

SARGAZO

¿Qué es lo que amenaza la biodiversidad de las islas de Guadeloupe?

OBJETIVO DEL INDICADOR

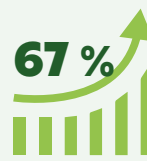
Este indicador de amenaza de sargazo pretende recopilar datos relevantes sobre la cantidad, la distribución espacial y temporal, así como las características de los varamientos¹ masivos de algas sargazo en el archipiélago de Guadeloupe. Debe proporcionar información y datos objetivos a las autoridades locales, los gestores medioambientales y los responsables políticos para comprenderse mejor este fenómeno, que ahora es habitual en el territorio. Al proporcionar datos actualizados y análisis pertinentes, este indicador contribuirá a reforzar las estrategias de prevención, gestión y mitigación de los impactos de estos varamientos en el medio ambiente, la salud pública y la economía local.



► Puerto de Sainte-Marie, Capesterre-Belle-Eau
© Willy Ceï (Cellule PULSAR)

¹ Acumulación de sargazo en las playas y costas.

RESULTADOS SINTÉTICOS



de aumento de la presencia de sargazo en aguas guadelupeñas de 2011 a 2020



de aumento anual promedio en la duración de las temporadas de sargazo



Año récord en presencia de sargazo en aguas guadelupeñas



1/3 de las empresas costeras de Guadeloupe fueron afectadas por las algas sargazo en el primer semestre de 2015.



Duración récord de la temporada en 2015



\$5.7 millones

Pérdidas financieras estimadas para el primer semestre de 2015



CONTEXTO

Situada en el corazón de las Pequeñas Antillas, Guadeloupe es un archipiélago reconocido por la riqueza de su biodiversidad, ya que alberga especies únicas en el mundo; pero también por la diversidad de sus ecosistemas marinos y terrestres (playa, arrecifes de coral, montañas verdes, etc.). Sin embargo, detrás de esta riqueza natural, Guadeloupe se enfrenta a grandes desafíos ambientales, entre los que se encuentran los varamientos masivos de sargazo.

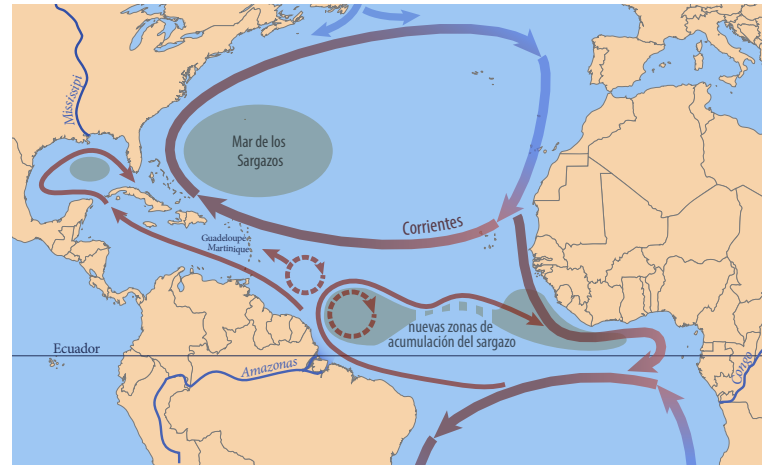
El sargazo es un tipo de alga marrón flotante pelágica² de la familia de las Sargassaceae, mayormente de las especies del género *Sargassum*, que se encuentran naturalmente en el océano Atlántico. Históricamente, estas algas forman parte integrante de los ecosistemas marinos; derivan de la superficie del agua y sirven de refugio y de cría para muchas especies marinas. Sin embargo, en la última década, su proliferación se ha vuelto excesiva. En grandes cantidades, los sargazos se desplazan ahora regularmente en las costas del Caribe, incluidas las de Guadeloupe. Estos varamientos masivos perturban fuertemente el medio ambiente local, la economía turística y la salud pública.

² Relativo al medio marino alejado de las costas, en alta mar.

