



Comercio,
Industria y Turismo



Departamento
Nacional de Planeación

GESTIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS ASOCIADOS AL AGUA, PARA EL SECTOR EMPRESARIAL: desafíos y oportunidades

Etapa 2. Contexto colombiano de la gestión de riesgos climáticos alrededor del agua y estrategias desde las empresas: oportunidades de negocio y herramientas

Módulo 2. La gestión del agua como oportunidad de negocio



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Educación **Continua**
Generamos experiencias educativas



**MÁS
PAÍS**

Fondo
Acción

TEMA 3. NUEVOS NICHOS DE MERCADO EN EL SECTOR AGUA

Economía circular, reúso y reciclaje

El sector del tratamiento de aguas residuales en América Latina y el Caribe (ALC) está evolucionando hacia la adopción de prácticas de economía circular, con el objetivo de transformar los residuos en recursos valiosos. A continuación, de acuerdo con el informe de la CEPAL (2022), se presentan las principales oportunidades y beneficios económicos, ambientales y sociales de la economía circular en el tratamiento de aguas residuales:

1. Reúso de aguas residuales tratadas



Fotografía: tomada de Freepik

Es una práctica cada vez más común en ALC, especialmente para fines de riego, uso industrial y recarga de acuíferos. En Estados Unidos, se reutilizan aproximadamente 64.000 millones de

litros diarios de aguas residuales, aumentando esta tasa un 15 % anualmente.

Ventajas: reducción de la incertidumbre en el suministro de agua debido al cambio climático. Ahorros energéticos significativos al disminuir la necesidad de explorar nuevas fuentes de agua. Sostenibilidad a largo plazo y reducción de la necesidad de desalación.

Desafíos: altos costos iniciales para la infraestructura de tratamiento. Preocupaciones por la salud y la seguridad ambiental.

2. Generación de energía



Fotografía: tomada de Freepik

El tratamiento de aguas residuales ofrece varias oportunidades para la generación de energía, aprovechando los residuos para obtener biogás, electricidad y calor.

Biogás y metano: la digestión anaeróbica de aguas residuales y lodos produce metano, que puede utilizarse para generar electricidad y calor.

Ejemplo: PTAR, en Texas, podría reducir el uso de electricidad en un 26 % con el uso de biogás.

Bombas de calor: tecnología eficiente para el autoconsumo energético, aprovechando la temperatura constante de las aguas residuales.

Reducción de emisiones de CO2 y ahorro de costos en comparación con sistemas convencionales de calefacción.

3. Extracción de nutrientes



Fotografía: tomada de Freepik

La recuperación de nutrientes de las aguas residuales, como el fósforo y el nitrógeno, es esencial para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar beneficios económicos como la reducción de la dependencia de fertilizantes químicos, la disminución de la contaminación de cuerpos de agua y la generación de ingresos adicionales a partir de la venta de nutrientes recuperados.

4. Impacto económico y social



Fotografía: tomada de Freepik

La implementación de principios de economía circular en el tratamiento de aguas residuales puede tener un impacto significativo en la economía y la sociedad de ALC:

Inversiones necesarias

Se estima una inversión de USD \$251 millones para 75 plantas de tratamiento en la región, beneficiando a 33 millones de personas en países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, México y Perú.

En Colombia, se están implementando diversas iniciativas para fomentar la economía circular del agua con un enfoque en el reúso y reciclaje de aguas residuales como parte de una gestión más sostenible. Un ejemplo destacado es el Plan de Cuenca para el Río Bogotá, que integra la recuperación de aguas residuales en su planificación, permitiendo reducir costos de inversión y mejorar la calidad del agua. Además, el tratamiento de aguas residuales en Colombia está siendo reconceptualizado, pasando de un enfoque tradicional a uno que promueve la reutilización del agua tratada en sectores como la agricultura y la industria. Estas iniciativas no solo buscan mitigar la escasez de agua, sino también transformar las plantas de tratamiento en instalaciones que generan ingresos y valor económico mediante la recuperación de recursos como nutrientes y energía, contribuyendo a un modelo de gestión del agua más sostenible y eficiente (Rodríguez, et al., 2020)

Tecnologías y servicios de agua en la agroindustria

La agroindustria enfrenta desafíos significativos relacionados con el uso sostenible del agua. La integración de nuevas tecnologías y servicios en este sector está revolucionando la manera en que se gestiona el recurso hídrico, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad (Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica, 2023).

- **Tecnologías aplicadas en la agroindustria:**
 - Acuaponía: combina acuicultura (cultivo de

- peces) e hidroponía (cultivo de plantas sin suelo) utilizando un 70 % menos de agua que la agricultura convencional (Osma, 2023).
- Captación y almacenamiento de agua:
- Sistemas de captación de aguas pluviales y almacenamiento en cisternas, cruciales para asegurar el suministro de agua en periodos de sequía.
- Reúso y reciclaje de agua: tecnologías que permiten la reutilización de aguas residuales para riego y uso industrial, reduciendo la dependencia de fuentes de agua nuevas y costosas.
- Generación de energía a partir de aguas residuales: biogás y metano producidos durante el tratamiento de aguas residuales pueden utilizarse para generar electricidad y calor. Impacto económico y ambiental
- Reducción del consumo de agua y energía: tecnologías como la acuaponía y el reúso de aguas residuales reducen significativamente el consumo de agua y energía en la agroindustria.
- Mejora en la eficiencia y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector agrícola.
- Generación de empleos: las inversiones en tecnologías de tratamiento y manejo del agua generan empleos verdes, impulsando el crecimiento económico sostenible en la región.

