



Mayo 2026

# Evaluación de infraestructuras hídricas y soluciones innovadoras en islas turísticas

Tenerife, Lanzarote y El Hierro



FUNDACIÓN  
RENOVABLES

## Participantes en el proyecto

Rebecca Serna García. Colaboradora.

Raquel Paule. Directora General. Fundación Renovables.

Maribel Núñez. Gerente. Fundación Renovables.

Ismael Morales. Responsable de políticas climáticas. Fundación Renovables.

Juan Fernando Martín Romacho. Responsable de ciudades sostenibles. Fundación Renovables.

María Manzano. Responsable de combustibles y mercados. Fundación Renovables.

Alexandra Llave. Responsable de redes y eventos. Fundación Renovables.

Diego Ferraz. Responsable de cohesión territorial. Fundación Renovables.

Alejandro Tena. Responsable de Comunicación. Fundación Renovables.

Hannah Fakir. Responsable de incidencia política. Fundación Renovables.

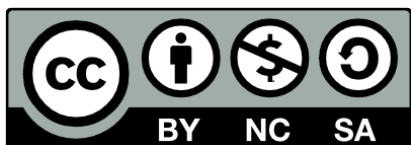
Janire Sánchez. Responsable de educación y sensibilización. Fundación Renovables.

Gonzalo Gómez. Responsable de tecnologías renovables. Fundación Renovables.

Teresa de la Fuente. Administración. Fundación Renovables.

Luisa Castillo. Responsable de movilidad y ciudades. Fundación Renovables.

Andrés Actis. Corresponsable de comunicación. Fundación Renovables.



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons. Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (CC BY-NC-SA). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte de este siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia.

## Fundación Renovables

### (Declarada de utilidad pública)

Calle Santa Engracia 108, 5º Interior Izquierda.

28003. Madrid

[www.fundacionrenovables.org](http://www.fundacionrenovables.org)


Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y será publicado en la web de la Fundación Renovables.



# Índice

Introducción.....	5
Objetivos.....	9
Contexto técnico y ambiental de la gestión del agua .....	11
Fuentes de abastecimiento y disponibilidad .....	11
Tenerife .....	12
Lanzarote.....	17
El Hierro.....	21
Comparación de las tres islas.....	24
Relación agua y turismo.....	26
Análisis del estado de las masas de agua, infraestructuras hídricas y su resiliencia ....	5
Aguas subterráneas y superficiales .....	5
Masas de agua en la isla de Tenerife.....	4
Masas de agua en la isla de Lanzarote .....	6
Masas de agua en la isla de El Hierro .....	9
Infraestructuras del ciclo urbano del agua y resiliencia del sistema hídrico ....	12
Infraestructuras hídricas en la isla de Tenerife .....	13
Infraestructuras hídricas en la isla de Lanzarote.....	20
Infraestructuras hídricas en la isla de El Hierro .....	25
Casos de éxito y experiencias innovadoras.....	31
Reutilización descentralizada y Soluciones Basadas en la Naturaleza .....	31
Optimización del proceso de desalación.....	33
Desalación offshore, energía oceánica y otras tecnologías emergentes ....	34
Hacia una desalación más eficiente: integración de energías renovables y recuperación de recursos .....	37
Experiencias en otras islas españolas: Baleares .....	40
Experiencias en otros archipiélagos atlánticos.....	41
Islas con modelos avanzados de economía circular integrados en una estrategia de turismo sostenible .....	43
Hoja de ruta técnica y recomendaciones.....	46
Recomendaciones para la gestión pública .....	47





Buenas prácticas en el sector turístico.....	49
Sociedad, cambio de modelo y transición hacia un sistema hídrico sostenible	50
Conclusiones .....	54
Índice de figuras y tablas .....	58
Índice de figuras .....	58
Índice de tablas .....	59
Bibliografía.....	61



# Introducción

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Introducción

Los archipiélagos españoles y, en particular, las Islas Canarias, constituyen uno de los principales polos turísticos del país y de Europa, con **una elevada dependencia económica del turismo y una intensa presión sobre sus recursos naturales**. En 2024, el turismo representó cerca del 37 % del PIB regional canario (Exceltur 2025), un 11 % más respecto a los niveles de actividad turística de 2023, consolidándose como eje central del desarrollo económico. Este crecimiento sostenido del sector ha permitido dinamizar la economía insular, pero, al mismo tiempo, ha intensificado la demanda de recursos en territorios caracterizados por una disponibilidad hídrica naturalmente limitada, una alta estacionalidad y una fuerte concentración de la actividad turística en áreas muy delimitadas.

