciones	15
Tabla 15. Matriz del Programa de Formación Ambiental	18
Tabla 16. Indicadores de seguimiento	20
Tabla 17. Formato de registro en programas de capacitación	20
Tabla 18. Plan anual de capacitación	20
Tabla 19. Matriz de Identificación de Emergencias Ambientales	23
Tabla 20. Estructura organizativa	25

Tabla 21. Formato de registro.....	26
Tabla 22. Simulacros y evaluación	26
Tabla 23. Indicadores del programa	27
Tabla 24. Matriz de indicadores de desempeño ambiental.....	29
Tabla 25. Matriz de consolidación de resultados	31

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa Aguaur	22
Figura 2. Ubicación de la Cooperativa de Aguas de Urumita “AGUAUR” en el municipio de Urumita, La Guajira	20
Figura 3. Fotografías de la PTAP	13
Figura 4. Evidencia de asistencia a capacitaciones	21

INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental se ha consolidado en las últimas décadas como un componente estratégico en la sostenibilidad de las organizaciones, particularmente en aquellas relacionadas con la prestación de servicios públicos esenciales como el abastecimiento de agua potable. La creciente presión normativa, el fortalecimiento de la conciencia ambiental y la necesidad de optimizar el uso de recursos naturales han impulsado la adopción de modelos sistemáticos de gestión que permitan prevenir impactos y mejorar el desempeño ambiental institucional.

De acuerdo con Conesa (1997), la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales constituye la base técnica para la planificación ambiental, permitiendo reconocer las interacciones entre las actividades humanas y el entorno natural. En este sentido, el diagnóstico ambiental se convierte en el punto de partida para cualquier estrategia orientada a la sostenibilidad organizacional.

En el ámbito internacional, la International Organization for Standardization, a través de la norma ISO 14001:2015, establece un marco estructurado para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), basado en el ciclo de mejora continua Planificar–Hacer–Verificar–Actuar (PHVA), propuesto originalmente por Deming. Este enfoque permite integrar la política ambiental, la planificación estratégica, el control operacional, la evaluación del desempeño y la mejora continua en un sistema coherente y verificable.

Las empresas prestadoras del servicio de agua potable enfrentan desafíos específicos asociados al manejo de residuos, control de vertimientos, uso de sustancias químicas y consumo energético, los cuales requieren mecanismos formales de gestión para minimizar riesgos ambientales y garantizar el cumplimiento normativo. En contextos municipales, donde los recursos técnicos y financieros pueden ser limitados, la estructuración de un SGA adaptado a la realidad institucional representa una oportunidad de fortalecimiento organizacional.

En este marco, la empresa Aguaur, encargada de la prestación del servicio de agua potable en el municipio de Urumita, evidenció la necesidad de consolidar sus prácticas operativas bajo un enfoque sistemático de gestión ambiental. Si bien la empresa desarrolla actividades funcionales que garantizan la continuidad del servicio, se identificó la ausencia de una estructura formal que integrara la identificación de impactos, el cumplimiento normativo, la estandarización de procedimientos y el monitoreo de indicadores ambientales.

Por lo anterior, el presente informe tiene como propósito diseñar e integrar los componentes fundamentales de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a los lineamientos de la ISO 14001:2015, partiendo de un diagnóstico ambiental y normativo inicial y avanzando hacia la formulación de política ambiental, procedimientos operativos, programas de formación, atención a emergencias y monitoreo del desempeño.

El documento se estructura en tres grandes momentos: primero, la realización del diagnóstico ambiental y normativo; segundo, el diseño de los elementos estratégicos y

operativos del SGA; y tercero, la formulación de programas de gestión ambiental orientados a la sostenibilidad y mejora continua del sistema.

De esta manera, el trabajo no solo contribuye al fortalecimiento institucional de Aguaur, sino que propone un modelo de gestión replicable en contextos municipales similares, promoviendo la protección del recurso hídrico y el desarrollo ambientalmente responsable del territorio.

1. SITUACIÓN PROBLEMA

En Colombia, la adopción de los SGA se enmarca dentro de las políticas nacionales de desarrollo sostenible, impulsadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que promueve la aplicación de estándares internacionales en los sectores productivos y de servicios (MADS, 2023). No obstante, muchas entidades públicas y privadas aún presentan debilidades en la implementación de mecanismos de control ambiental, particularmente en instalaciones relacionadas con el manejo y suministro de recursos naturales como el agua. Según la Contraloría General de la República (2021), las empresas prestadoras de servicios públicos enfrentan deficiencias en el manejo de residuos químicos, control de vertimientos y cumplimiento de normativas ambientales, generando riesgos tanto para la salud pública como para los ecosistemas receptores.

Por otro lado, según Mora et al., (2021), los impactos ambientales generados por las empresas prestadoras de servicios públicos son diversos y dependen del tipo de tecnología empleada, los insumos utilizados y la gestión operativa. Uno de los principales impactos proviene de la generación de lodos residuales, los cuales contienen altas concentraciones de metales, materia orgánica y productos químicos coagulantes como el sulfato de aluminio o el cloruro férrico, que pueden contaminar el suelo y las fuentes hídricas si no se disponen adecuadamente (Mora et al., 2021). De igual forma, el uso excesivo de sustancias químicas en los procesos de coagulación, floculación y desinfección puede producir emisiones de gases nocivos y residuos peligrosos,

afectando la salud ocupacional y la calidad del aire en las zonas aledañas (Barrera & Cely, 2020).

En este contexto, la empresa AGUAUR, ubicada en el municipio de Urumita, La Guajira, no cuenta actualmente con un Sistema de Gestión Ambiental estructurado bajo la norma ISO 14001, lo que limita su capacidad para gestionar adecuadamente los impactos derivados de sus procesos. Según Ruiz y Camacho (2021), las empresas prestadoras de servicios públicos pueden incurrir en problemáticas como la ausencia de procedimientos estandarizados para el manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos (como lodos y envases de sustancias químicas), la deficiente gestión de vertimientos líquidos durante los procesos de purificación, y la carencia de registros sistemáticos sobre monitoreo ambiental. Además, estas falencias repercuten en la calidad del recurso hídrico tratado, incrementan los costos operativos y elevan el riesgo de sanciones ambientales por incumplimiento normativo (López y García, 2022).

De acuerdo con la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2022), las empresas prestadoras de servicios públicos deben implementar políticas de gestión ambiental que aseguren el cumplimiento de estándares de calidad del agua, la minimización de residuos y la protección del entorno natural, por lo que la inexistencia de un SGA formal en AGUAUR representa una brecha significativa en su gestión institucional, ya que impide contar con indicadores ambientales, planes de emergencia ecológica y mecanismos de capacitación continua para el personal operativo.

Por tanto, surgió la necesidad de diseñar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, que permitiera establecer lineamientos técnicos y administrativos para el control de los impactos ambientales generados por la operación de AGUAUR.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA

La gestión ambiental constituye actualmente un eje fundamental en la sostenibilidad de las organizaciones, ya que permite prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos derivados de las actividades humanas sobre los ecosistemas (ISO, 2015). A nivel global, los modelos de producción y prestación de servicios se enfrentan al reto de equilibrar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente. En este contexto, los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), basados en la norma ISO 14001:2015, se han consolidado como una herramienta eficaz para integrar la gestión ambiental dentro de las estrategias organizacionales, promoviendo la mejora continua, el cumplimiento legal y la eficiencia en el uso de recursos naturales (López y García, 2022).

En este sentido, por medio del informe se diseñó un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) bajo los lineamientos de la ISO 14001:2015, lo cual parte de una necesidad estratégica para la empresa Aguaur, ya que proporcionó un marco estructurado para identificar, controlar y mitigar los impactos ambientales asociados a sus procesos operativos garantizando la sostenibilidad de los recursos y la protección del entorno.

Además, el diseño del SGA promovió una cultura organizacional sostenible, basada en la mejora continua y el cumplimiento normativo, permitiendo que la entidad no solo reduzca su huella ambiental, sino que también optimice sus recursos y aumente su eficiencia operativa (Barrera y Cely, 2020). Por otro lado, se le permitió a la empresa contribuir al cumplimiento de la legislación ambiental vigente en Colombia, como la Ley

99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015, los cuales establecen la obligación de implementar mecanismos de prevención y control de la contaminación en las actividades industriales y de servicios públicos, además de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 6: Agua limpia y saneamiento y el ODS 12: Producción y consumo responsables.

Finalmente, la investigación cobró relevancia académica y práctica al constituirse como un modelo replicable para otras empresas del país, fomentando el fortalecimiento institucional en materia ambiental, aportando herramientas metodológicas para la evaluación de aspectos e impactos, el monitoreo de indicadores ambientales y la capacitación en gestión sostenible, consolidando a la empresa Aguaur como una organización ambientalmente responsable y alineada con los estándares internacionales de sostenibilidad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en los lineamientos de la norma ISO 14001:2015, para la empresa AGUAUR, con el fin de optimizar el desempeño ambiental

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico ambiental (identificación de aspectos e impactos y gestión de recursos y residuos) y normativo, asociados a las operaciones de la empresa AGUAUR
- Establecer la política ambiental, los procedimientos operativos y las responsabilidades institucionales necesarias para la adecuada gestión de residuos, manejo de sustancias químicas y control de emisiones y vertimientos, conforme a los principios de mejora continua definidos por la ISO 14001.
- Diseñar programas de gestión ambiental orientados a la formación y sensibilización del personal, la atención a emergencias ambientales y el monitoreo de los indicadores de desempeño ambiental, garantizando la sostenibilidad y la mejora continua del sistema.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Algunos datos generales de la empresa se presentan en la tabla 1:

Tabla 1. *Datos generales de la empresa AGUAUR*

Razón social	AGUAUR LTDA. E.S.P.
NIT	900334020 – 6
Dirección	Calle 14 B 9 A 16 Plaza Principal
Municipio	Urumita
Departamento	La Guajira
Nombre del representante legal	José Calixto Molina Romero

Fuente: Elaboración propia

La empresa Aguaur es una entidad sin ánimo de lucro constituida bajo la modalidad de Administración Pública Cooperativa. Fue creada el 10 de noviembre de 2009 por iniciativa de la administración municipal, liderada en ese momento por la doctora Eunice Murgas Saurith, con el propósito de garantizar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de Urumita. La organización está integrada por las siguientes entidades fundadoras: la Alcaldía del Municipio de Urumita, la Asociación Campesinos sin Tierra de Urumita, la Corporación Social en Pro del Desarrollo de las Comunidades, la Fundación Ambiental Vivienda y Desarrollo Social y la Fundación Mujeres Urumiteras (Aguaur, 2026).