Figura 2: Diferencias morfológicas entre las especies y/o el morfotipo de sargazo pelágico. *Se trata de las tres especies que están invadiendo el Caribe.*

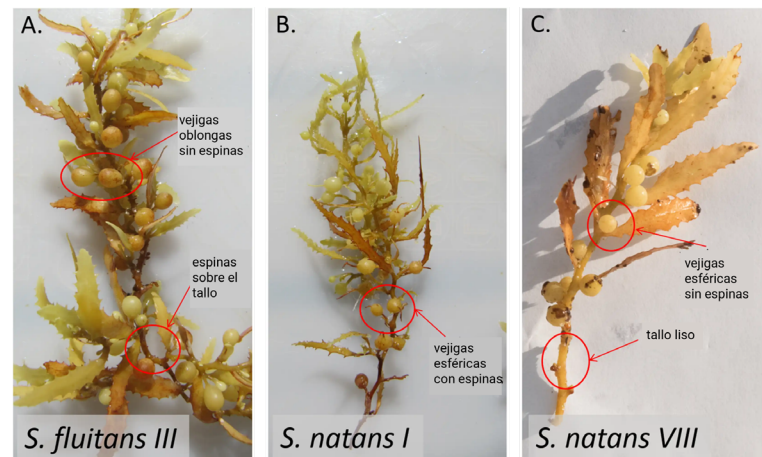
Fuente: Govindarajan et al., 2019

El Mar de los Sargazos, situado al norte cerca de Florida, siempre ha existido pero no se supone que este involucrado en los varamientos masivos actuales.



▲ **Figura 1:** Mapa de las corrientes del océano Atlántico. Las corrientes *calientes* y *frías* ilustran cómo los sargazos, producidos en la nueva zona de acumulación frente a la Guyana Francesa, pueden llegar al Caribe.

Fuente: Marc Gayot, según datos de PSB-CARIB



Historia del fenómeno

Primeros signos de aumento de los varamientos. Cambios en las corrientes oceánicas y condiciones climáticas que favorecen la proliferación de los sargazos.

Intensificación del fenómeno con varamientos masivos y cíclicos en diversas partes del archipiélago, sobretodo entre abril y junio. Posibilidad de surgimiento durante todo el año según las condiciones meteorológicas y oceánicas.

2000

Varamientos de sargazo esporádicos y poco significativos. Playas a veces abarrotadas pero fenómeno natural **gestionado localmente** sin grandes dificultades.

2011

Primeros varamientos masivos que afectan a las costas del Caribe, incluida Guadeloupe. Autoridades y habitantes constatan la **magnitud creciente** del fenómeno.

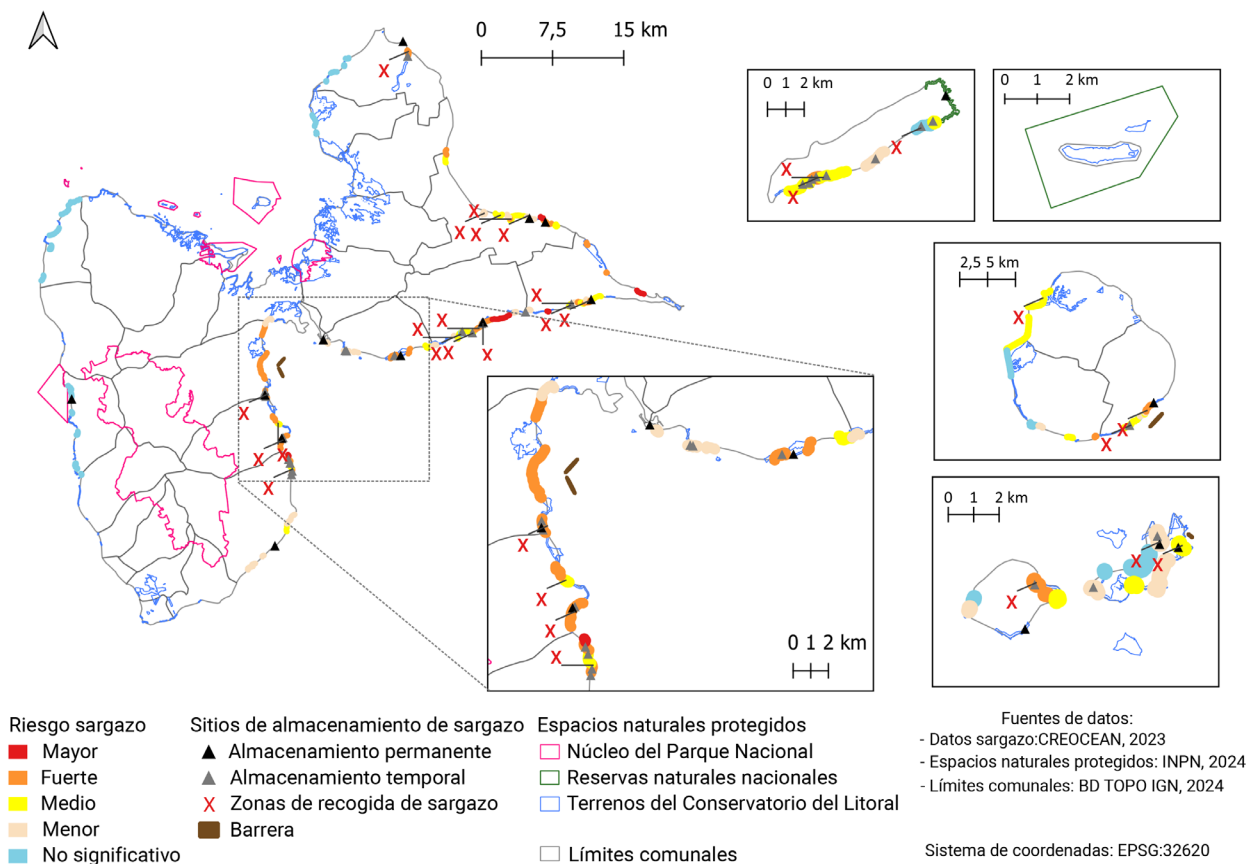
1. Magnitud de los varamientos de sargazo