La evolución histórica del turismo en Canarias muestra una tendencia clara de crecimiento (Figura 1), interrumpida únicamente por crisis excepcionales como la pandemia del COVID-19, que evidenció, de forma particularmente clara, la **relación directa entre afluencia turística y consumo de agua**. Durante este periodo se registraron reducciones drásticas del consumo hídrico asociadas al desplome de la actividad turística, confirmando el peso estructural del sector en la presión sobre los sistemas de abastecimiento. Esta dependencia resulta especialmente crítica en entornos insulares, donde los recursos naturales renovables son escasos, los acuíferos se encuentran en muchos casos sobreexplotados y existe una creciente vulnerabilidad frente al cambio climático.

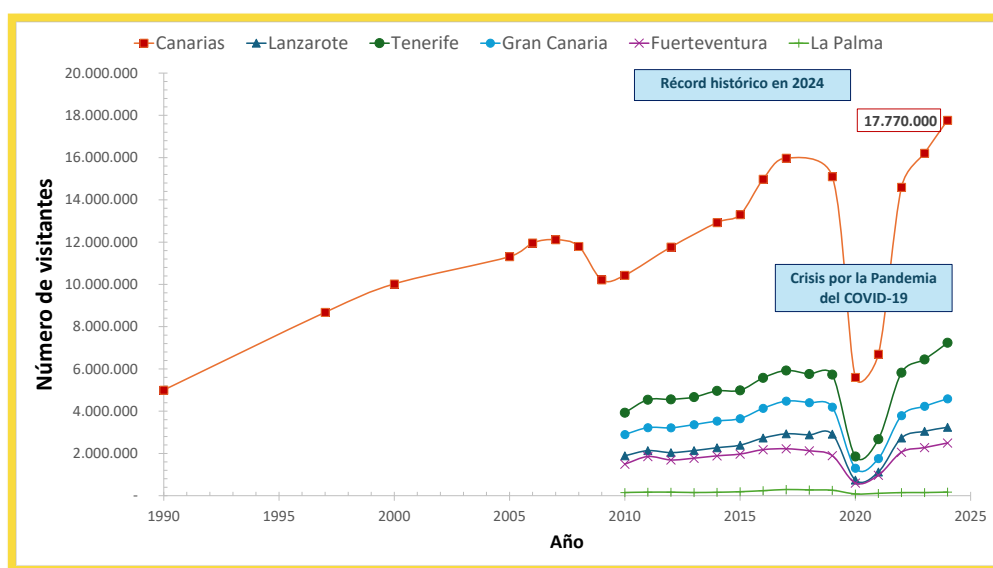
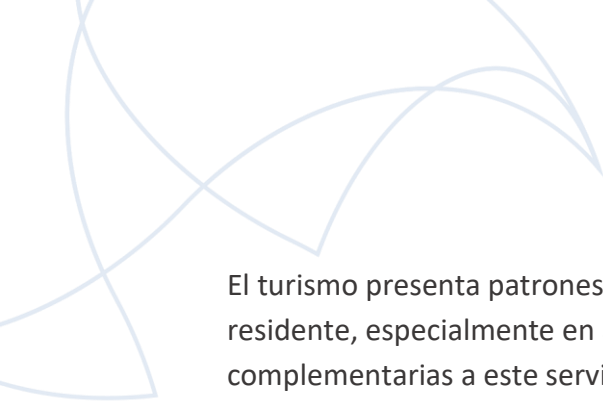


Figura 1. Evolución temporal del número total de turistas que visitan el archipiélago canario en su conjunto y las islas de Tenerife, Lanzarote, Gran Canaria, Fuerteventura y La Palma.  
Fuente: elaboración propia con datos de FRONTUR (2025).