- **Misión**

Aguaur establece como misión consolidarse como una cooperativa comprometida con los usuarios de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y alcantarillado en la zona urbana de Urumita, La Guajira. Su propósito central es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, actuando con responsabilidad ambiental y adoptando buenas prácticas que garanticen una prestación eficiente y oportuna del servicio (Aguaur, 2026).

- **Visión**

En cuanto a su visión, la entidad proyecta mantenerse como empresa líder a nivel local y departamental en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, proponiéndose alcanzar la certificación en parámetros de calidad que la posicionen como referente institucional en sostenibilidad y responsabilidad social (Aguaur, 2026).

- **Valores corporativos**

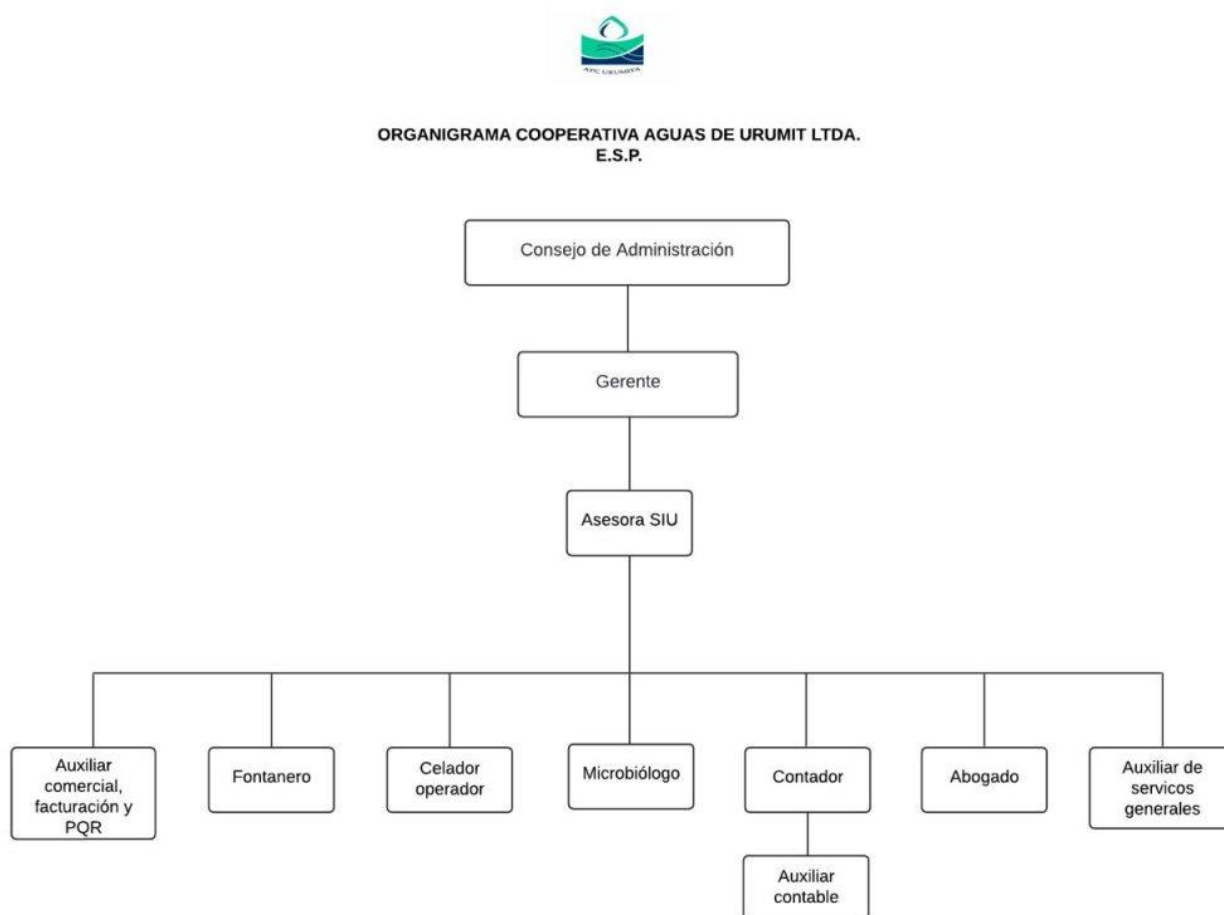
Responsabilidad social: Actuamos con compromiso frente a la comunidad, promoviendo el bienestar colectivo y el acceso equitativo a los servicios públicos domiciliarios (Aguaur, 2026).

Transparencia: Gestionamos los recursos con honestidad, ética y claridad en nuestros procesos administrativos y operativos (Aguaur, 2026).

Compromiso ambiental: Protegemos y preservamos los recursos hídricos mediante prácticas sostenibles que garanticen su disponibilidad para las futuras generaciones (Aguaur, 2026).

- **Organigrama**

Figura 1. *Organigrama de la empresa Aguaur*



Fuente: Tomado de la página Web de la empresa Aguaur, 2026

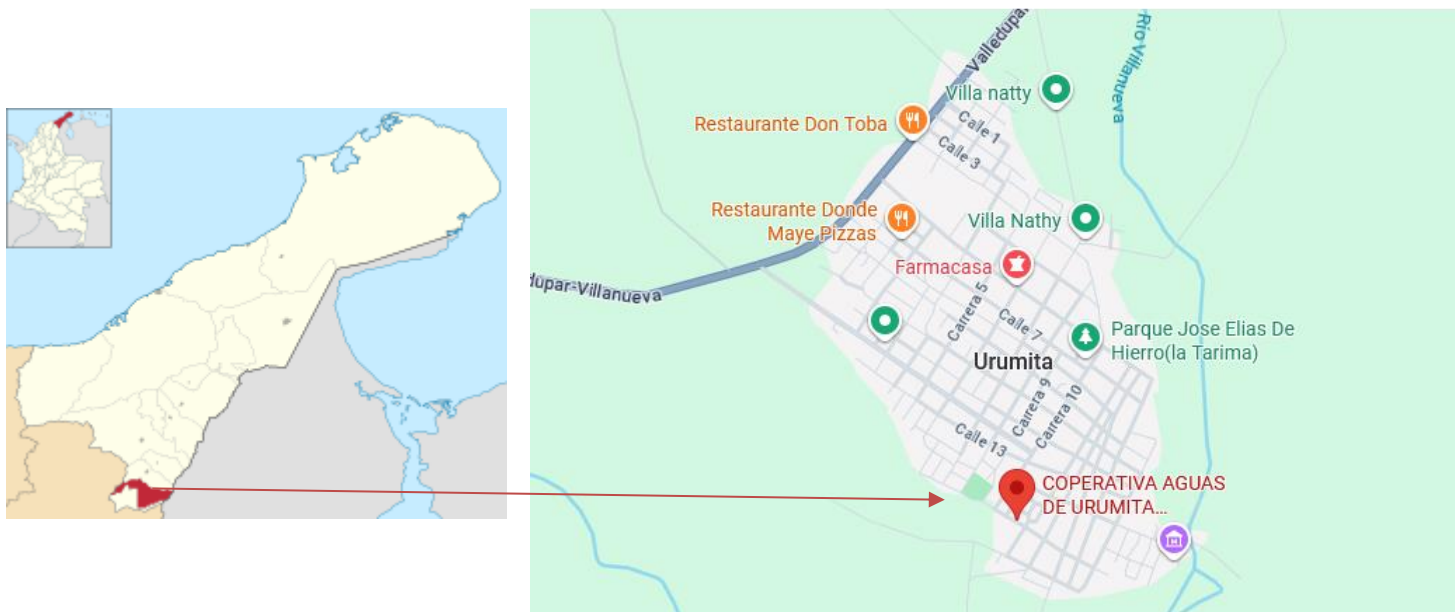
4.2 MARCO CONTEXTUAL

El municipio de Urumita está ubicado en el sur del departamento de La Guajira, en la República de Colombia, a aproximadamente 175 km al sur de Riohacha, la capital departamental, y a 45 km al noreste de Valledupar, capital del departamento del Cesar (Alcaldía de Urumita 2026).

El municipio se localiza al pie de la Serranía del Perijá, una prolongación de la cordillera Oriental, y limita al este con la frontera internacional con Venezuela. Su territorio cubre una extensión de alrededor de 329 km² y posee condiciones climáticas típicas de la región caribeña con una temperatura media cercana a 28 °C y lluvias moderadas durante el año. La población municipal se estima en torno a los 12 000 – 13 000 habitantes, representando un núcleo activo en la zona sur-occidental de La Guajira (Alcaldía de Urumita 2026).

Por su parte, la Cooperativa de Aguas de Urumita “AGUAUR” Ltda E.S.P tiene su sede principal en la Calle 14B # 9A-16, Plaza Principal, Urumita, La Guajira. Esta ubicación urbana la posiciona en el centro de la cabecera municipal, facilitando la prestación y gestión de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en la comunidad local. (Aguaur, 2026)

Figura 2. *Ubicación de la Cooperativa de Aguas de Urumita “AGUAUR” en el municipio de Urumita, La Guajira*



Nota: Adaptado por el autor, tomando fotografías de Google maps, 2026

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente, ya sea de forma directa o indirecta (ISO, 2015).

Control de Vertimientos: Acciones orientadas a regular y minimizar la descarga de sustancias contaminantes en cuerpos de agua o sistemas de alcantarillado, garantizando el cumplimiento de parámetros ambientales establecidos por la normativa (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Cumplimiento Normativo Ambiental: Grado en que una organización cumple con los requisitos legales y otros compromisos aplicables en materia ambiental (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Desempeño Ambiental: Resultados medibles de la gestión que realiza una organización sobre sus aspectos ambientales, evaluados a través de indicadores y metas previamente establecidos (ISO, 2015).

Diagnóstico Ambiental: Proceso sistemático de identificación y evaluación de aspectos, impactos y cumplimiento normativo ambiental, que permite conocer la situación actual de la organización frente a sus obligaciones y riesgos ambientales (Conesa, 2010).

Gestión Ambiental: Conjunto de acciones, mecanismos y estrategias orientadas a administrar racionalmente los recursos naturales y minimizar los efectos negativos sobre el entorno (Rodríguez, 2011).

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado de acciones orientadas a la reducción, separación, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final adecuada de residuos sólidos y peligrosos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Impacto Ambiental: Cambio en el medio ambiente, adverso o beneficioso, resultante total o parcialmente de los aspectos ambientales de una organización (ISO, 2015).

Indicadores de Gestión Ambiental: Herramientas cuantitativas o cualitativas que permiten evaluar el comportamiento ambiental de la organización y el grado de cumplimiento de sus objetivos y metas (ISO, 2015).

