


INFORME


Gestión de aguas residuales y su impacto en la biodiversidad marina de San Andrés Isla

Elaborado por Tomás Guerrero Jiménez
Enero de 2025

Foto: Corporación Coralina



Este documento fue elaborado en el marco de la iniciativa Fi Wi Riif, que promueve el bienestar de las comunidades al proteger la Reserva de Biósfera Seaflower del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.



Introducción

El archipiélago de San Andrés y Providencia, en el Mar Caribe occidental, contiene el 77% de los arrecifes de coral de Colombia. Estos arrecifes son importantes reservas de biodiversidad y refugios climáticos, ya que albergan 59 especies de coral, 653 especies de peces y más de 35 especies de aves marinas. En el archipiélago vive la etnia raizal, que representa el 90% de la población de las islas de Providencia y Santa Catalina y el 30% de la isla de San Andrés. La singularidad del lugar es reconocida nacional e internacionalmente. Está dentro de la Reserva de la Biosfera Seaflower de la UNESCO y comprende un sistema de áreas marinas protegidas (AMP) declaradas por el gobierno colombiano.

Los servicios ecosistémicos de los arrecifes de coral son fundamentales para las mujeres y los hombres del Archipiélago, que dependen del turismo de «mar, arena y sol» y de la pesca en los arrecifes como principales actividades económicas. Los arrecifes también proporcionan protección costera a las comunidades, un servicio que ha demostrado ser esencial cuando el huracán Iota, de categoría cinco, azotó las islas de Providencia y Santa Catalina en 2020.

La salud de los arrecifes de coral está amenazada por factores locales de degradación, como las enfermedades de corales y erizos de mar, la contaminación terrestre y acuática, la sobrepesca y la pesca destructiva, el desarrollo costero y el turismo insostenible.

En este contexto, se enmarca el proyecto “Fi wi Riif” (Nuestro arrecife) que busca proteger y recuperar la salud de los arrecifes coralinos del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y mejorar los medios de vida de las comunidades locales y el Pueblo Raizal que lo habitan. Este estudio se realizó con el fin de comprender mejor el impacto del débil tratamiento de aguas residuales en la isla de San Andrés, como un factor de degradación.

La gestión de aguas residuales en la isla de San Andrés enfrenta retos significativos debido a la limitada infraestructura de saneamiento, la alta cantidad de pozos sépticos con presuntas deficiencias en su diseño y los vertimientos directos al mar sin un tratamiento adecuado. Esta situación podría representar un riesgo para la salud pública y los ecosistemas marinos, en especial los arrecifes coralinos. Este documento busca identificar los principales problemas, revisar el cumplimiento normativo y describir las soluciones planteadas para mitigar los posibles impactos ambientales y sanitarios.

Problemas identificados en la gestión de aguas residuales

El sistema de saneamiento en San Andrés muestra una cobertura de alcantarillado estimada entre 17% y 26%, lo que implica que la mayoría de la población depende de pozos sépticos (83%), algunos de los cuales podrían no cumplir con criterios de hermeticidad y calidad de tratamiento conforme a lo establecido en normativas nacionales e internacionales como la Resolución 883 de 2018 y el Protocolo LBS —relativo a la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres— del Convenio de Cartagena. De acuerdo con el DANE (2018), la isla cuenta con 11.085 pozos sépticos, de los cuales 1.997 han sido georreferenciados por Coralina —Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina—, con una distancia promedio de 16,8 metros respecto a fuentes de agua potable, lo que podría no cumplir con la recomendación de la OMS —Organización Mundial de la Salud— de una separación mínima de 30 metros.

Además, bibliografía existente de saneamiento básico y agua potable para San Andrés ha identificado aproximadamente 65 puntos de descarga directa de aguas residuales al mar, de los cuales 23 han sido caracterizados en el PSMV, incluyendo el emisario submarino, que transporta un volumen estimado de 9.518 m³/día con cargas de 637 kg/día de sólidos suspendidos totales (SST) y 1.659 kg/día de demanda bioquímica de oxígeno (DBO). Dichas descargas podrían estar asociadas a procesos de eutrofización y reducción del oxígeno en el agua, lo que podría afectar la vida marina y favorecer el crecimiento de algas.

Según el análisis de los vertimientos al mar identificados, un 81,8% de estos presentarían valores superiores a los límites normativos para DBO, lo que indicaría una alta presencia de materia orgánica biodegradable en los vertimientos. Esto podría estar relacionado con procesos de eutrofización y condiciones hipóxicas que afectarían la biodiversidad marina. Solamente un 18,2% de los puntos analizados cumpliría con la normativa vigente.

Respecto a los SST, el 95% de los puntos analizados superarían los estándares permitidos. La elevada presencia de estos sólidos podría reducir la transparencia del agua y disminuir la penetración de la luz solar, lo que afectaría organismos fotosintéticos como corales y algas marinas. Asimismo, los sólidos suspendidos podrían transportar otros contaminantes que amplificarían los posibles efectos negativos en los ecosistemas costeros.