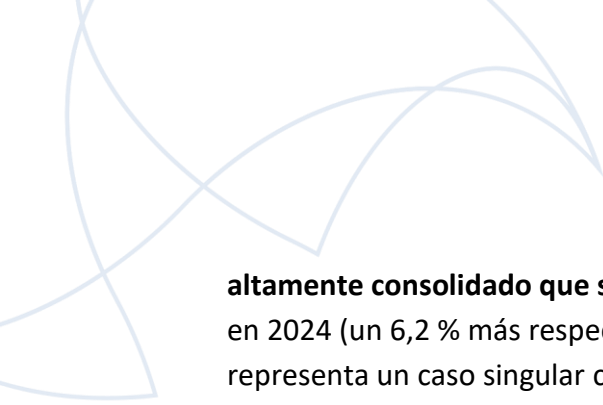




El turismo presenta patrones de consumo de agua muy superiores a los de la población residente, especialmente en alojamientos de alta gama y en actividades complementarias a este servicio, como campos de golf, parques acuáticos, marinas deportivas o turismo de cruceros. En Canarias, se estima que en torno al 11 % del consumo total de agua está directamente vinculado al turismo, según datos de la Consejería de Cohesión Territorial y Aguas (2024), con valores aún mayores en determinados municipios. Además, una parte relevante del consumo indirecto, asociado a la producción de alimentos, lavandería o mantenimiento de infraestructuras rara vez se contabiliza, lo que subestima la huella hídrica del sector y se pierde trazabilidad de la cadena de valor de ciertos productos. A esta presión estructural se suma el impacto creciente del cambio climático, que se traduce en una reducción de las precipitaciones, un aumento de las temperaturas y una mayor frecuencia de sequías. En Canarias, estas tendencias están agravando la escasez de recursos hídricos naturales, acelerando la sobreexplotación de los acuíferos y aumentando el riesgo de intrusión salina en zonas costeras. Como respuesta, las islas han transitado progresivamente hacia modelos de abastecimiento basados en fuentes no convencionales, especialmente la desalación de agua de mar y la reutilización de aguas depuradas. Si bien estas soluciones han permitido sostener el crecimiento demográfico y turístico, también han generado nuevos desafíos vinculados al consumo energético, el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a la sostenibilidad ambiental y la resiliencia frente al cambio climático, sin abordar de forma estructural los límites del territorio y sus recursos o la eficiencia en el uso del agua.

En este contexto de estrés hídrico estructural, es imprescindible analizar de forma específica cómo interactúan el turismo y los sistemas de abastecimiento en las distintas islas. Con este objetivo, este informe se centra en el estudio detallado de tres islas del archipiélago canario: Tenerife, Lanzarote y El Hierro. Estas islas representan modelos contrastados de desarrollo turístico y gestión del agua.

**Tenerife constituye el principal polo demográfico y turístico de Canarias**, con 966.469 habitantes (ISTAC, 2025) y 7,2 millones de turistas recibidos en 2024 (FRONTUR, INE). Su elevada densidad de población, junto con un **turismo masivo y una intensa urbanización litoral**, generan una presión significativa sobre los recursos hídricos. La isla combina diversos sistemas de abastecimiento, incluyendo aguas subterráneas, desalación y reutilización, lo que la convierten en un caso paradigmático para el estudio de sistemas complejos de gestión hídrica en entornos insulares. **Lanzarote**, con 166.878 habitantes (ISTAC, 2025), presenta un contexto de **extrema escasez de recursos naturales**, una fuerte dependencia de la desalación y un **modelo turístico**



**altamente consolidado que sigue aumentando**, con 3,2 millones de turistas recibidos en 2024 (un 6,2 % más respecto al año anterior, FRONTUR, INE). Finalmente, **El Hierro** representa un caso singular con **menos población** (11.993 habitantes (ISTAC, 2025)) y una **presión turística más contenida**, con cifras anuales que rondan los 20.000 - 30.000 turistas. La isla se distingue por su enfoque estratégico en sostenibilidad y autosuficiencia energética gracias a una pionera central hidroeólica y al orientar su modelo turístico a un **turismo rural y de baja densidad**. El análisis comparado de estas tres islas permitirá identificar patrones comunes, diferencias estructurales y estrategias de adaptación frente a la escasez hídrica, así como evaluar la sostenibilidad del actual modelo hídrico-turístico insular.