De acuerdo con estos temas, es necesario abordar algunos conceptos emergentes en la gestión sostenible del agua, que buscan reducir el impacto hídrico de las actividades humanas y restaurar los ecosistemas acuáticos.

Comencemos por el concepto de **agua neutralidad**, que se refiere a un enfoque en el que las empresas y organizaciones buscan equilibrar su consumo de agua mediante la compensación del uso hídrico, ya sea a través de la reducción directa del consumo, la mejora en la eficiencia del uso del agua o la reposición del agua utilizada en las cuencas de

origen. Este concepto implica no solo minimizar el impacto negativo, sino también asegurar que las fuentes hídricas locales no se vean perjudicadas por la actividad empresarial.

Por otro lado, el concepto de **agua positiva** va más allá de la neutralidad, promoviendo una acción proactiva para aumentar la disponibilidad y calidad del agua en las cuencas donde las empresas operan. Esto incluye acciones como la restauración de ecosistemas acuáticos, la reforestación de cuencas hidrográficas, y la creación de infraestructura verde que mejore la retención y filtración del agua. Un ejemplo práctico de esta tendencia es la inversión en tecnologías innovadoras para la gestión del agua, tales como sistemas de tratamiento de aguas residuales más eficientes, tecnologías para la captación y reutilización de agua de lluvia, y la implementación de sistemas de riego inteligentes que optimicen el uso del agua en la agricultura.

En términos de innovación, el sector hídrico está experimentando un avance significativo con el desarrollo de tecnologías que permiten una gestión más eficiente y sostenible del recurso hídrico. Estas innovaciones no solo ayudan a las empresas a alcanzar metas de agua neutralidad y agua positiva, además, ofrecen oportunidades para mejorar la resiliencia frente a los efectos del cambio climático. La adopción de estas tecnologías y prácticas es crucial para asegurar un suministro de agua sostenible a largo plazo, tanto para el sector empresarial como para las comunidades y los ecosistemas que dependen de este recurso vital (ANDI, 2022).

En conclusión, la transición hacia el agua neutralidad y el agua positiva representa un cambio significativo en la forma en que las empresas y la sociedad gestionan el agua. A través de la innovación y el compromiso con la sostenibilidad, es posible mitigar los impactos negativos y contribuir de manera positiva al equilibrio hídrico, asegurando un futuro más sostenible para todos.

Casos de empresas colombianas en la gestión para la protección del recurso hídrico

Diversas empresas en Colombia están implementando proyectos sostenibles para la protección del agua. EPM ha conservado 3.601 hectáreas de bosques, de las cuales 1.900 están en cuencas hidrográficas en Antioquia, y tiene un plan de saneamiento en varias plantas. Postobón ha reducido el consumo de agua en 8 % desde 2020 y protege 30.000 hectáreas de bosques a través de convenios. La Fundación Grupo Argos ha sembrado 852.000 plántulas de manglar y 4,8 millones de árboles, beneficiando a 44.000 personas con acceso al agua en 2023. Bavaria invirtió \$2.000 millones en la restauración ambiental en páramos como Santurbán (Correa, 2024).

En esta misma línea, Ecopetrol (2024) ha implementado una gestión integral del agua enfocada en la sostenibilidad y la seguridad hídrica. En 2023, se intervinieron 167.922 hectáreas para conservación y restauración, protegiendo 198,13 kilómetros de cuerpos de agua. Además, Ecopetrol ha beneficiado a más de 813.129 personas con acceso a agua potable y saneamiento, y trabaja en iniciativas como la Coalición Agua para Colombia para mejorar la seguridad hídrica de 15 cuencas hidrográficas. También se ha comprometido con la plataforma global Water Action Hub para la gestión sostenible del agua.

Principales planes de las empresas para cuidar el recurso hídrico



- Gestionar pozos sépticos u sistemas de infiltración bajo parámetros fisicoquímicos.
- Descargar agua para la generación de energía hidroeléctrica.



Cuatro millones de metro cúbicos de agua en la provisión del recurso hídrico y gestión de aguas residuales.



- Facilitar acceso al agua potable.
- Aplicar uso eficiente del agua en producción de bebidas.



30.000 hectáreas protegidas de bosque para la producción de agua.



- Aplicar sistemas de recirculación del agua en la operación.
- Integrar tecnología para el equilibrio entre el desarrollo y el bienestar social.



100% de agua reutilizable en operaciones gracias a procesos de decantación y filtración.

(Correa, 2024).

Fuente: Sondeo La República