Entre 2018 y 2022, fue posible evaluar las cantidades de sargazo varado para definir un modo de gestión adecuado. Esta estimación, llamada "Aléa sargasses" ("Riesgo Sargazo"), permite representar visualmente las zonas afectadas. **La costa de barlovento de Guadeloupe queda seriamente impactada por el fenómeno. Las islas del sur (La Desirade, Marie-Galante y**

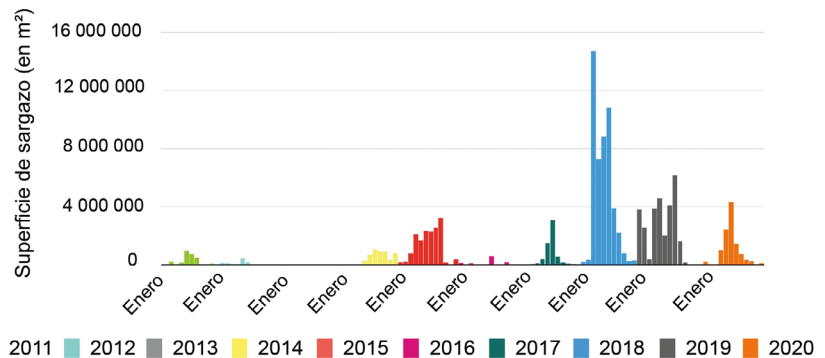
Les Saintes) no se libran tampoco y son los primeros territorios en impactarse. La mayoría de los municipios afectados, que presentan un **fuerte** riesgo (22 km de longitud lineal o **18%** del lineal afectado) a **mayor** riesgo (4 km de lineal o **3%** del lineal afectado) han establecido zonas de almacenamiento permanentes o temporales (△) cerca de los sitios de recogida (X).

▼ **Figura 3:** Mapa de la distribución de los sargazos en el territorio de 2018 a 2022.

El riesgo sargazo corresponde a la cantidad estimada de sargazo en las costas en una banda de 300 m a lo largo del litoral en un lineal total de 124 km. Las zonas de recogida fueron actualizadas en 2024 y desplazadas para mayor legibilidad.



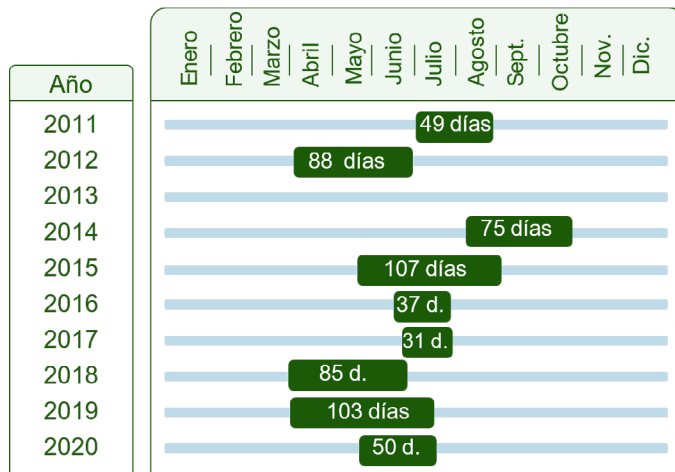
De 2011 a 2020, **la presencia de sargazo en las aguas de Guadeloupe aumentó un 67%**, mostrando una inquietante tendencia hacia varamientos cada vez más frecuentes y voluminosos. El año 2018 fue especialmente significativo, ya que se registraron cantidades récord de sargazo en las costas guadalupeñas. Fueron nada menos que 53 340 000 m² (es decir 53 km²) de sargazo acumulado durante el año que se varó, o sea más del doble del tamaño de la Desirade.