# Objetivos

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Objetivos

El presente informe técnico-estratégico **tiene como objetivo principal analizar el contexto técnico y ambiental de la gestión del agua en las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro**, comparando modelos territoriales contrastados en cuanto a disponibilidad de recursos, fuentes de abastecimiento y niveles de presión hídrica. Se abordará el estado actual de las infraestructuras hídricas locales y su capacidad de resiliencia frente al aumento de la demanda turística y los impactos, en el corto y medio plazo, del cambio climático. Además, se revisarán experiencias de éxito a escala internacional y local en el uso de fuentes no convencionales, con especial atención a la captación de agua, la desalación y la reutilización de aguas regeneradas, con el fin de extraer aprendizajes transferibles.

A partir de este análisis, este informe tiene como objetivo secundario **la elaboración de una hoja de ruta técnica que integra medidas y recomendaciones adaptadas a distintos perfiles turísticos insulares**, orientadas a mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y resiliencia del sistema hídrico. Finalmente, el informe persigue una amplia difusión de sus resultados, promoviendo su transferencia a administraciones públicas, sector turístico y sociedad civil.

La propuesta se encuentra alineada con estrategias internacionales y nacionales en materia de sostenibilidad y cambio climático, incluyendo la **Agenda 2030** de las Naciones Unidas (ONU), en particular el **ODS 6**, que promueve el acceso universal al agua y su gestión sostenible, así como el **Pacto Verde Europeo** o la **Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Unión Europea (UE)**, entre otros. A nivel nacional, responde a compromisos establecidos en la **Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica**, el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030** y la **Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030**.

# Contexto técnico y ambiental de la gestión del agua

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Contexto técnico y ambiental de la gestión del agua

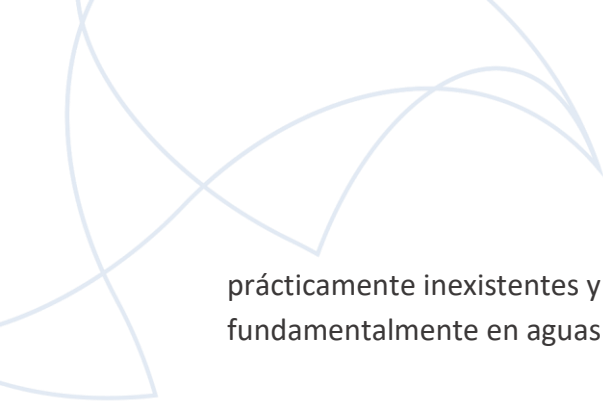
El archipiélago canario es uno de los principales destinos turísticos de Europa y un **laboratorio natural para el análisis de la relación entre agua y turismo en entornos insulares**. La combinación de un clima seco, precipitaciones escasas e irregulares, la insularidad y la naturaleza volcánica del sustrato geológico, junto con un elevado volumen de turistas durante todo el año, configuran una situación de escasez estructural del recurso hídrico. En este contexto, el agua ha sido históricamente un factor limitante del desarrollo económico y territorial, más que un recurso naturalmente abundante.

El archipiélago se localiza en el Atlántico oriental, en un entorno subtropical fuertemente influido por el anticiclón de las Azores y los vientos alisios que suavizan las temperaturas y aportan humedad ambiental, pero restringen de forma significativa las precipitaciones efectivas. La pluviometría media anual es baja (aproximadamente 325 mm anuales) y muy desigual entre islas y vertientes, con amplias zonas por debajo de 200 e, incluso, 100 mm (Ruiz-Rosa et al., 2019). La variabilidad interanual es igualmente marcada: el año 2024 fue el más seco desde 1961, con un promedio de precipitaciones de 138,8 mm, mientras que 2025 registró un total de 282,1 mm, situándose como el año más lluvioso, según datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). A esta pluviometría anual generalmente escasa y altamente variable se suma **una estructura hidrogeológica altamente compleja**, derivada de su origen volcánico, con acuíferos fragmentados y superpuestos a diferentes cotas, desde las zonas altas hasta la costa, con capacidades de almacenamiento y niveles de conexión muy variables. Esta complejidad ha condicionado históricamente el aprovechamiento del recurso, basado durante décadas en la perforación de galerías y pozos, muchas veces guiados por la experiencia empírica más que por una planificación hidrogeológica integral apoyada en criterios científicos y que tenga en cuenta una gestión sostenible del ciclo del agua.