Manejo de Sustancias Químicas: Conjunto de prácticas destinadas a prevenir riesgos ambientales y a la salud derivados del almacenamiento, uso y disposición de sustancias químicas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Mejora Continua: Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión para alcanzar mejoras en el desempeño ambiental global, en coherencia con la política ambiental de la organización (ISO, 2015).

Norma ISO 14001:2015: Estándar internacional que especifica los requisitos para implementar un Sistema de Gestión Ambiental eficaz, basado en el ciclo PHVA y el enfoque de mejora continua (ISO, 2015).

Política Ambiental: Declaración formal de la alta dirección que expresa las intenciones y principios de la organización frente a su desempeño ambiental,

constituyéndose en el marco de referencia para la definición de objetivos y metas (ISO, 2015).

Sistema de Gestión Ambiental (SGA): Conjunto de elementos interrelacionados que permiten a una organización establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzar resultados ambientales coherentes con sus compromisos, gestionando sus aspectos e impactos ambientales de manera sistemática (ISO, 2015).

Sostenibilidad Ambiental: Enfoque de desarrollo que busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, integrando dimensiones ambientales, sociales y económicas (Brundtland, 1987).

4.4 MARCO LEGAL

Tabla 2. *Marco legal del estudio*

Norma	Descripción	Aplicación al Informe
Constitución Política de Colombia (1991), Art. 79 y 80	Reconoce el derecho a gozar de un ambiente sano y establece el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente.	Fundamenta la obligación de AGUAUR de prevenir la contaminación y garantizar la gestión sostenible del recurso hídrico.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Establece	Orienta el cumplimiento normativo del SGA y la articulación con autoridades ambientales competentes.

	principios de gestión ambiental en Colombia.	
Ley 142 de 1994	Regula la prestación de los servicios públicos domiciliarios, incluyendo acueducto y alcantarillado.	Establece obligaciones legales para la prestación eficiente y ambientalmente responsable del servicio.
Ley 373 de 1997	Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	Obliga a diseñar e implementar programas de ahorro y uso racional del recurso hídrico dentro del SGA.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente. Compila la normativa ambiental vigente, incluyendo uso del agua, vertimientos y permisos.	Base normativa para permisos de concesión de agua, vertimientos y cumplimiento ambiental en operaciones de AGUAUR.
Decreto 4741 de 2005	Regula la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos.	Aplica al manejo de lodos, aceites, químicos u otros residuos generados en la operación del sistema.

Decreto 2981 de 2013	Reglamenta la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos.	Orienta la adecuada separación, almacenamiento y disposición de residuos ordinarios generados en la empresa.
Decreto 2041 de 2014	Regula el procedimiento para el otorgamiento de licencias ambientales.	Aplica en caso de ampliaciones o modificaciones de infraestructura que requieran licencia ambiental.
Resolución 0631 de 2015	Establece los parámetros y límites máximos permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de agua y alcantarillado.	Define los estándares técnicos que deben cumplirse en el control de descargas y tratamiento de aguas residuales.
ISO 14001:2015	Establece requisitos para implementar un Sistema de Gestión Ambiental con enfoque de mejora continua.	Marco técnico para el diseño, implementación y evaluación del SGA propuesto en el informe.

Fuente: Elaboración propia

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA

5.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Conforme al Acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021 establecido por el Consejo de la Facultad de Ingeniería y Tecnológicas, la línea, sublínea y área temática a la cual se adscribe esta práctica académica:

Línea: Sostenibilidad y Gestión Ambiental

Sublínea: Sistemas de gestión

5.2. FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR.

- Apoyo en la parte operativa para la prueba de jarras y detección de cloro
- Apoyo en la parte administrativa para la actualización de PGIRS, y manual de operaciones
- Apoyo en capacitaciones para la gestión integral de residuos sólidos en la empresa
- Apoyo en la creación de estrategias para el diseño del SGA
- Elaborar y desarrollar planes de capacitación en las áreas que competen al profesional en ingeniería ambiental y sanitaria

5.3. RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN EN LA EMPRESA.

El supervisor asignado fue:

Tabla 3. *Datos del supervisor asignado*

Nombre jefe inmediato	Dorainis Valdez ramos
Cargo jefe inmediato	Analista de microbiología
Correo electrónico	dora_1406@gmail.com

Nota: La tabla presenta información del supervisor a cargo

5.4 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

Tabla 4. Metodología empleada

Actividad	Método/		Producto
	instrumento/	técnicas	
Revisión documental de informes técnicos, normatividad ambiental vigente	Análisis documental y normativo.	Matriz de cumplimiento legal ambiental aplicable a la PTAP.	
Identificación de aspectos e impactos ambientales asociados a las operaciones	Aplicación de la Metodología de Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales (IAIA) bajo criterios de	Matriz de aspectos e impactos ambientales (según ISO 14001).	

	magnitud, frecuencia y severidad.	
Descripción del manejo de recursos (agua, energía, reactivos químicos).	Observación directa y registro fotográfico	Informe diagnóstico sobre consumo de recursos y manejo de insumos.
Descripción del manejo de residuos sólidos y líquidos generados en el proceso.	Fichas de campo, revisión de bitácoras de residuos.	Diagnóstico de gestión de residuos con propuestas de mejora.
Análisis integral de los resultados del diagnóstico.	Sistematización y triangulación de la información obtenida.	Documento consolidado del Diagnóstico Ambiental y Normativo de Aguas.
Elaboración de la política ambiental institucional, considerando los resultados del diagnóstico y los requisitos de la norma ISO 14001:2015.	Análisis de requerimientos normativos.	Documento oficial de la Política Ambiental de Aguas
Definición de objetivos, metas e indicadores	Aplicación de la metodología SMART	Plan de objetivos e indicadores de

	ambientales alineados con la política institucional.	(específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales).	desempeño ambiental.
	Diseño de procedimientos operativos estandarizados (POE) para la gestión de residuos, manejo de sustancias químicas, control de emisiones y vertimientos.	Análisis de procesos; revisión técnica de operaciones unitarias; consulta de manuales de buenas prácticas ambientales.	Manual de procedimientos operativos ambientales (POE-PTAP).
	Asignación de roles, responsabilidades y autoridad ambiental dentro de la estructura organizacional.	revisión del organigrama institucional.	Matriz de responsabilidades ambientales (RACI o RAM).
3	Diseño del Programa de Formación y Sensibilización Ambiental para el personal operativo y administrativo.	Análisis de competencias ambientales.	Plan anual de capacitación ambiental (contenidos, cronograma, responsables)

Elaboración del Programa de Atención a Emergencias Ambientales, integrando los riesgos identificados en la empresa	Revisión de protocolos de respuesta.	de Manual de respuesta a de emergencias ambientales (procedimientos, responsables, recursos).
Desarrollo del Programa de Monitoreo Ambiental, con indicadores de desempeño para emisiones, vertimientos y residuos.	Revisión técnica de parámetros ambientales; de formatos de registro; uso de indicadores ISO 14031.	de Sistema de indicadores de desempeño ambiental (cuadro de mando ambiental).

Fuente: Elaboración propia

6. PRODUCTOS Y ANÁLISIS

6.1 Diagnóstico ambiental (identificación de aspectos e impactos y gestión de recursos y residuos) y normativo, asociados a las operaciones de la empresa AGUAUR

6.1.1 Revisión documental de informes técnicos, normatividad ambiental vigente

Como primera fase para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la Aguaur, se realizó una revisión documental de informes técnicos, registros operativos y normatividad ambiental vigente aplicable a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). La actividad tuvo como propósito identificar el estado actual de cumplimiento legal ambiental, reconocer brechas normativas y establecer la línea base para la estructuración del SGA conforme a la ISO 14001:2015.

La revisión incluyó:

- Documentos técnicos internos (manuales operativos, registros de calidad de agua, reportes de mantenimiento).
- Permisos ambientales vigentes (concesión de aguas, vertimientos si aplica).
- Normativa ambiental nacional aplicable al sector de acueducto y saneamiento básico.
- Requisitos legales relacionados con uso del recurso hídrico, manejo de residuos y sustancias químicas.

A partir de esta información se construyó una Matriz de Cumplimiento Legal Ambiental, como herramienta de control y seguimiento, la cual se presenta en la tabla 6.

Para efectos del diagnóstico inicial, se adoptó una valoración cualitativa basada en tres niveles:

- **Alto:** Cumplimiento documentado y evidenciado mediante registros formales y actualizados.
- **Parcial:** Existe práctica operativa o permiso vigente, pero carece de sistematización, seguimiento o documentación formal.
- **Bajo:** No se evidencia cumplimiento documentado ni procedimiento estructurado.

Esta valoración cualitativa se adoptó debido a que el objetivo de esta fase no es una auditoría certificable, sino un diagnóstico preliminar para el diseño del SGA. La metodología permite identificar brechas normativas sin requerir mediciones cuantitativas complejas, facilitando la priorización de acciones correctivas dentro del plan de mejora ambiental.

Tabla 5. Matriz de Cumplimiento Legal Ambiental – PTAP

Norma Documento	Requisito Principal	Documento Revisado	Estado de Cumplimiento	Observaciones
Constitución Política (Art. 79-80)	Derecho a ambiente sano	Manual de operación PTAP	Parcial	No se evidencia política ambiental formalizada.

Ley 99 de 1993	Gestión ambiental y articulación con autoridad competente	No se evidencia documento formal de relacionamiento ambiental	Bajo	No existe matriz legal estructurada.
Ley 142 de 1994	Prestación eficiente del servicio	Informes de calidad del agua	Alto	Se evidencia cumplimiento en continuidad del servicio.
Ley 373 de 1997	Programa de uso eficiente del agua	No se encontró programa documentado	Bajo	No hay PUEAA formalizado.
Decreto 1076 de 2015	Permisos de concesión y vertimientos	Resolución de concesión (si aplica)	Parcial	Permiso existente, pero sin seguimiento documentado periódico.
Resolución 0631 de 2015	Parámetros de vertimiento	No aplica directamente a PTAP (agua potable)	N/A	Se recomienda verificar disposición de lodos.

Decreto 4741 de 2005	Manejo de Registro de residuos almacenamiento peligrosos de químicos	Parcial	No hay procedimiento formal de manejo de sustancias químicas.
ISO 14001:2015	Identificación de aspectos e impactos	Bajo	No se ha implementado SGA formal.

Fuente: Elaborado por el autor

Figura 3. Fotografías de la PTAP



Fuente: Fotografías tomadas por el autor, 2025

La revisión documental evidenció que la empresa Aguaur mantiene un cumplimiento operativo aceptable en lo relacionado con la prestación del servicio de

acueducto, particularmente en el control básico de calidad del agua y la continuidad del servicio. Se observaron registros técnicos periódicos asociados a procesos de potabilización, dosificación de químicos y mantenimiento de infraestructura, lo que demuestra una gestión funcional desde el punto de vista técnico-operativo.