▲ **Figura 4:** Evolución de la presencia de sargazo en m² mensuales en el período entre 2011 y 2020. Se trata de la superficie (en m²) de sargazo detectado en el mar, para cada mes, por imagen de satélite en las afueras del archipiélago de Guadeloupe. Cada bastón representa un mes; solo se indica el mes de enero para visualizar el comienzo de cada año nuevo. Fuente : Météo France, DIRAG

Las temporadas de sargazo, es decir, los períodos durante los cuales está presente el sargazo en las playas, **aumentan cada año alrededor del 4% en promedio**. En 2011, la temporada de sargazo duró 49 días, mientras que en 2015 alcanzó **107 días, el pico más alto observado**. Hasta la fecha, aunque no se destaque una temporada constante en el tiempo, consta que la temporada de sargazo fluctúa generalmente entre marzo y octubre.

Estos datos subrayan la creciente gravedad de los varamientos masivos de sargazo y la importancia de una gestión eficaz para mitigar sus impactos, que sí traen consecuencias.

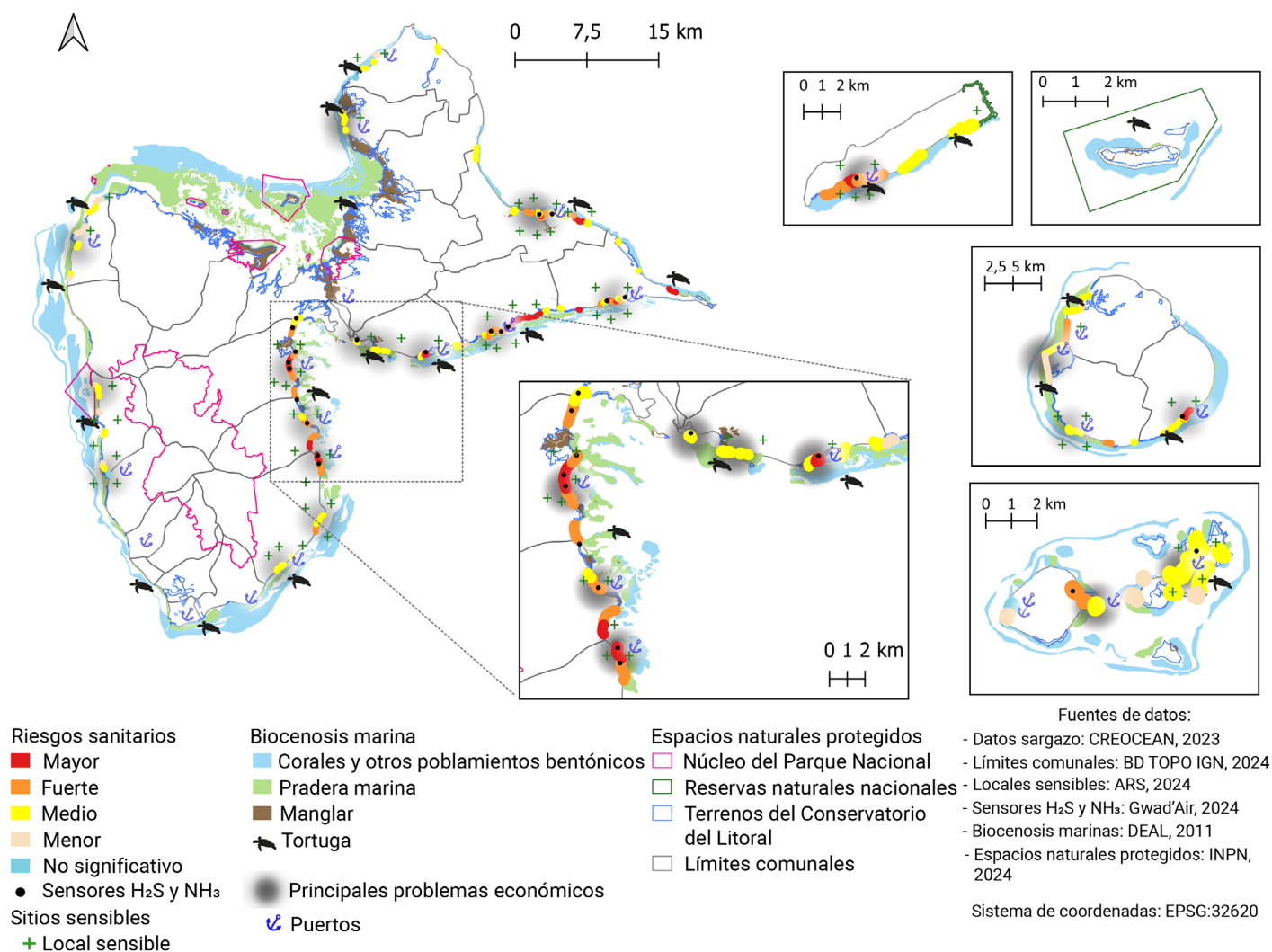


▲ **Figura 5:** Evolución de la distribución y duración de las temporadas de varamientos de sargazo entre 2011 y 2020.

Fuente : Météo France, DIRAG

2. Impacto ambiental, sanitario y socioeconómico del sargazo

Estos varamientos no carecen de impacto en la salud de la población, el medio ambiente y la economía del archipiélago. Estos impactos se evaluaron en una banda de 300 metros de ambos lados del litoral a nivel de las zonas de varamiento.



▲ **Figura 6:** Mapa de los impactos del sargazo en el territorio. Para facilitar la lectura, se desplazaron los símbolos «+» y «puerto».