### Fuentes de abastecimiento y disponibilidad

Las islas presentan una combinación singular de fuentes de abastecimiento de agua, condicionada por su geología, clima árido y desarrollo progresivo de infraestructuras hidráulicas adaptadas a la escasez. A diferencia de los sistemas hídricos continentales, donde predominan los recursos superficiales, grandes embalses y los trasvases entre cuencas, **en Canarias la escorrentía superficial es mínima** debido a la elevada permeabilidad de los materiales volcánicos que favorecen la infiltración rápida del agua de lluvia hacia el subsuelo. Como resultado, los recursos superficiales son





prácticamente inexistentes y el abastecimiento histórico se ha sustentado fundamentalmente en aguas subterráneas.

Durante gran parte del siglo XX, la explotación de acuíferos mediante galerías horizontales y pozos profundos permitió sostener el crecimiento agrícola, urbano y turístico, aunque en muchos casos condujo a procesos de sobreexplotación, descenso piezométrico y salinización por intrusión marina en zonas costeras. Ante el progresivo agotamiento de estos recursos naturales y la creciente demanda, los primeros planes hidrológicos insulares, elaborados a comienzos de la década de 1990 por los Consejos Insulares de Aguas, en aplicación de la legislación de aguas, plantearon de forma generalizada la necesidad de aumentar la producción de agua y sustituir progresivamente las aguas subterráneas que se degradaban rápidamente por recursos de mayor calidad. En este contexto, **las islas con mayor presión demográfica y turística, como Tenerife, Gran Canaria y Lanzarote, optaron por la desalación de agua de mar como pilar de abastecimiento**, complementada por la reutilización de aguas depuradas para riego agrícola, zonas verdes y campos de golf. Por el contrario, en las islas occidentales de menor tamaño y presión turística como El Hierro, La Gomera o La Palma, los planes hidrológicos apostaron inicialmente por incrementar la captación de nuevos recursos subterráneos, apoyándose en estudios hidrogeológicos que indicaban la existencia de reservas aún explotables. En estos casos, la administración asumió un papel central en la ejecución de nuevas obras de captación y cedió posteriormente la gestión de los caudales a comunidades de aguas con el objetivo de reducir bombeos intensivos, limitar la reperforación de galerías y evitar la intrusión marina, mejorando así la calidad del recurso y reduciendo el consumo energético asociado (Martín y Rodríguez, 1999).

Con el paso de los años, el crecimiento sostenido del turismo y el agravamiento de la escasez han consolidado una transición hacia fuentes de agua no convencionales en todo el archipiélago. Canarias se ha convertido así en una de las regiones con mayor capacidad instalada de desalación per cápita de Europa, mientras que la reutilización de aguas depuradas ha ganado peso como herramienta clave para aliviar la demanda sobre los recursos naturales. No obstante, esta evolución ha venido acompañada de nuevos retos relacionados con el elevado consumo energético, los costes ambientales y la vulnerabilidad de los sistemas altamente tecnificados frente a crisis climáticas o energéticas.

### Tenerife

Tenerife es la isla de mayor tamaño y población del archipiélago (representando el 27,31 % del territorio total), con una superficie de 2033,53 km<sup>2</sup> y una altitud máxima



de 3.718 m (ISTAC, 2024), lo que genera una enorme diversidad climática y ambiental en un espacio relativamente reducido. **La isla presenta una compleja topografía que condiciona la disponibilidad de recursos hídricos**, dando lugar a fuertes contrastes entre las vertientes norte, más húmedas y ventosas, y el sur de la isla, caracterizado por condiciones marcadamente áridas y donde se concentra buena parte del desarrollo turístico. Además, Tenerife destaca por su elevada insolación, superando las 3.000 horas de sol al año, con picos estivales que la sitúan entre las regiones más soleadas de Europa.

Las precipitaciones medias anuales presentan una elevada variabilidad temporal y espacial, como se puede apreciar en las Figura 2 y Figura 3. En las zonas de mayor altitud y en las vertientes expuestas a los vientos alisios se registran valores significativamente superiores a la media insular, mientras que amplias áreas del sur apenas superan los 200 mm. La precipitación media acumulada de Tenerife en la última década se sitúa en torno a los 330 mm, con años extremadamente secos como 2024, cuando apenas se alcanzaron los 200 mm (Santana y Delgado, 2025). Esta irregularidad refuerza la dependencia histórica de los acuíferos volcánicos como principal fuente natural de abastecimiento.