No obstante, el análisis también permitió identificar que dicha gestión se encuentra centrada en la operación del servicio y no en un enfoque integral de gestión ambiental. Es decir, existen acciones aisladas que contribuyen al cuidado ambiental, pero estas no están articuladas bajo una estructura sistemática, planificada y documentada conforme a los principios de mejora continua establecidos por la ISO 14001:2015.

Entre las principales brechas identificadas se destacan:

1. Ausencia de una matriz legal ambiental formalizada: Aunque la empresa cumple de manera práctica algunos requisitos normativos, no cuenta con un instrumento que consolide, actualice y evalúe periódicamente la normatividad aplicable, lo que genera riesgos asociados a posibles incumplimientos involuntarios, debido a cambios regulatorios o falta de seguimiento sistemático.

2. Falta de un Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA): Si bien la naturaleza del servicio implica el manejo responsable del recurso hídrico, no se evidenció un programa estructurado con metas, indicadores y estrategias de reducción de pérdidas o consumo eficiente, en coherencia con la Ley 373 de 1997, lo que representa una oportunidad significativa de mejora, especialmente considerando la vulnerabilidad hídrica de la región.

3. Carencia de procedimientos documentados para el manejo de sustancias

químicas: La operación de la PTAP implica el uso de insumos como coagulantes y desinfectantes. Sin embargo, no se encontraron procedimientos formalizados para almacenamiento, manipulación segura, respuesta ante derrames o disposición de envases, lo que incrementa el riesgo ambiental y ocupacional, y evidencia la necesidad de controles operacionales más robustos.

4. Inexistencia de una política ambiental institucionalizada: La empresa no cuenta con una declaración formal de compromiso ambiental aprobada por la alta dirección. La ausencia de este elemento limita la alineación estratégica del personal frente a objetivos ambientales comunes y dificulta la implementación de un sistema de gestión con enfoque preventivo.

Los hallazgos permiten concluir que la empresa se encuentra en una etapa operativa funcional, pero en un nivel incipiente de madurez en gestión ambiental. Es decir, cumple en la práctica ciertos requisitos técnicos, pero carece de:

- Planificación ambiental estructurada.
- Evaluación sistemática de aspectos e impactos.
- Indicadores de desempeño ambiental.
- Mecanismos formales de seguimiento y mejora continua.

Desde la perspectiva del ciclo PHVA (Planear–Hacer–Verificar–Actuar), la organización se encuentra principalmente en la fase de “Hacer”, pero con debilidades en

las fases de “Planear” y “Verificar”, lo que limita la trazabilidad y sostenibilidad de sus acciones ambientales.

6.1.2 Identificación de aspectos e impactos ambientales asociados a las operaciones

- **Identificación de aspectos ambientales**

Previo a la valoración cuantitativa mediante la metodología de Conesa (1997), se realizó la identificación sistemática de actividades, entradas y salidas asociadas a los procesos operativos y administrativos de la Aguaur, el cual se fundamenta en los lineamientos de la ISO 14001:2015, la cual establece que las organizaciones deben identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, considerando una perspectiva de ciclo de vida (ISO, 2015).

Un aspecto ambiental corresponde a un elemento de las actividades que puede interactuar con el medio ambiente, mientras que un impacto ambiental es el cambio generado en el entorno como consecuencia de dicho aspecto (ISO, 2015).

Asimismo, la identificación se apoyó en el enfoque analítico propuesto por Conesa (1997), quien plantea que todo impacto deriva de una acción o actividad que genera alteraciones medibles en los factores ambientales

Tabla 6. *Tabla de identificación de actividades operativas y administrativas*

Área operativa

Proceso / Actividad	Entradas	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Potencial
Captación de agua cruda	Agua superficial/subterránea , energía eléctrica	Agua cruda conducida	Extracción del recurso hídrico	Disminución del caudal ecológico
Dosificación de químicos	Cloro, coagulantes, energía	Agua tratada, envases vacíos	Uso de sustancias químicas	Riesgo de contaminación por derrames
Lavado de filtros	Agua tratada, energía	Aguas residuales con sedimentos	Generación de vertimiento s	Alteración de calidad del agua receptora
Manejo de lodos	Lodos sedimentados	Residuos semisólido s	Generación de residuos	Contaminación del suelo si no se dispone adecuadament e
Operación de bombas	Energía eléctrica	Ruido, vibraciones	Emisión de ruido	Afectación sonora local

Mantenimiento de equipos	Lubricantes, repuestos	Residuos peligrosos (aceites usados)	Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo o agua
Área administrativa				
Proceso / Actividad	Entradas	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Potencial
Gestión documental	Papel, tinta, energía	Residuos de papel	Consumo de recursos naturales	Aumento de residuos sólidos
Uso de equipos electrónicos	Energía eléctrica	Emisión indirecta de GEI	Consumo energético	Contribución al cambio climático
Servicios sanitarios	Agua potable	Aguas residuales	Generación de vertimientos domésticos	Carga adicional al sistema de alcantarillado
Limpieza de oficinas	Productos de aseo	Envases y residuos	Uso de químicos de limpieza	Contaminación por disposición inadecuada

Fuente: Elaboración propia

La matriz permitió identificar de manera estructurada la relación causa–efecto entre las actividades desarrolladas en la empresa y los posibles impactos ambientales derivados. Se evidencia que los impactos más relevantes se concentran en los procesos operativos, particularmente en:

- Captación del recurso hídrico.
- Generación de vertimientos.
- Manejo de lodos.
- Uso de sustancias químicas.

Mientras que en el área administrativa los impactos son principalmente indirectos y asociados al consumo de recursos (energía, papel, agua). Esta identificación constituye la base para la posterior valoración cuantitativa mediante la Matriz de Importancia de Impacto Ambiental de Conesa (1997), permitiendo priorizar aquellos impactos que requieren medidas de control operacional dentro del Sistema de Gestión Ambiental.

- **Identificación y valoración de impactos ambientales**

Para la identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades operativas y administrativas de la empresa, se aplicó la Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997), mediante la Matriz de Importancia del Impacto Ambiental. La aplicación de esta metodología se realizó con base en observación directa, revisión documental y análisis técnico de los procesos desarrollados en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y en las actividades administrativas.

Tabla 7. Identificación de impactos ambientales

Impacto Ambiental	Nat	Exist	E	M	P	R	S	A	E	P	M	I	Clasificación
Disminución del caudal ecológico	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	62	SEVERO
Alteración calidad del agua por lavado de filtros	-	8	2	4	2	2	2	4	4	2	2	50	SEVERO
Contaminación del suelo por disposición de lodos	-	6	2	4	4	2	2	4	4	2	4	48	MODERADO
Emisiones indirectas de GEI (consumo energético)	-	4	4	4	4	2	2	4	1	4	2	43	MODERADO

recursos utilizados en la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y en el área administrativa. La actividad se desarrolló mediante observación directa en campo, revisión de registros internos y registro fotográfico, con el fin de identificar prácticas actuales de consumo, almacenamiento y control de recursos tales como agua, energía eléctrica y reactivos químicos. El análisis se fundamenta en los lineamientos de la ISO 14001:2015, la cual establece que las organizaciones deben controlar los aspectos asociados al uso de recursos naturales y prevenir impactos ambientales derivados de su consumo o manejo inadecuado (ISO, 2015).

Tabla 8. Análisis del manejo de los recursos

Recurso / Insumo		Área	Descripción del Manejo Observado	Condición Actual	Riesgo Ambiental Asociado
Agua (captación)	cruda	Operativa	Captación directa desde fuente hídrica para tratamiento. No se evidenció medición sistemática de caudal ecológico.	Control básico operativo	Posible sobrecaptación en épocas de estiaje
		Operativa	Agua utilizada para retrolavado sin sistema de recirculación.	Sin reaprovechamiento	Incremento de vertimientos
Energía (bombas y equipos)	eléctrica	Operativa	Funcionamiento continuo de bombas sin variadores de frecuencia.	Consumo constante	Mayor huella de carbono indirecta
		Administrativa	Uso permanente de equipos y luminarias convencionales.	Sin programa de ahorro energético	Consumo innecesario

Cloro	Operativa	Almacenado en área específica, sin señalización completa ni ficha visible de seguridad.	Parcialmente adecuado	Riesgo de derrames o exposición
Coagulantes	Operativa	Almacenamiento en recipientes cerrados, sin bandeja de contención secundaria.	Mejorable	Contaminación por fuga accidental
Envases vacíos de químicos	Operativa	Almacenados temporalmente sin clasificación diferenciada.	Gestión incipiente	Riesgo de disposición inadecuada
Papel y tinta	Administrativa	Alto uso de documentos impresos.	No se aplica política de reducción	Generación de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

La observación permitió identificar que el manejo de recursos en la empresa presenta un enfoque principalmente operativo, orientado a garantizar la continuidad del servicio, pero con oportunidades claras de mejora desde la perspectiva de eficiencia ambiental.

- **Uso del recurso hídrico**

Se evidenció ausencia de mecanismos de optimización del consumo en procesos como el lavado de filtros. La no reutilización del agua de retrolavado genera un incremento en los volúmenes de vertimiento, lo cual podría mitigarse mediante sistemas de recirculación o sedimentación previa.

- **Consumo energético**

El funcionamiento continuo de equipos sin sistemas de eficiencia energética (variadores, temporizadores o luminarias LED) indica un potencial de reducción de consumo eléctrico. Desde la perspectiva ambiental, el consumo energético representa un impacto indirecto asociado a emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2021).

- **Manejo de reactivos químicos**

Si bien se observan prácticas básicas de almacenamiento, no se evidencian protocolos formalizados de manejo seguro, señalización completa o sistemas de contención secundaria. Según Conesa (1997), el manejo inadecuado de sustancias peligrosas incrementa la intensidad potencial del impacto en caso de accidente.

- **Gestión administrativa de recursos**

El consumo de papel y energía en oficinas evidencia ausencia de políticas internas de ecoeficiencia, lo cual representa una oportunidad de mejora rápida mediante acciones de sensibilización y control operacional.

El diagnóstico evidencia que la empresa se encuentra en un nivel operativo funcional, pero con bajo grado de sistematización en la gestión eficiente de recursos. No se identifican prácticas críticas o fuera de control; sin embargo, sí se evidencian:

- Falta de indicadores de consumo.
- Ausencia de metas de reducción.
- Escaso aprovechamiento de recursos.
- Necesidad de fortalecer el control operacional.