La descomposición del sargazo en los sitios de varamiento libera gases potencialmente tóxicos, como el hidrógeno sulfurado (H₂S)³ y el amoníaco (NH₃)⁴. Los efectos registrados para las exposiciones de corta duración al H₂S son principalmente irritaciones locales de los ojos, garganta, lágrimas y dolores de cabeza. Estos trastornos son reversibles al alejarse de las zonas de descomposición teniendo en cuenta las concentraciones observadas en nuestro territorio.

Se han instalado sensores en los sitios de riesgo moderado a alto, en particular cerca de viviendas y locales de pública concurrencia. Estas mediciones permiten alertar a las autoridades e iniciar procedimientos para proteger a las poblaciones, entre ellas las más vulnerables. **En 2022, el umbral de 1ppm de H₂S fue superado 164 veces con una concentración media máxima diaria para el año de 0,70 ppm de H₂S** (fuente: Gwad'Air).

La invasión de las playas por las algas sargazo perturba los sitios de desove de las tortugas, afectando negativamente la puesta de huevos y la supervivencia de las crías. Esto podría tener consecuencias perjudiciales para poblaciones de tortugas marinas ya vulnerables.

La descomposición del sargazo altera la calidad del agua, impactando los manglares y los arrecifes de coral. En cuanto a los pastos marinos, la acumulación de algas bloquea la luz imprescindible para su supervivencia. Estos ecosistemas, que protegen las costas de la erosión y sirven de refugio y cría para la biodiversidad marina, sufren una degradación que perturba en cascada las cadenas alimentarias marinas, **reduciendo su capacidad para resistir el cambio climático.**

Los sitios de varamiento y almacenamiento pueden contaminarse por metales (arsénico, cadmio, plomo y mercurio) y pesticidas (clordecón) contenidos en el sargazo, que pueden contaminar las aguas balnearias, los suelos y la biodiversidad circundante.

³ Gas incoloro, inflamable y tóxico con olor a huevo podrido, formado naturalmente en marismas, aguas residuales, volcanes y por la descomposición de materia orgánica azufre.