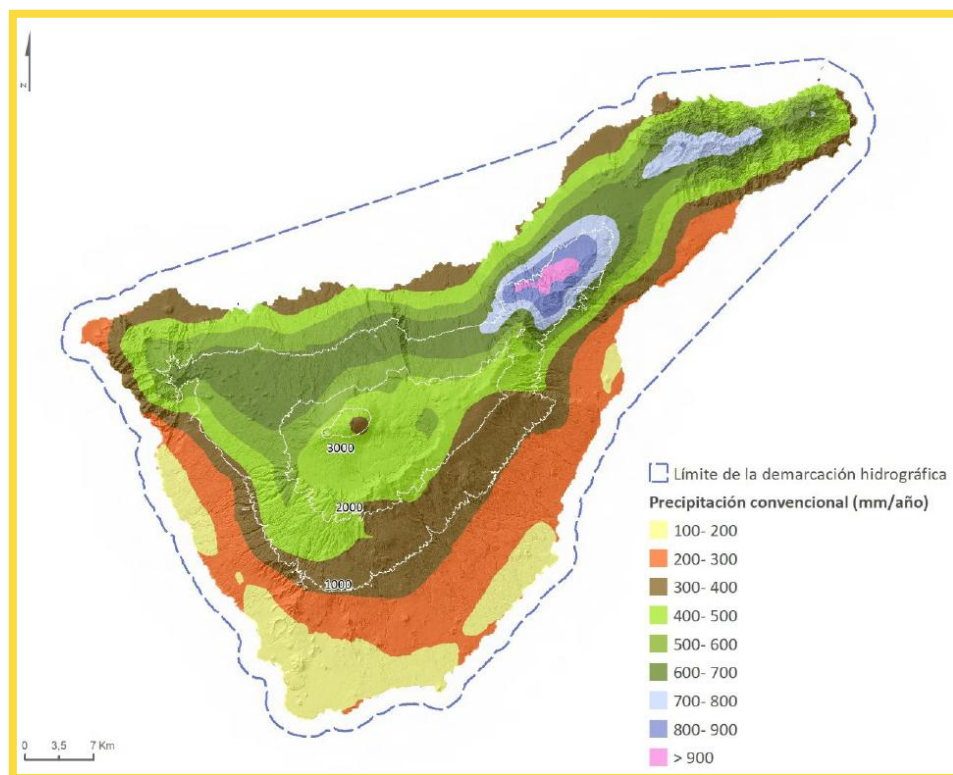


Figura 2. Isohietas de precipitación convencional media del periodo 1944/45 – 2014/15.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).