6.1.4 Descripción del manejo de residuos sólidos y líquidos generados en el proceso.

La gestión de residuos sólidos y líquidos constituye un componente crítico dentro del desempeño ambiental de los sistemas de tratamiento de agua potable, debido a su potencial impacto sobre el suelo, el recurso hídrico y la salud pública. En este sentido, la evaluación del manejo de residuos en la PTAP operada por Aguaur se desarrolló mediante fichas de campo estructuradas y revisión documental de bitácoras de generación y disposición, con el propósito de diagnosticar prácticas actuales, identificar brechas en el manejo integral y formular propuestas de mejora acordes con principios de gestión ambiental preventiva.

Tabla 9. *Análisis del manejo de residuos*

Tipo de Residuo	Fuente de Generación	Manejo Actual Observado (Fichas de Campo)	Registro en Bitácoras	Observaciones Técnicas
Lodos del proceso	Lavado de filtros y sedimentación	Descarga a zona de secado sin sistema de impermeabilización	Registro parcial de volúmenes	Riesgo de infiltración al suelo
Aguas de lavado	Retrolavado de filtros	Descarga sin tratamiento previo	No se evidencia medición sistemática	Posible alteración de calidad hídrica
Residuos sólidos ordinarios	Área administrativa	Recolección en bolsa negra sin separación	Registro general mensual	Falta de segregación en la fuente
Envases de reactivos químicos	Dosificación de insumos	Almacenamiento temporal en bodega	No se evidencia acta de disposición final	Potencial riesgo por residuos peligrosos

Material particulado arenas	Limpieza y estructuras	de Disposición cercano	directa en suelo	No se registra	Manejo informal sin control
-----------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico evidencia que la gestión de residuos en la PTAP presenta un nivel básico de control, centrado principalmente en la disposición operativa, pero con limitaciones en trazabilidad, segregación y registro cuantitativo sistemático. En relación con los residuos líquidos, se identifica ausencia de infraestructura específica para el tratamiento o recirculación de aguas de lavado y lodos, lo que puede generar impactos sobre el suelo y cuerpos hídricos cercanos. La falta de medición volumétrica constante limita la evaluación del desempeño ambiental y dificulta la implementación de indicadores de mejora.

Respecto a los residuos sólidos, se observa manejo convencional sin separación en la fuente ni clasificación diferenciada entre residuos ordinarios y potencialmente peligrosos (como envases de reactivos). Esto representa una oportunidad de mejora en términos de cumplimiento normativo y fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental. Desde un enfoque preventivo, las principales brechas identificadas son:

- Falta de segregación estructurada.
- Débil trazabilidad documental.
- Ausencia de protocolos específicos para residuos peligrosos.
- Carencia de indicadores cuantitativos de generación.

6.1.5 Análisis integral de los resultados del diagnóstico.

El análisis integral del diagnóstico ambiental y normativo de Aguaur se desarrolló a partir de la sistematización y triangulación de la información obtenida mediante observación directa, registro fotográfico, fichas de campo, revisión de bitácoras operativas y análisis documental normativo.

La triangulación permitió contrastar las prácticas reales de operación con los registros administrativos y los requerimientos legales aplicables, identificando niveles de coherencia, vacíos de gestión y oportunidades de mejora. Este enfoque metodológico fortalece la validez del diagnóstico al integrar múltiples fuentes de información y perspectivas técnicas, garantizando una visión holística del desempeño ambiental de la organización.

Tabla 10. Matriz DOFA

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
Operación continua del sistema de tratamiento.	Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
Existencia de registros básicos de consumo y residuos.	Acceso a programas de capacitación ambiental institucional.
Compromiso operativo del personal.	Posibilidad de optimizar consumo energético y de agua.
Infraestructura funcional para el tratamiento.	Implementación de tecnologías de secado o recirculación de lodos.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
Ausencia de medición sistemática de indicadores ambientales.	Posibles sanciones por incumplimiento normativo.
Manejo limitado de segregación de residuos.	Riesgo de contaminación del recurso hídrico.

acumulativos, lo que exige fortalecer el cumplimiento normativo y la planificación ambiental preventiva.

- **Relación Fortalezas–Amenazas (Estrategia FA)**

La operación continua y la estructura organizativa existente pueden servir como plataforma para mitigar riesgos regulatorios, siempre que se formalicen protocolos y controles ambientales.

El diagnóstico evidencia que Aguaur no presenta una situación crítica ambiental, pero sí una brecha estructural en la formalización y sistematización de su gestión ambiental. La organización se encuentra en una fase operativa funcional con potencial de transición hacia un modelo preventivo y estratégico, siempre que incorpore:

- Indicadores cuantificables de desempeño ambiental.
- Protocolos documentados.
- Gestión integral de residuos.
- Seguimiento normativo sistemático.

6.2 Establecimiento de la política ambiental, los procedimientos operativos y las responsabilidades institucionales necesarias para la adecuada gestión de residuos, manejo de sustancias químicas y control de emisiones y vertimientos, conforme a los principios de mejora continua definidos por la ISO 14001.

En coherencia con los resultados del diagnóstico ambiental y normativo, el segundo objetivo se orienta a la estructuración estratégica del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de Aguaur, tomando como marco de referencia los lineamientos

establecidos en la norma ISO 14001:2015. Esta fase implica la formulación de la política ambiental institucional, la definición de objetivos, metas e indicadores medibles, y la asignación formal de responsabilidades dentro de la estructura organizacional, garantizando liderazgo, planificación y control, conforme al enfoque de mejora continua (ciclo PHVA).

6.2.1 Elaboración de la política ambiental institucional, considerando los resultados del diagnóstico y los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

- Fundamentación técnica (ISO 14001:2015 – Cláusula 5.2)

La política ambiental debe:

- Ser apropiada al propósito y contexto de la organización.
- Incluir compromiso con la protección del medio ambiente.
- Incluir compromiso de cumplimiento de requisitos legales.
- Promover la mejora continua del desempeño ambiental.
- Proporcionar marco para establecer objetivos ambientales.
- **Política Ambiental Institucional – Aguaur**

Aguaur, como empresa prestadora del servicio de agua potable en el municipio de Urumita, se compromete a desarrollar sus actividades bajo principios de responsabilidad ambiental, garantizando la protección del recurso hídrico, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

La organización orientará su gestión hacia:

- La optimización del uso de recursos naturales.

- La gestión integral de residuos sólidos y líquidos.
- El fortalecimiento de la cultura ambiental institucional.
- La mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.

Esta política será comunicada, implementada y revisada periódicamente para asegurar su pertinencia y efectividad.

La formulación de la política ambiental institucional representó un paso estratégico en la transición de Aguaur desde una gestión ambiental implícita hacia un modelo formal y estructurado. Más que un requisito normativo, la política consolidó una declaración de principios alineada con el contexto organizacional identificado en el diagnóstico, integrando compromisos explícitos de prevención de la contaminación, cumplimiento legal y mejora continua. Este ejercicio permitió establecer un marco orientador que articula la dimensión operativa con la responsabilidad ambiental, fortaleciendo el liderazgo institucional y generando coherencia entre la misión del servicio público y la sostenibilidad del recurso hídrico.

6.2.2 Definición de objetivos, metas e indicadores ambientales alineados con la política institucional

- Fundamentación técnica (ISO 14001:2015 – Cláusula 6.2)

Los objetivos deben ser:

- Coherentes con la política ambiental.
- Medibles cuando sea posible.
- Monitoreados y actualizados.

Se definen los objetivos, metas e indicadores en la siguiente matriz:

Tabla 11. *Objetivos, metas e indicadores del SGA*

Objetivo Ambiental		Meta	Indicador	Línea Base	Frecuencia
Reducir					
consumo de agua en procesos operativos	Disminuir en 12 meses	10%	m ³ consumidos/mes	Diagnóstico inicial	Mensual
Optimizar consumo energético	Reducir anual	8%	kWh/mes	Registro actual	Mensual
Mejorar gestión de residuos	Implementar segregación al 100%	% al	residuos clasificados	No aplica	Trimestral
Controlar disposición de lodos	Implementar sistema de secado adecuado	de	Volumen tratado adecuadamente	Manejo actual	Semestral

Fuente: Elaboración propia

La definición de objetivos, metas e indicadores ambientales permitió traducir la política institucional en acciones medibles y verificables, superando la informalidad identificada en el diagnóstico inicial. La incorporación de indicadores cuantificables introduce un enfoque de gestión basado en evidencia, facilitando el seguimiento del desempeño ambiental y la toma de decisiones fundamentadas. Este proceso fortalece el ciclo PHVA (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar) promovido por la norma ISO 14001:2015, consolidando una cultura organizacional orientada a resultados y mejora continua.

6.2.3 Diseño de procedimientos operativos estandarizados (POE) para la gestión de residuos, manejo de sustancias químicas, control de emisiones y vertimientos

El diseño de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) constituye un componente esencial para garantizar la implementación efectiva del Sistema de Gestión Ambiental en Aguaur.

En coherencia con los requisitos de control operacional establecidos en la norma International Organization for Standardization ISO 14001:2015 (Cláusula 8.1), los POE permiten estandarizar actividades críticas relacionadas con la gestión de residuos, el manejo de sustancias químicas, el control de emisiones y la gestión de vertimientos, reduciendo la variabilidad operativa y previniendo impactos ambientales significativos.

Tabla 12. *Procedimientos operativos diseñados*

Procedimien to	Objetivo	Alcance	Responsab le	Registro s	Indicador de Control
-------------------	----------	---------	-----------------	---------------	-------------------------

Asociados						
POE-01	Garantizar			Responsable	Formato	
Gestión de y	segregación	Residuos		e Ambiental	de	% residuos
Residuos	disposición	sólidos y lodos		/ Operador	registro	clasificados
	adecuada			PTAP	de	
					residuos	
POE-02	Prevenir					
Manejo de	riesgos	Almacenamiento		Operador	Bitácora	Cumplimiento
Sustancias y	ambientales	dosificación de		PTAP	de	to protocolo
Químicas	ocupacionales	reactivos			inventario	(%)
	es				químico	
POE-03	Reducir					
Control de	emisiones	Equipos		Área	de	
Emisiones	indirectas y	eléctricos	y	Técnica	consumo	kWh/mes
	consumo	bombeo			energético	
	energético				o	
POE-04		Descarga y				
Control de	Minimizar	manejo de		Responsable	Registro	m³
Vertimientos	impacto por	lodos		e Ambiental	de	controlados

aguas de

volumen

lavado

vertido

Fuente: Elaboración propia

El diseño de los POE permitió transformar actividades operativas rutinarias en procesos controlados y documentados, disminuyendo la dependencia de prácticas informales identificadas en el diagnóstico inicial. Desde una perspectiva técnica, los procedimientos cumplen tres funciones fundamentales:

1. Estandarización operativa: reducen la variabilidad en la ejecución de actividades críticas.
2. Trazabilidad documental: permiten registrar y verificar el desempeño ambiental.
3. Prevención de impactos: controlan aspectos ambientales significativos antes de que generen afectaciones.