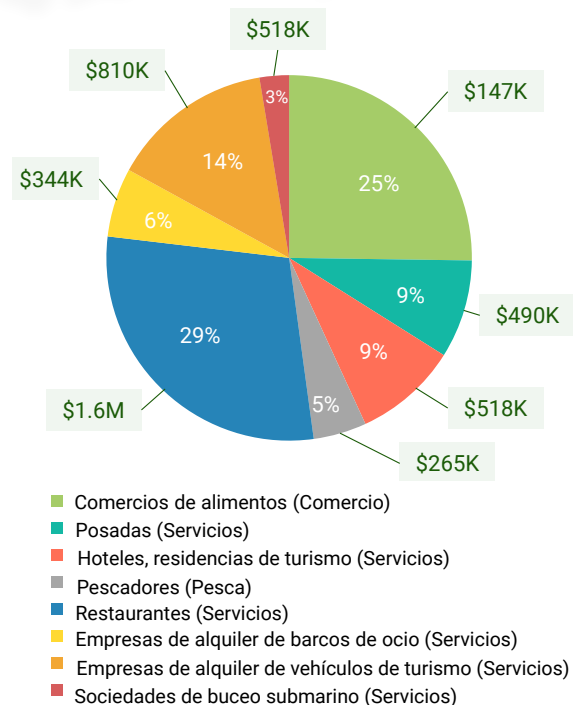
⁴ Gas incoloro e irritante con olor picante, procedente de la descomposición orgánica. Se utiliza ampliamente en la industria química y agrícola.

Una investigación realizada en 2015 por la CCI (Cámara de comercio de las islas de Guadeloupe) reveló que de las 424 empresas costeras encuestadas en Guadeloupe, **un tercio** fue afectado por los sargazos. Las pérdidas financieras para el primer semestre de 2015 se estiman en **\$5.7 millones**.

El turismo queda especialmente afectado. La invasión de los sargazos hace que las playas sean inhóspitas para los turistas y la población local. Los olores nauseabundos y el aspecto de las algas en descomposición desalentan a los visitantes, lo que provoca una disminución de la afluencia a hoteles, restaurantes y atracciones turísticas, en ocasiones hasta causar su cierre; mientras la población se desplaza hacia sitios anteriormente menos concurridos.

Los sargazos también perturban las actividades pesqueras, enganchándose en el equipo y causando daños que aumentan los costos de mantenimiento.

Las empresas locales cercanas a las costas también sufren las consecuencias de los varamientos de sargazo. Las máquinas y herramientas utilizadas en las actividades industriales costeras se desgastan prematuramente debido a la exposición al sargazo y a las condiciones que crean.



▲ **Figura 7:** Distribución de las empresas afectadas por el sargazo por sector de actividad (en %) con su pérdida media en volumen de negocios. Fuente : Estudio de la CCI, 2015

3. Gestión de los varamientos de sargazo

La evaluación de la cantidad de sargazo en el mar por Météo France permite anticipar y adaptar los métodos de recogida y almacenamiento en sitios permanentes o temporales. **La calidad y eficacia de la recogida pueden variar considerablemente según la gravedad de los varamientos, la configuración de las playas y la capacidad de respuesta de las autoridades locales.** Además, la erosión costera es un problema importante que puede empeorar por la recogida inadecuada del sargazo. El uso de motores mecánicos mal adaptados puede provocar la retirada excesiva de arena, perturbando así el equilibrio natural de las playas. Por ejemplo, en Anse Maurice, la recolección mecánica ha contribuido a un retroceso significativo de la línea de costa, dejando a veces expuesta la roca madre y aumentando la vulnerabilidad de las playas ante la erosión.

Figura 8: Rendimiento y costo de los diferentes métodos de gestión del sargazo. Fuente: ADEME- Informe 12/2022 con actualización Cellule PULSAR





































- 
Recolección manual
 Rendimiento: **25-35m³** al día por agente
 Coste: **\$290** por persona al día
- 
Excavadora hidráulica
 Rendimiento: **170-220m³** al día
 Coste: **\$2,300** al día
- 
Rastrilladoras y cribadoras
 Rendimiento: **28-35m³** (según las condiciones)
 Coste: **\$58-65,000** / Alquiler: **\$580-930** al día
- 
Cargadora de caña
 Rendimiento: **30-170m³** de sargazo al día
- 
Transporte
\$580-1,050 por día / Alquiler: **\$875** al día
- 
Gabarra pequeña y mediana
 Rendimiento: **6-34m³** al día
 Coste: **\$290-585K** / Mantenimiento: **\$14-17,500** al año
- 
Unidad flotante mecánica
 Rendimiento: **20m³** por hora
 Coste: **\$105,000**
- 
Los diques
 Mantenimiento: **\$8-40** por metro lineal
 Coste: **\$210-320** por metro lineal

Enfoques estratégicos de recolección

Con la evolución de los métodos de recogida, se adopta un enfoque más estratégico. En lugar de recolectar sistemáticamente en todas las zonas afectadas, se realizan intervenciones selectivas para minimizar el impacto ambiental y reducir los costos de gestión.