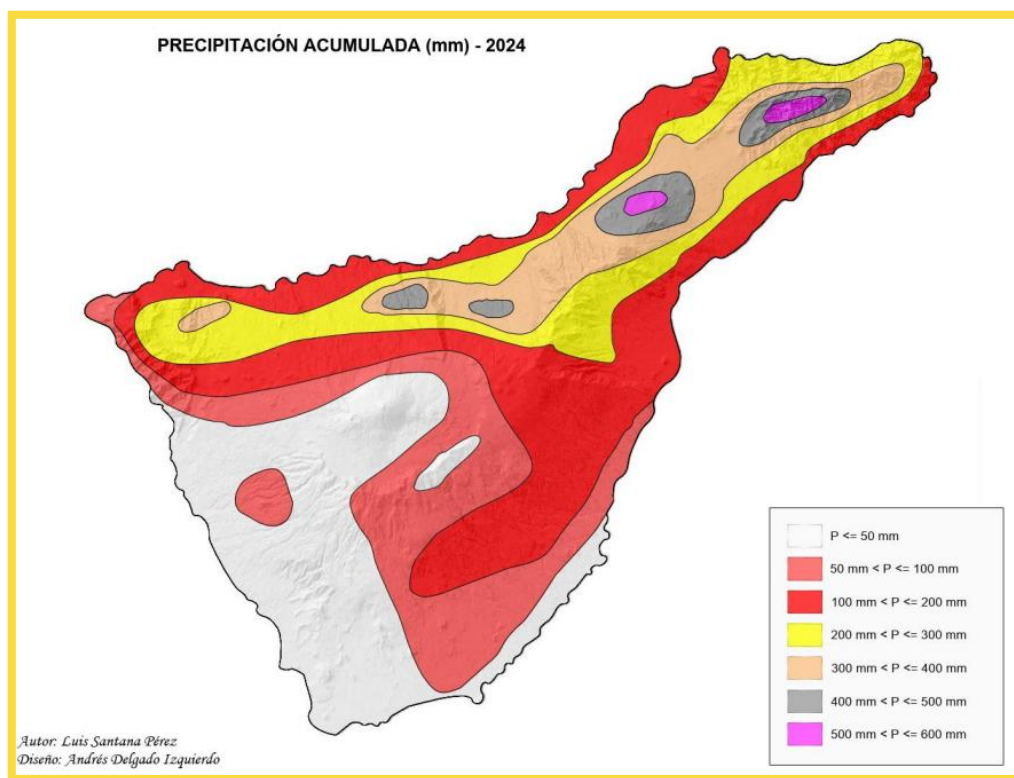


Figura 3. Mapa esquemático de isoyetas con el conjunto de todas las observaciones pluviométricas de 2024.  
Fuente: Santana y Delgado, 2025.

El balance medio de recursos superficiales de la isla para el periodo 1944/45 – 2014/15 mostrado en la Tabla 1 confirma esta dinámica. De los aproximadamente 956 hm<sup>3</sup>/año de precipitación media, cerca del 61 % retorna a la atmósfera mediante evapotranspiración real, mientras que únicamente cerca del 3 % se transforma en escorrentía superficial. Además, los resultados de la Tabla 1 evidencian una tendencia general de descenso en todas las variables hidrológicas analizadas en ese periodo. La precipitación media anual se reduce en casi 5 hm<sup>3</sup>/año, lo que genera también una disminución de la evapotranspiración real y de la escorrentía total. Este proceso implica una pérdida progresiva de los recursos hídricos de superficie y un refuerzo de la vulnerabilidad frente a episodios de sequía.



Magnitud hidrológica	Media del periodo 1944/45 – 2014/15			Tendencia		
	hm <sup>3</sup> /año	% s/p*	mm /año	hm <sup>3</sup> /año Cada año	% s/ media per. **	mm /año Cada año
<b>Precipitación</b>	956	100%	471	-4,34	-0,45	-2,14
<b>Evapotranspiración</b>	583	61%	2871	-1,15	-0,12	-0,57
<b>Escorrentía total</b>	25	3%	2	-0,39	-0,04	-0,19

\*Porcentaje respecto a la precipitación total.

\*\*Porcentaje de cambio anual respecto a la media del periodo.

Tabla 1. Resumen de los recursos de superficie para el periodo 1944/1945 – 2014/2015.

Fuente: Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

Desde el punto de vista hidrológico, esta escorrentía se organiza en una red densa de barrancos cuyos tramos más largos apenas superan los 20 km y son de carácter torrencial. Estos cauces permanecen secos la mayor parte del año y solo transportan caudales significativos durante episodios de lluvias intensas. La inexistencia de ríos permanentes limita el aprovechamiento superficial, aunque históricamente se han construido pequeñas balsas, presas y sistemas de derivación para captar escorrentías temporales destinadas principalmente al riego agrícola. No obstante, los embalses, existentes en la isla (gestionados en gran parte por BALTEN) son pocos y de baja capacidad (BALTEN, 2025) y el volumen total aportado por estas aguas es reducido y altamente irregular, por lo que su papel dentro del balance hídrico insular es complementario al predominio de aguas subterráneas, la desalación y la reutilización.