La formalización de estos procedimientos fortalece el control operacional exigido por ISO 14001:2015 y constituye un avance sustancial hacia un modelo preventivo de gestión ambiental.

A continuación, se detallan cada uno de estos procedimientos propuestos:

- **POE-01 Gestión Integral de Residuos**

Código: POE-01

Versión: 01

Fecha: 15 de febrero de 2026

1. Objetivo

Establecer los lineamientos para la correcta segregación, almacenamiento, registro y disposición final de los residuos sólidos y lodos generados en la PTAP de Aguaur, con el fin de prevenir impactos ambientales y garantizar cumplimiento normativo.

2. Alcance

Aplica a todos los residuos generados en:

- Área operativa (lodos, arenas, residuos de limpieza)
- Área administrativa (residuos ordinarios)
- Manejo de envases de reactivo

3. Responsables

- Responsable Ambiental
- Operador PTAP
- Personal Administrativo

4. Descripción del Procedimiento

1. Identificación del tipo de residuo.
2. Segregación en la fuente (ordinario, reciclable, lodo, envase químico).
3. Almacenamiento temporal en área designada.
4. Registro en formato FR-01.
5. Entrega a gestor autorizado (cuando aplique).
6. Archivo del registro.

5. Formato de Registro – FR-01 Control de Residuos

Formato de Registro – FR-01 Control de Residuos



Fecha	Tipo de Residuo	Área Generadora	Cantidad (kg/m³)	Tipo de Manejo	Gestor/Disposición Final	Responsable	Observaciones

6. Indicador

- % de residuos correctamente clasificados.
- Volumen mensual de lodos gestionados adecuadamente.

POE-02 Manejo de Sustancias Químicas

- Código: POE-02

1. Objetivo

Regular el almacenamiento, manipulación y control de sustancias químicas utilizadas en el tratamiento de agua, minimizando riesgos ambientales y ocupacionales.

2. Alcance

Aplica a reactivos utilizados en coagulación, desinfección y procesos auxiliares.

3. Procedimiento

1. Verificación de hoja de seguridad (MSDS).
2. Almacenamiento en zona ventilada y señalizada.
3. Control de inventario.
4. Dosificación según parámetros técnicos.

5. Registro en FR-02.

4. Formato FR-02 Control de Sustancias Químicas

Formato FR-02 Control de Sustancias Químicas							
							
Fecha	Sustancia	Cantidad Ingresada	Cantidad Utilizada	Saldo	Responsable	Condición de Almacenamiento	Observaciones

5. Indicador

- % cumplimiento protocolo almacenamiento.
- Control mensual de inventario.

POE-03 Control de Emisiones y Consumo Energético

- Código: POE-03

1. Objetivo

Controlar el consumo energético asociado al funcionamiento de equipos eléctricos, reduciendo emisiones indirectas de GEI.

2. Alcance

Aplica a bombas, motores y equipos eléctricos de la PTAP.

3. Procedimiento

1. Lectura mensual de medidor.
2. Registro en FR-03.

3. Comparación con línea base.
4. Identificación de desviaciones.
5. Implementación de acciones correctivas si aplica.

4. Formato FR-03 Control de Consumo Energético

Formato FR-03 Control de Consumo Energético						
						
Mes	Lectura Inicial	Lectura Final	Consumo kWh	Variación %	Responsable	Observaciones

5. Indicador

- kWh/mes.
- % reducción anual

POE-04 Control de Vertimientos y Lodos

- Código: POE-0

1. Objetivo

Establecer el control operacional para el manejo de aguas de lavado y lodos, minimizando impacto sobre suelo y recurso hídrico.

2. Alcance

Aplica al proceso de retrolavado y disposición de lodos.

3. Procedimiento

1. Medición estimada del volumen generado.
2. Conducción a zona de secado.
3. Registro en FR-04.
4. Verificación de condiciones del área.
5. Disposición final controlada.

4. Formato FR-04 Control de Vertimientos

Formato FR-04 Control de Vertimientos						
						
Fecha	Tipo (Lavado/Lodo)	Volumen (m³)	Método de Manejo	Responsable	Condición del Área	Observaciones

5. Indicador

- m³ de agua de lavado controlados.
- % de lodos gestionados adecuadamente.

La estructuración detallada de los POE permitió consolidar el control operacional exigido por la ISO 14001:2015, transformando prácticas rutinarias en procesos estandarizados, verificables y medibles.

Estos procedimientos:

- Reducen riesgos ambientales.
- Fortalecen la trazabilidad documental.
- Facilitan auditorías internas.
- Disminuyen dependencia de prácticas informales.

Desde una perspectiva estratégica, los POE representan la transición hacia un modelo preventivo de gestión ambiental, consolidando la fase operativa del Sistema de Gestión Ambiental.

6.2.4 Asignación de roles, responsabilidades y autoridad ambiental dentro de la estructura organizacional.

- Fundamentación técnica (ISO 14001:2015 – Cláusula 5.3)

La alta dirección debe asegurar que:

- Se asignen responsabilidades claras.
- Se definan autoridades.
- Se garantice rendición de cuentas del desempeño ambiental.

Tabla 13. *Propuesta de roles y funciones*

Cargo		Responsabilidad Ambiental			Nivel de Autoridad
Gerencia		Aprobar política y recursos del SGA			Máxima autoridad
Responsable (designado)	Ambiental	Coordinar	implementación	del	Autoridad técnica

Operador PTAP	Ejecutar controles operativos ambientales	Operativa
Área Administrativa	Registro y seguimiento documental	Apoyo técnico

Fuente: Elaboración propia

La formalización de roles, responsabilidades y autoridad ambiental permitió clarificar funciones dentro de la estructura organizacional, reduciendo ambigüedades operativas y fortaleciendo la gobernanza ambiental interna. Este avance responde a una de las principales brechas identificadas en el diagnóstico: la ausencia de responsabilidades explícitas en materia ambiental. Al establecer niveles de autoridad y rendición de cuentas, Aguaur fortalece su capacidad de control interno, asegurando que el desempeño ambiental no dependa exclusivamente de la voluntad operativa sino de una estructura institucional definida.

6.3 Diseño de programas de gestión ambiental orientados a la formación y sensibilización del personal, la atención a emergencias ambientales y el monitoreo de los indicadores de desempeño ambiental, garantizando la sostenibilidad y la mejora continua del sistema.

6.3.1 Diseño del Programa de Formación y Sensibilización Ambiental para el personal operativo y administrativo

El diseño del Programa de Formación y Sensibilización Ambiental constituye un componente estratégico para garantizar la implementación efectiva del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en Aguaur.

En coherencia con los requisitos establecidos por la International Organization for Standardization ISO 14001:2015, la organización debe asegurar que las personas que realizan trabajos bajo su control sean competentes y conscientes de la política ambiental, los aspectos ambientales significativos y las implicaciones de no cumplir con los procedimientos establecidos. Este programa busca fortalecer la cultura ambiental institucional, promover la responsabilidad compartida y garantizar la apropiación del SGA por parte del personal operativo y administrativo.

1. Objetivo del Programa

Fortalecer las competencias técnicas y la conciencia ambiental del personal operativo y administrativo de Aguaur, garantizando la correcta implementación del Sistema de Gestión Ambiental y la mejora continua del desempeño ambiental institucional.

2. Alcance

Aplica a:

- Personal operativo de la PTAP.
- Personal administrativo.
- Personal directivo (en nivel estratégico).

3. Fundamentación normativa (ISO 14001:2015)

El programa responde a los siguientes requisitos:

- 7.2 Competencia: Determinar la competencia necesaria y asegurar formación adecuada.

- 7.3 Toma de conciencia: Garantizar que el personal conozca:

- ✓ La política ambiental.
- ✓ Los aspectos ambientales significativos.
- ✓ Su contribución al SGA.
- ✓ Consecuencias del incumplimiento.

4. Estructura del Programa de Formación

Tabla 14. *Matriz del Programa de Formación Ambiental*

Módulo	Tema	Población	Objetivo	Metodología	Duración	Evidencia
		Objetivo	Específico			
M1	Introducción al SGA e ISO 14001	Todo el personal	Comprender la estructura del SGA	Taller participativo	2 horas	Lista de asistencia
M2	Política Ambiental y Responsabilidades	Todo el personal	Apropiar compromisos institucionales	Socialización guiada	1 hora	Acta firmada
M3	Gestión de Residuos	Operativos	Aplicar POE-01 correctamente	Capacitación práctica	2 horas	Evaluación práctica

M4	Manejo							Lista +
	Seguro de		Operativos	Aplicar POE-	Taller		2 horas	evaluaci
	Sustancias			02	técnico			ón
	Químicas							
M5			Operativos	Reducir				Registro
	Uso eficiente y			consumo de	Charla	1.5		fotográfi
	de recursos		administrati	agua y	técnica	horas		co
			vos	energía				
M6	Cumplimiento			Comprender				
	normativo		Directivos	responsabilid	Sesión		1 hora	Acta
	ambiental			ades legales	técnica			

Fuente: Elaboración propia

5. Metodología Pedagógica

El programa se fundamenta en un enfoque de aprendizaje significativo y participativo, combinando:

- Talleres prácticos.
- Análisis de casos reales.
- Ejercicios de simulación.
- Evaluaciones breves de comprensión.
- Socialización de resultados del diagnóstico.

Se prioriza el aprendizaje contextualizado, vinculando directamente los contenidos con las actividades cotidianas de la PTAP.

6. Indicadores de Seguimiento

Tabla 15. *Indicadores de seguimiento*

Indicador	Fórmula	Frecuencia
Cobertura de capacitación	% personal capacitado	Semestral
Nivel de comprensión	% aprobación evaluación	Por sesión
Cumplimiento de POE	% aplicación correcta	Trimestral
Reducción de incidentes ambientales	Nº incidentes registrados	Anual

Fuente: Elaboración propia

7. Registro del Programa – Formato FR-05 Control de Capacitación

Tabla 16. *Formato de registro en programas de capacitación*

Fecha	Tema	Facilitador	Participantes	Área	Evaluación (%)	Observaciones	Firma

Fuente: Elaboración propia

8. Plan Anual de Capacitación Ambiental

Tabla 17. *Plan anual de capacitación*

Trimestre	Actividad	Responsable	Recursos Necesarios	Presupuesto Estimado

T1	Socialización política	Gerencia	Sala, proyector	Bajo
T2	Capacitación residuos y químicos	Responsable Ambiental	Material didáctico	Medio
T3	Taller uso eficiente recursos	Área Técnica	Presentaciones	Bajo
T4	Evaluación anual del programa	Responsable Ambiental	Formatos evaluación	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Evidencia de asistencia a capacitaciones



Fuente: Fotografía tomada por el autor, 2025

El diseño del Programa de Formación y Sensibilización Ambiental permite superar una de las debilidades identificadas en el diagnóstico: la informalidad en la

apropiación de prácticas ambientales. Desde una perspectiva estratégica, este programa cumple tres funciones esenciales:

1. Función técnica: Garantiza correcta aplicación de los POE.
2. Función cultural: Fortalece conciencia ambiental institucional.
3. Función preventiva: Reduce riesgos por desconocimiento o error humano.