Figura 9: Métodos de gestión adaptados según el perfil de la playa y la severidad del varamiento. Fuente: ADEME (adaptado)

→ **Es esencial adoptar prácticas de recolección respetuosas con el medio ambiente y aplicar medidas de gestión costera para proteger las playas y preservar los ecosistemas costeros. Esfuerzos concertados para gestionar los varamientos de sargazo de manera sostenible son indispensables para limitar los riesgos sanitarios y conservar la riqueza y la belleza de las costas guadalupeñas.**

	CONFIGURACIÓN	Varamientos menores	Varamientos moderados	Varamientos mayores	Varamientos masivos
CON ACCESO TERRESTRE AL LITORAL	Playa amplia con vía de acceso				
	Litoral sin zona de rodadura con vía de acceso puntual				
	Litoral adaptable para el acceso a los motores terrestres		 	 	 
SIN ACCESO TERRESTRE AL LITORAL	Litoral con vía de acceso terrestre circundante	 	  	 	 
	Litoral sin vía de acceso terrestre cercana, pero navegable				
	Litoral sin acceso terrestre cercano, no navegable	 	 	 	 

Las amenazas

IMPACTO SANITARIO

- Enfermedades respiratorias en la población sensible a los gases tóxicos (H_2S y NH_3).
- Contaminación por metales pesados de aguas de baño y suelos.

IMPACTO BIODIVERSIDAD

Degradación de los ecosistemas costeros y de los sitios de almacenamiento, contaminación y salinización de los suelos en los sitios de almacenamiento. Degradación de la calidad de los sitios de desove, difícil acceso de tortugas y crías.

IMPACTO ECONÓMICO

- Costos de gestión y almacenamiento para las comunidades.
- Impacto en los sectores del turismo, comercio alimentario, pesca,...
- Daños materiales por la corrosión (máquinas, herramientas, aire acondicionado,...).



La Désirade, © Darlionei Andreis

Las soluciones

Ayudas financieras

- **Financiación de la gestión:**
 - Ayudas del Estado a través de un fondo de emergencia (Plan Sargasse I y II)
 - Ayudas regionales
 - Ayudas departamentales
 - Ayudas europeas (FEDER)
- **Financiación de la investigación y desarrollo de innovación (valorización, recogida...):**
 - Financiación europea (INTERREG Caribe)
 - Financiación del Estado (ADEME, Plan Sargasses, ANR)
 - Financiación local (Región)



Gestión y limpieza Restauración

- Artículo L2212-2 del Código General de las Colectividades Territoriales francesas.
- Garantizar la salubridad pública y luchar contra las contaminaciones coordinando la recolecta de algas.
- Adaptado al perfil de los sitios, la cantidad de sargazo y el riesgo sanitario.
- Restauración de sitios de almacenamiento



Prevención y vigilancia

- Anticipación de varamientos mediante monitoreo por satélite.
- Medición de los niveles de H_2S y NH_3 en los lugares con riesgo para la salud para activar los protocolos de atención a las poblaciones.



Bio-materiales

Compostaje

Extracción de moléculas de interés

Combustión

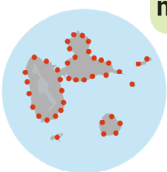
Expansión agrícola

Nutrición animal o humana



Esfuerzo de adquisición y monitoreo de conocimientos

- Mejorar el conocimiento del impacto del fenómeno en nuestros ecosistemas y sitios de almacenamiento.
- Monitoreo del impacto a largo plazo en estos ecosistemas.



Sensibilización del público en general y de los alumnos

- Campaña de sensibilización de la población, turistas y actores económicos.
- Programa educativo en las escuelas sobre la conservación de los medios.



▲ **Figura 10:** Las amenazas que representan los varamientos masivos de sargazo y las soluciones que hay que aportar. Las flechas rojas corresponden a las amenazas y las flechas verdes a las soluciones.

SOBRE EL INDICADOR

► Método de cálculo

Diseño del gráfico de superficie mostrando la presencia de sargazos

• Agregación mensual y anual de los datos diarios sobre diez años.

Análisis de la duración de las temporadas de sargazo

• Método logarítmico para la distribución en porcentaje mensual.
• Identificación de los días de inicio y finalización de las temporadas de sargazo. Comparación de los meses afectados por la presencia de sargazo, centrada en la media del período de observación.

Distribución de las empresas afectadas por los sargazos

• Porcentaje del número de empresas afectadas por sector, de las 424 empresas que participaron en el estudio.