En cuanto a grasas y aceites, el 40% de los puntos analizados excedería los valores permitidos. La acumulación de estos compuestos en la superficie del agua podría dificultar la oxigenación y afectar organismos marinos sensibles, lo que sugeriría la necesidad de mejorar la gestión de residuos grasos en establecimientos comerciales, residenciales y del sector marítimo.

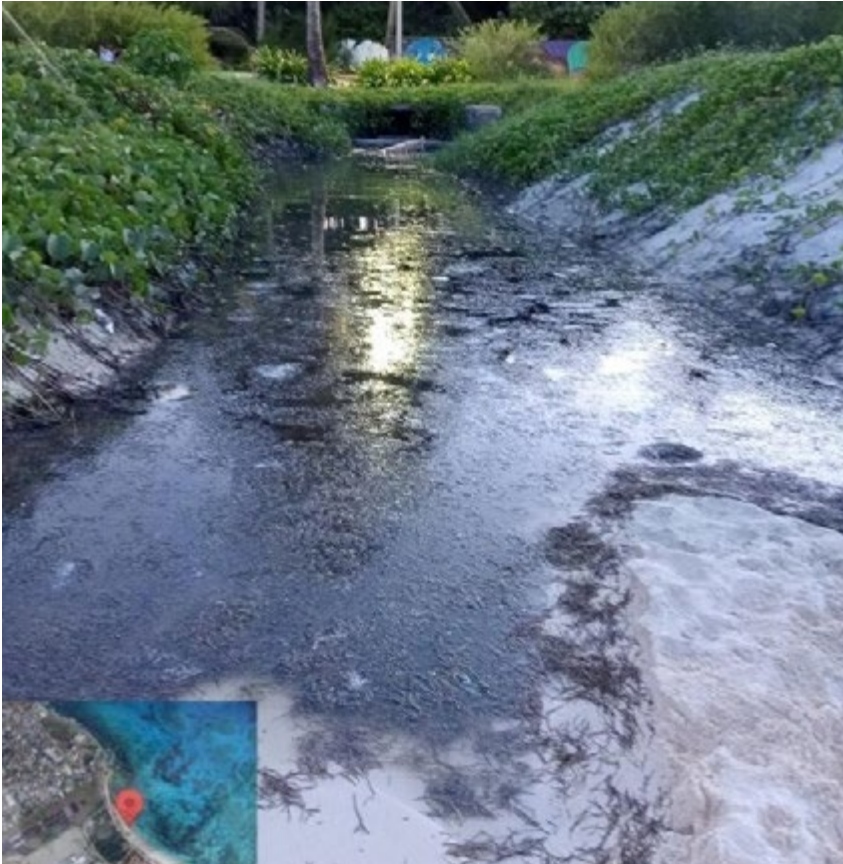


Ilustración 1. Desagüe pluvial en el sector norte de San Andrés, receptor y emisor de vertimientos ocasionales de Aguas Residuales al mar.

Posibles impactos en los arrecifes coralinos

Los arrecifes coralinos de San Andrés podrían estar siendo afectados por distintos factores ambientales, incluyendo el cambio climático, fenómenos naturales como El Niño y la contaminación derivada de aguas residuales. Estudios realizados por Coralina y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés —Invemar— han registrado una posible disminución de la cobertura coralina y un incremento en macroalgas, lo que podría alterar el equilibrio del ecosistema. Además, se ha reportado la presencia de la Enfermedad del Tejido Perdido del Coral Duro, que ha sido vinculada en otros estudios con la presencia de coliformes fecales y materia orgánica en el agua.

Figura 1. ICAM por parámetros analizados en la REDCAM y para 17 estaciones de monitoreo en la isla de San Andrés. Elaboración propia.

Estación \ ICAM	PO4	NO3	OD	CTE	DBO	pH	SST
Acuario	Acceptable	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate
Alcantarillado	Inadequate	Acceptable	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Optimal
B. Hooker manglar	Acceptable	Inadequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Optimal	Optimal
B. Hooker plantas	Acceptable	Inadequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Optimal	Optimal
Bahía El Cove	Acceptable	Inadequate	Adequate	Acceptable	Adequate	Adequate	Optimal
Cabañas Altamar	Inadequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Casablanca	Acceptable	Adequate	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Frente Sharky's	Inadequate	Adequate	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Hotel Isleño	Acceptable	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Influencia basurero	Acceptable	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Jhonny Cay	Inadequate	Acceptable	Adequate	Adequate	Optimal	Adequate	Optimal
Muelle San Andrés	Acceptable	Acceptable	Adequate	Acceptable	Optimal	Adequate	Optimal
Pesacadero	Acceptable	Adequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate
Punta hansa	Inadequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal
Punta Norte	Inadequate	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Optimal
Rocky Cay	Acceptable	Acceptable	Adequate	Adequate	Adequate	Adequate	Optimal
Yellow Moon	Inadequate	Acceptable	Adequate	Optimal	Adequate	Adequate	Optimal

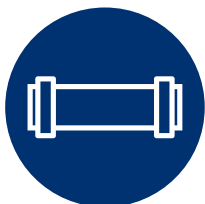
● Óptima ● Adecuada ● Aceptable ● Inadecuada ● Pésima

El Índice de Calidad Ambiental Marina (ICAM) aplicado a 17 estaciones de monitoreo marino en la isla indica que el 59% de las estaciones tendrían una calidad ambiental “aceptable”, mientras que el 41% se clasificarían como “inadecuadas” para al menos uno de los parámetros evaluados, lo que podría sugerir una presión ambiental significativa.