Además, la inclusión de indicadores medibles y registros documentados asegura trazabilidad y facilita auditorías internas, consolidando el componente de competencia y toma de conciencia exigido por ISO 14001:2015. En términos organizacionales, este programa transforma el SGA en un sistema participativo y no exclusivamente documental, promoviendo sostenibilidad institucional a largo plazo. Asimismo, en el anexo 1 se presentan los registros de capacitaciones realizadas en los meses de noviembre, diciembre y enero.

6.3.2. Elaboración del Programa de Atención a Emergencias Ambientales, integrando los riesgos identificados en la empresa

El Programa de Atención a Emergencias Ambientales se diseñó con el propósito de establecer lineamientos claros para la prevención, preparación y respuesta ante situaciones que puedan generar impactos ambientales significativos en Aguaur.

En concordancia con los requisitos de la International Organization for Standardization ISO 14001:2015 (Cláusula 8.2 – Preparación y respuesta ante emergencias), la organización debe identificar situaciones potenciales de emergencia y establecer acciones para responder eficazmente, prevenir o mitigar impactos ambientales adversos.

Este programa integra los riesgos identificados en el diagnóstico ambiental y fortalece la capacidad institucional de reacción oportuna y controlada

1. Objetivo del Programa

Establecer procedimientos estructurados para la prevención, atención y mitigación de emergencias ambientales que puedan generarse en la PTAP y áreas administrativas de Aguaur.

2. Alcance

Aplica a:

- Área operativa (PTAP).
- Zona de almacenamiento de sustancias químicas.
- Área administrativa.
- Áreas externas donde se dispongan lodos.

3. Identificación de Riesgos Ambientales

Tabla 18. *Matriz de Identificación de Emergencias Ambientales*

Riesgo Identificado	Causa Potencial	Impacto Ambiental Asociado	Nivel de Riesgo	Tipo de Emergencia
Derrame de sustancias químicas	Falla en envase o manipulación	Contaminación de suelo o agua	Alto	Química

Vertimiento accidental de aguas de lavado	Obstrucción de canal	Alteración del cuerpo hídrico	Medio	Hídrica
Incendio en área administrativa	Cortocircuito	Emisiones atmosféricas y residuos	Medio	Física
Fuga masiva de lodos	Saturación de zona de secado	Contaminación del suelo	Medio	Operativa
Fallo eléctrico prolongado	Sobrecarga o tormenta	Interrupción del tratamiento	Bajo	Técnica

Fuente: Elaboración propia

4. Estructura del Programa de Emergencias Ambientales

El programa se compone de cuatro fases:

1. Prevención
2. Preparación
3. Respuesta
4. Recuperación

5. Procedimientos de Actuación

Emergencia por Derrame de Sustancias Químicas

- **Acciones Inmediatas:**
- Suspender manipulación.

- Usar EPP.
- Contener con material absorbente.
- Evitar ingreso a drenajes.
- Notificar al Responsable Ambiental.
- **Acciones Posteriores:**
- Recolección segura del material.
- Registro en FR-06.
- Evaluación de afectación.
- Reporte a autoridad si aplica.

Emergencia por Vertimiento Accidental

- Cerrar válvula o canal.
- Contener flujo.
- Evaluar volumen liberado.
- Registrar incidente.
- Activar plan correctivo.

6. Estructura Organizativa para Emergencias

Tabla 19. *Estructura organizativa*

Cargo	Rol en Emergencia	Autoridad
Gerencia	Toma decisiones estratégicas	Máxima
Responsable Ambiental	Coordinación técnica	Alta
Operador PTAP	Ejecución inmediata	Operativa

 Personal Administrativo Apoyo logístico Apoyo

Fuente: Elaboración propia

7. Recursos Disponibles

- Kit de derrames (absorbentes, contenedores).
- Extintores.
- Equipos de protección personal.
- Directorio de contactos de emergencia.
- Botiquín.

8. Formato FR-06 Registro de Emergencias Ambientales

Tabla 20. *Formato de registro*

Fecha	Tipo de Emergencia	Descripción	Acción			Impacto General	Medidas Correctivas	Firma
			Área	Responsable	Toma de			
a	ia	ón	a	ble	da	do	as	a

Fuente: Elaboración propia

9. Simulacros y Evaluación

Tabla 21. *Simulacros y evaluación*

Actividad	Frecuencia	Responsable	Evidencia
Simulacro químico	derrame Anual	Responsable Ambiental	Acta y registro fotográfico
Simulacro vertimiento	Anual	Operador PTAP	Informe

Evaluación del programa	Anual	Gerencia	Acta revisión
-------------------------	-------	----------	---------------

Fuente: Elaboración propia

10. Indicadores del Programa

Tabla 22. *Indicadores del programa*

Indicador	Fórmula	Frecuencia
Tiempo de respuesta	Minutos desde detección hasta control	Por evento
Nº emergencias registradas	Total anual	Anual
% personal capacitado en emergencias	Personal entrenado / total	Anual
% simulacros ejecutados	Simulacros realizados / programados	Anual

Fuente: Elaboración propia

La estructuración del Programa de Atención a Emergencias Ambientales fortalece la capacidad preventiva y reactiva de Aguaur, reduciendo la probabilidad de impactos ambientales significativos derivados de eventos no planificados.

Desde una perspectiva estratégica, el programa cumple cuatro funciones fundamentales:

1. Minimiza consecuencias ambientales.
2. Reduce riesgos legales y sancionatorios.
3. Fortalece la cultura de prevención.

4. Mejora la resiliencia organizacional.

La integración de registros documentados, simulacros e indicadores de desempeño garantiza trazabilidad y mejora continua, alineándose plenamente con los principios de preparación y respuesta ante emergencias exigidos por ISO 14001:2015.

6.3.3. Desarrollo del Programa de Monitoreo Ambiental, con indicadores de desempeño para emisiones, vertimientos y residuos.

El Programa de Monitoreo Ambiental fue diseñado con el propósito de establecer mecanismos sistemáticos de seguimiento, medición y evaluación del desempeño ambiental de Aguaur, particularmente en los aspectos relacionados con emisiones indirectas, vertimientos y gestión de residuos.

En coherencia con los lineamientos de la International Organization for Standardization ISO 14001:2015 (Cláusula 9.1), la organización debe determinar qué necesita monitorear, cómo lo hará, con qué frecuencia y cómo analizará los resultados para asegurar la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Este programa consolida los indicadores definidos previamente y establece una estructura formal de seguimiento basada en datos verificables.

1. Objetivo del Programa

Garantizar el control sistemático del desempeño ambiental mediante la medición periódica de indicadores asociados a emisiones indirectas, vertimientos y generación de residuos, permitiendo la toma de decisiones basada en evidencia.

2. Alcance

Aplica a:

- Área operativa (PTAP).
- Procesos de lavado de filtros y manejo de lodos.
- Consumo energético.
- Gestión de residuos sólidos y peligrosos.

3. Estructura del Programa de Monitoreo

El programa se estructura en tres componentes:

1. Monitoreo de emisiones indirectas (energía).
2. Monitoreo de vertimientos y lodos.
3. Monitoreo de residuos sólidos.

4. Matriz General de Indicadores de Desempeño Ambiental

Tabla 23. Matriz de indicadores de desempeño ambiental

Compone nte	Indicador	Fórmula	Unidad	Frecuen cia	Responsa ble	Fuente de Datos
Emisiones indirectas	Consumo energético	Lectura final – inicial	kWh/m ³ es	Mensual	Área Técnica	Medidor eléctrico
Emisiones indirectas	Intensidad energética	kWh / m ³ agua tratada	kWh/m ³	Mensual	Responsable Ambiental	Registros

operativ						
os						
Vertimientos	Volumen de agua lavado	de Registro estimado	m ³ /mes	Mensual	Operador PTAP	FR-04
Vertimientos	% lodos gestionados adecuadamente	(Lodos gestionados / generados) x100		Trimestral	Responsable Ambiental	FR-01
Residuos sólidos	Generación total residuos	Suma mensual	kg/mes	Mensual	Administrativo	FR-01
Residuos sólidos	% residuos segregados	(Residuos clasificados / total) x100	%	Trimestral	Responsable Ambiental	FR-01

Fuente: Elaboración propia

5. Metodología de Monitoreo

El monitoreo se desarrollará mediante:

- Revisión mensual de formatos de registro (FR-01, FR-03, FR-04).
- Consolidación de datos en matriz maestra ambiental.

- Comparación con línea base del diagnóstico inicial.
- Identificación de tendencias (aumento, reducción o estabilidad).
- Reporte trimestral a la Gerencia.

6. Matriz de Consolidación de Resultados (Formato FR-07)

Tabla 24. *Matriz de consolidación de resultados*

Mes	kWh	m ³ Agua Tratada	m ³ Vertimientos	kg Residuos	% Segregación	Observaciones	Acción Correctiva

7. Criterios de Evaluación

Se establecen tres niveles de desempeño:

- Cumplimiento: indicador dentro de meta.
- Alerta: desviación menor al 10%.
- No cumplimiento: desviación mayor al 10%.

En caso de no cumplimiento se activará:

- Análisis de causa.
- Acción correctiva.
- Seguimiento en el siguiente periodo.

8. Reporte y Revisión

El Responsable Ambiental elaborará:

- Informe trimestral de desempeño ambiental.
- Informe anual consolidado.

- Presentación de resultados en revisión por la dirección.

Esto fortalece el componente de evaluación del desempeño y alimenta el ciclo PHVA.

El desarrollo del Programa de Monitoreo Ambiental consolida la fase de verificación del Sistema de Gestión Ambiental, permitiendo transformar los compromisos establecidos en la política y los objetivos en resultados medibles.

Desde una perspectiva estratégica, este programa:

1. Introduce cultura de gestión basada en datos.
2. Permite detectar desviaciones oportunamente.
3. Reduce riesgos ambientales acumulativos.
4. Facilita auditorías internas y externas.
5. Sustenta la mejora continua del SGA.

Además, la incorporación de indicadores de intensidad (como kWh/m³ de agua tratada) permite evaluar eficiencia y no solo consumo absoluto, fortaleciendo la gestión ambiental con enfoque técnico. En términos institucionales, el monitoreo ambiental posiciona a Aguaur en una etapa de madurez superior respecto a la situación diagnosticada inicialmente, al pasar de una gestión reactiva a un modelo preventivo, medible y estratégico.