► Límites

• Los análisis producidos dependen en gran medida del acceso a los datos y de la calidad de los datos. Los datos de los satélites para el cálculo de las superficies de sargazo y el riesgo sargazo se han privilegiado a los datos de volúmenes de sargazo recogido que no son lo suficientemente fiables como para utilizarse.
• Los datos de satélite no permiten establecer un vínculo cifrado y directo entre el riesgo sargazo y el impacto sanitario, teniendo en cuenta los intermediarios entre la detección en el mar y la emisión de los gases H₂S y NH₃.
• Se seleccionaron los periodos con los datos más sólidos.
• En cuanto a los datos de biodiversidad, se utilizaron los datos más recientes.
• En cuanto al análisis del impacto económico, nos basamos en un estudio de 2015 sobre una muestra de 424 empresas representativas de las empresas afectadas.

► Frecuencia teórica de actualización

5 a 10 años dependiendo de la evolución del fenómeno.

► Fuentes de datos

Riesgo sargazo 2018-2022/ Riesgo problemas sanitarios/ sensor H₂S:

Atlas cartográfico de los sitios de varamientos de sargazo y de las vulnerabilidades registradas en el territorio de Guadeloupe y las Islas del Norte / (Agencia CREOCEAN Antillas-Guyana / PREFECTURA DE LA REGIÓN DE GUADELOUPE).

[Datos de las superficies estimadas de sargazo en el mar - Météo France DIRAG.](#)

• [Descloîtres, J., et al. \(2021\).](#)

• [Podlejski, W., et al. \(2022\).](#)

Sitio de desove de tortugas: estudio realizado por Marc Girondot, estudio basado en la interpretación de los datos de monitoreo recopilados de 2000 a 2022.

Calidad del aire: Gwad'Air

Impacto económico: Étude d'impact sargasse 2015 CCI Guadeloupe.

Método de gestión: Descripción de la tabla « Recommandations d'utilisation du matériel de collecte selon la configuration du site d'échouage et l'intensité des échouages » de la ADEME.

Coste & rendimiento: Sargasses : panorama des dispositifs de collecte et barrage. informe 12/2022, ADEME.

► Referencias bibliográficas

Franks, J.S, *et al.* (2011). Unprecedented Influx of pelagic Sargassum along Caribbean island coastlines during summer 2011. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst., 64:6-8. <http://hdl.handle.net/1834/36124>.

Dierssen, H. M., *et al.* (2015). Hyperspectral discrimination of floating mats of seagrass wrack and the macroalgae Sargassum in coastal waters of Greater Florida Bay using airborne remote sensing. Remote Sens. Environ., 167:247-258. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.01.027>.

Wang, M., & Hu, C. (2017). Mapping and quantifying Sargassum distribution and coverage in the Central West Atlantic using MODIS observations. Remote Sensing of Environment, 189, 56-68. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.04.019>.

Govindarajan A. F., *et al.* (2019). The distribution and mitochondrial genotype of the hydroid Aglaophenia latecarinata is correlated with its pelagic Sargassum substrate type in the tropical and subtropical western Atlantic Ocean. PeerJ 7:e7814. [doi : 10.7717/peerj.7814](https://doi.org/10.7717/peerj.7814).

Editores

- Sr. Dylan Ceril (Estudiante de Máster 2 Biodiversidad, Ecología y Evolución de la Universidad de las Antillas)
- Dra. Catherine Hermant (responsable del polo Observatorio Regional de la Biodiversidad de las Islas de Guadeloupe (ORBIG))
- Sra. Lisel Loschenkohl (responsable de la misión de valorización de datos y producciones de ORBIG)
- Traducción: Dra. Sally Stainier (URURIMI)

ENLACES ÚTILES

Météo-France: <https://meteofrance.gp/fr/sargasses>

Gwad'Air: <https://www.gwadair.fr/surveiller/mesures-sargasses>

ARS: <https://www.guadeloupe.ars.sante.fr/informations-sargasses>

Universidad de las Antillas francesas: <https://hal.univ-antilles.fr/COVACHIM-M2E/browse/latest-publications>

Ministerio francés de Transición Ecológica: <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publicques/algues-sargasses>

DEAL: <https://www.guadeloupe.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Securite/Risques-naturels-et-technologiques/Dossier-sargasses>

ADEME: https://bibliothèque.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/6347-evaluation-de-la-dangerosite-des-algues-sargasses.html#/44-type_de_produit-format_electronique

socios participantes