Las estaciones que registraron valores más críticos incluyen: Alcantarillado, Bahía Hooker (manglar y plantas), Bahía El Cove, Cabañas Altamar, Frente Sharky's, Johnny Cay, Punta Hansa, Punta Norte y Yellow Moon, donde se han identificado niveles elevados de fósforo y nitratos, lo que podría estar asociado con descargas de aguas residuales sin tratamiento adecuado.

Propuestas de manejo de aguas residuales

Para mitigar los posibles impactos ambientales, el Plan Rector del Recurso Hídrico de la isla ha planteado varias estrategias de manejo dentro estas:



Mejoramiento del Emisario Submarino

Se contempla la instalación de un sistema de pretratamiento y la ampliación del emisario submarino. La inversión total sería de \$6.738 millones COP, con costos operativos anuales de \$115 millones COP, los cuales podrían aumentar a \$280 millones COP en caso de ejecutarse la ampliación.



Mejoramiento de Pozos Sépticos

Se propone optimizar el funcionamiento de 10.000 pozos sépticos mediante la instalación de sistemas "Todo Tipo de Agua" (TTA) con trampa de grasa y filtración. La inversión estimada es de \$3.367 millones COP (\$553,5 USD o 1,8 millones COP por habitante equivalente), con un mantenimiento anual de \$252 millones COP (\$8,37 USD o 27.800 COP por habitante equivalente).



Sistemas Sépticos Comunitarios en Zonas Rurales

Para las comunidades que no contarán con alcantarillado centralizado antes de 2031, se plantea la instalación de 30 pozos sépticos comunitarios, diseñados para atender hasta 350 personas por unidad, con una inversión de \$527,7 millones COP (según metodología RAS 2000) o \$631,3 millones COP (según otro método). Los costos de mantenimiento oscilarían entre \$9 y \$12 millones COP anuales.



Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

En zonas con alta densidad poblacional, donde los sistemas sépticos no serían viables, se plantea la construcción de PTAR con sedimentadores primarios, biorreactores con aireación y clarificadores secundarios. La inversión total estimada es de \$2.527 millones COP, con costos por sector entre \$167 y \$661 millones COP. El mantenimiento anual sería de \$141,5 millones COP, con costos por sector entre \$9,5 y \$37 millones COP.

Necesidad de articulación del monitoreo terrestre, acuífero y marino

La gestión de las aguas residuales en San Andrés requiere una articulación entre el monitoreo terrestre, acuífero y marino para comprender mejor las fuentes de contaminación y su impacto en la biodiversidad. Actualmente, estos sistemas de monitoreo operan de manera independiente, lo que podría dificultar la toma de decisiones integradas.

Se recomienda fortalecer la regulación ambiental y garantizar el cumplimiento del Protocolo de Cartagena, que establece medidas para prevenir la contaminación por fuentes terrestres en el Caribe. Además, se sugiere reforzar la fiscalización de vertimientos y pozos sépticos no regulados conforme a la Resolución 0699 de 2021.

De manera complementaria, pero no menos importante, se debe elaborar el Plan de Ordenamiento del recurso Hídrico (PORH) para establecer y reglamentar las corrientes que serán sujeto de recibimiento de aportes de aguas residuales al mar, y definir los respectivos criterios de calidad que garanticen la sostenibilidad del ecosistema marino.



Ilustración 2. Desagüe pluvial en el sector norte de San Andrés, receptor y emisor de vertimientos ocasionales de Aguas Residuales al mar



Ilustración 3. Vertimiento de salmueras al mar subproducto de la desalinización de agua de mar para potabilización, en el sector occidental de San Andrés

Referencias bibliográficas

- CDM Smith. (2016). Consultoría para el manejo de aguas residuales en San Andrés. PDRH para la isla de San Andrés
- Coralina. (2017). Caracterización de la demanda, presiones por uso y tensores contaminantes de la explotación de agua subterránea en la Isla de San Andrés.
- Coralina-INVEMAR. (2019). 20 años (1998-2017) de monitoreo de las formaciones coralinas en San Andrés y Providencia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). Encuesta de hábitat y usos socioeconómicos.
- HIDRENAMBIENTE. (2019-2024). Plan de saneamiento y manejo de vertimientos de San Andrés.
- INVEMAR. (2023). Indicadores de calidad ambiental marina y costera.
- INVEMAR. (2025). Calculadora ICAM. Obtenido de Sistema de Información Ambiental Marina: <https://siam.invemar.org.co/redcam-icam>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Resolución 883 de 2018.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Resolución 0699 de 2021.
- Organización Mundial de la Salud. (OMS) (2006). Guías para la calidad del agua potable: Recomendaciones sanitarias.
- Protocolo LBS (1999). Protocolo sobre fuentes terrestres de contaminación al Convenio de Cartagena.