7. CONCLUSIONES

El diagnóstico ambiental y normativo permitió identificar los principales aspectos e impactos ambientales asociados a las operaciones de Aguaur, particularmente en lo relacionado con consumo de recursos, generación de residuos, manejo de lodos, vertimientos y uso de sustancias químicas. Se evidenció que la empresa cuenta con prácticas operativas funcionales que garantizan la prestación del servicio; sin embargo, estas no se encontraban formalmente estructuradas bajo un enfoque de gestión ambiental sistematizado. Asimismo, se identificaron brechas en trazabilidad documental, medición de indicadores ambientales y estructuración normativa, lo que representaba una vulnerabilidad frente a exigencias regulatorias y oportunidades de mejora en eficiencia operativa. El diagnóstico permitió establecer una línea base técnica que fundamentó el diseño posterior del Sistema de Gestión Ambiental, convirtiéndose en el punto de partida para la planificación estratégica ambiental.

La estructuración de la política ambiental institucional, la definición de objetivos e indicadores, el diseño de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y la asignación formal de roles y responsabilidades permitieron consolidar la base estratégica y operativa del Sistema de Gestión Ambiental en coherencia con los lineamientos de la International Organization for Standardization ISO 14001:2015. Este proceso facilitó la transición de una gestión ambiental reactiva hacia un modelo preventivo y estructurado, en el cual las actividades relacionadas con residuos, sustancias químicas, emisiones y

vertimientos cuentan ahora con lineamientos documentados, mecanismos de control y criterios de seguimiento.

El diseño del Programa de Formación y Sensibilización Ambiental, el Programa de Atención a Emergencias Ambientales y el Programa de Monitoreo Ambiental permitió consolidar los componentes dinámicos del Sistema de Gestión Ambiental, asegurando su implementación efectiva y sostenibilidad a largo plazo. Estos programas fortalecen la competencia del personal, mejoran la capacidad de respuesta ante situaciones críticas y establecen un esquema sistemático de seguimiento del desempeño ambiental mediante indicadores verificables. Con ello, se garantiza la aplicación del ciclo de mejora continua (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar), promoviendo una cultura organizacional basada en la prevención, el control y la toma de decisiones fundamentada en datos.

8. RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos, se formulan las siguientes recomendaciones para Aguaur:

1. Implementar progresivamente el Sistema de Gestión Ambiental diseñado: Adoptar formalmente los documentos estructurados (política, POE, programas e indicadores) e integrarlos dentro del funcionamiento administrativo y operativo regular de la empresa.

2. Designar formalmente un responsable del SGA: Nombrar mediante acto administrativo interno un responsable Ambiental con autoridad técnica y funciones claramente definidas, garantizando liderazgo en la implementación y seguimiento.

3. Fortalecer la medición y análisis de datos: Consolidar la matriz maestra de indicadores ambientales y realizar análisis trimestrales que permitan identificar tendencias, desviaciones y oportunidades de mejora.

4. Mejorar infraestructura para manejo de lodos y vertimientos: Evaluar la posibilidad de implementar sistemas de secado con base impermeabilizada y mecanismos de control más eficientes para aguas de lavado, reduciendo riesgos de contaminación del suelo y del recurso hídrico.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2022). Lineamientos para la gestión ambiental en plantas de tratamiento de agua potable. Bogotá: ANLA.
- Barrera, D., & Cely, L. (2020). Evaluación del impacto ambiental en plantas de tratamiento de agua potable en zonas rurales de Colombia. *Revista de Ingeniería Ambiental y Sostenibilidad*, 7(2), 25–36.
- Contraloría General de la República. (2021). Informe nacional sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en Colombia 2020–2021. Bogotá: CGR.
- ISO. (2015). ISO 14001:2015 Environmental Management Systems — Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization.
- López, D., & García, P. (2022). La gestión ambiental en organizaciones públicas: retos de la implementación ISO 14001 en América Latina. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 12(3), 45–57.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2023). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá: MADS.
- Mora, A., Ríos, C., & Martínez, S. (2021). Gestión de lodos en plantas de tratamiento de agua potable: diagnóstico y propuestas sostenibles. *Revista Colombiana de Tecnología Ambiental*, 9(1), 41–53.

ONU Medio Ambiente. (2022). Guía para la implementación de sistemas de gestión ambiental en el marco de los ODS. Naciones Unidas.

Pérez, M., & Muñoz, J. (2022). Vertimientos líquidos en plantas de tratamiento de agua potable: análisis de sus efectos ambientales. Revista Agua y Territorio, 10(3), 55–67.

Ruiz, A., & Camacho, J. (2021). Evaluación de impactos ambientales en plantas de tratamiento de agua potable del Cesar. Universidad Popular del Cesar, Facultad de Ingeniería Ambiental.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de asistencia a capacitaciones

CONTROL DE ASISTENCIA				
Nombre del proyecto: PGIR				
Ubicación: AGUAVAR				Fecha: 19/11/25
Charla	☐	Simulacro	☐	Capacitación ☒ Otro (¿Cuál?)
				Duración: 1 hora
Tema: Manejo y clasificación de residuos sólidos				
Instructor: Lisney Savirith Rojas		Cargo: Ing. Amb. sanitaria	Firma: Lisney Savirith	
No	NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Laura Francoza Rojas	1119839196	Aux. Contable	Laura Francoza
2	DARISPAÑA ARRIBA RUIZ	1192733941	Administradora	DARIS ARRIBA
3	Luis Francisco Lián Argote	1193046777	Administrador de E	Luis Lián
4	Yuley Andrea Lina Alvarado	1119833042	Contadora	Yuley Lina
5	Jose Luis Maestre SB.	5174903	Operador	Jose Luis
6	Dominis Valdes Ramos	1119833228	Microbiólogo	Dominis
7	Neil Vence Ramos	1010155978	Administrador de E	Neil
8	Aleider Q. Ariza M.	89101325	Operador - Celador	Aleider
9	JOSE E. RAMOS T.	5174231	Mensajero	JOSE E. RAMOS
10	FRANCY RAJAS S.	84101541	Portinero	FRANCY
11	ABDULCA E. ARRIETA -F.	84101673	Pontancero	ABDULCA E. ARRIETA
12	Maryra Roldanosa M.	22017345	Ing. de Sistemas	Maryra Roldanosa M.
13	Eberlin Franco Pulón	1119841225	Ing. Ambiental	Eberlin Franco
14	Maria Lourdes Sarmiento	1192783947	Ing. Ambiental	Maria Lourdes S
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Observaciones				

Nota: La capacitación corresponde a la realizada el día 19 de noviembre de 2025

CONTROL DE ASISTENCIA				
Nombre del proyecto: Sistema de Gestión Ambiental (SGA)				
Ubicación: AGUAYR			Fecha: 15/12/2025	
Charla ☐	Simulacro ☒	Capacitación ☐	Otro (¿Cuál?)	Duración: 1 hora
Tema: Diseño del sistema de Gestión Ambiental				
Instructor: Lisney Saurith Rojas		Cargo: Ing. Ambiental y Sanitaria	Firma: Lisney Saurith	
No	NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
1	Laura María Fragoso Rojas	1119839196	Aux. contable	Laura Fragoso
2	Mayra Dela Cruz	23017845	Facturador	Mayra Dela Cruz
3	Yulay Andrea Lina Alvarado	1119838042	Contadora	yulay1203@outlook.es
4	Abdulio E. Arrieta F.	84101673	PONTA NEGRO	Abdulio E. Arrieta
5	Efrain Rojas Serrano	84161541		Efrain
6	Doracelis Valdés Ramos	111983225	clara-1466@hotmail.com	D.R.
7	JOSE E. DAMOST	5.14.235	DECAUDO	JOSE E. DAMOST
8	Alfonso R. Uribe	84101335	Operador estador	Alfonso
9	Hector G. Tejedor	5.14.303	Operador estador	Hector G.
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Observaciones				

Nota: La capacitación corresponde a la realizada el día 15 de diciembre de 2025

CONTROL DE ASISTENCIA				
Nombre del proyecto: <u>PGIR</u>				
Ubicación: <u>AGUAVR</u>				Fecha: <u>15/01/2026</u>
Charla ☐	Simulacro ☐	Capacitación ☒	Otro (¿Cuál?)	Duración: <u>40 min.</u>
Tema: <u>Implementación de las 3R</u>				
Instructor: <u>Lisney Saurith Rojas</u>		Cargo: <u>Ing. Amb. sanitaria</u>	Firma: <u>Lisney Saurith</u>	
No	NOMBRE	CEDULA	CARGO	FIRMA
1	<u>Efrain Rojas S</u>	<u>84 101 501</u>	<u>Fontanero</u>	<u>Efrain</u>
2	<u>Yulany Lina Alvarado</u>	<u>1 119 538 042</u>	<u>contador</u>	<u>Yulany</u>
3	<u>José Luis Maestro S.</u>	<u>5 174 903</u>	<u>Operador</u>	<u>José Luis</u>
4	<u>Abdulio E. Arrieta P.</u>	<u>84 101 673</u>	<u>Fontanero</u>	<u>Abdulio E. Arrieta</u>
5	<u>Aleides R. Ariza M</u>	<u>84 101 335</u>	<u>operador. celador</u>	<u>Aleides</u>
6	<u>Dorainis Valdez Ramos</u>	<u>1119 837 228</u>	<u>microbiología</u>	<u>Dorainis</u>
7	<u>Maryela De la Cruz</u>	<u>27013345</u>	<u>Ing. desistemes</u>	<u>Maryela</u>
8	<u>Laura Pragoza Rojas</u>	<u>1119 839 196</u>	<u>Asx. contable</u>	<u>Laura Pragoza</u>
9	<u>Luis Francisco Lián Argoz</u>	<u>1193046373</u>	<u>Administrador de Em</u>	<u>Luis Lián</u>
10	<u>DARIN PABIA ARRIETA Pineda</u>	<u>119733941</u>	<u>ADMINISTRADOR DE</u>	<u>DARIN PABIA</u>
11	<u>Nail Vanir Ramos</u>	<u>1011155978</u>	<u>Alm. Empresaz</u>	<u>Nail</u>
12	<u>Eberha Franco Pabón</u>	<u>1119241223</u>	<u>Ing. ambiental</u>	<u>Eberha Franco</u>
13	<u>Maria Lourdes Samiento M</u>	<u>1192783971</u>	<u>Ing Ambiental</u>	<u>Maria Lourdes</u>
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Observaciones				

Nota: La capacitación corresponde a la realizada en enero de 2026

Anexo 2. Evidencias fotográficas de la asistencia a capacitaciones