Frente a la escasa escorrentía, una fracción mucho más relevante de las precipitaciones se infiltra rápidamente en los materiales volcánicos altamente permeables de la isla. Parte de esta infiltración queda retenida en el suelo y retorna a la atmósfera mediante evapotranspiración, pero una proporción significativa alcanza niveles profundos del subsuelo, conectando con acuíferos colgados o con el sistema de aguas subterráneas general. **Esta infiltración efectiva o recarga constituye históricamente el principal mecanismo de alimentación de los recursos subterráneos de Tenerife.** Para el periodo 1944/45-2014/15 (Figura 4), la recarga media se estimó en 171 mm/año, equivalentes a 348 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa aproximadamente el 36 % de la precipitación total. En el periodo más reciente (1982/83–2014/15), esta cifra desciende hasta 139 mm/año, es decir, 283 hm<sup>3</sup>/año, en torno al 29 % de la precipitación, evidenciando una reducción progresiva de los aportes naturales a acuíferos, en paralelo al descenso observado de las lluvias.



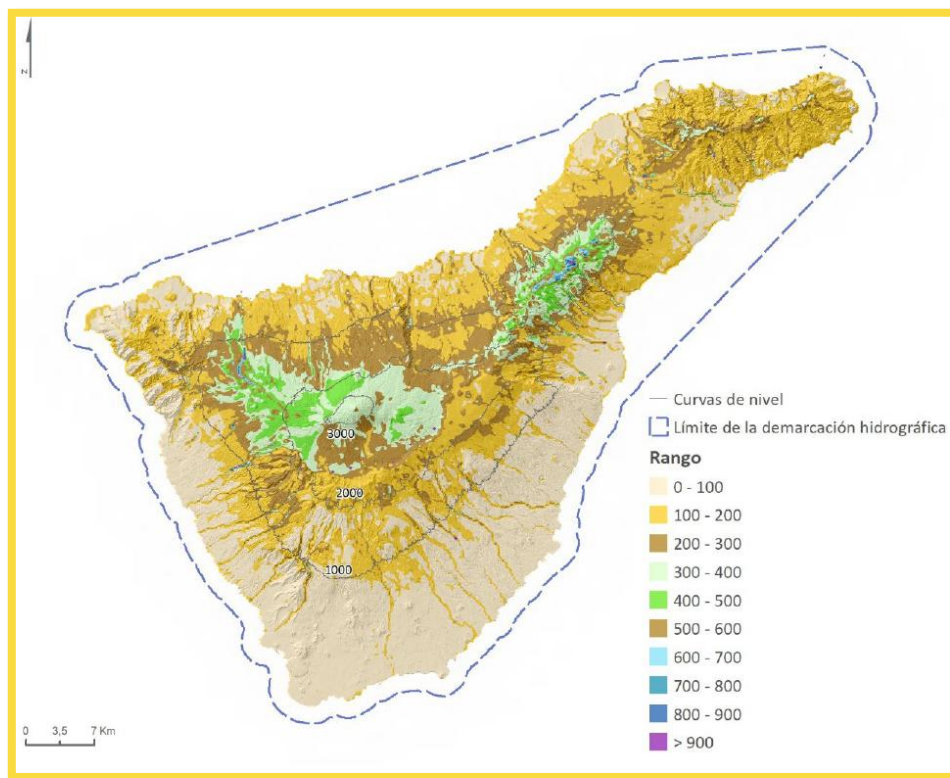


Figura 4. Mapa de infiltración media para el periodo 1944/45 – 2014/2015.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

**Ante la limitada disponibilidad superficial y la elevada eficiencia de infiltración, Tenerife desarrolló durante décadas una extensa red de galerías**, la más grande del archipiélago, perforando cientos de kilómetros en el interior del macizo volcánico para interceptar flujos subterráneos. Datos recientes muestran que se han perforado más de 1.000 galerías y 400 pozos para explotación de aguas subterráneas, con una longitud acumulada que supera los 1.600 km (López-Pérez et al., 2022). Este sistema permitió sostener el crecimiento agrícola y urbano durante buena parte del siglo XX, pero también **condujo a una explotación muy intensa de los acuíferos**, ocasionando descensos progresivos de los niveles freáticos y problemas de salinización en áreas costeras. A medida que la demanda hídrica se incrementó, especialmente asociada al desarrollo turístico del sur de la isla, las limitaciones de los recursos subterráneos se hicieron cada vez más evidentes.

Como respuesta, Tenerife fue una de las primeras islas en impulsar la desalación de agua de mar, que hoy constituye el componente central de su sistema de abastecimiento, especialmente en las zonas turísticas y urbanas del litoral del sur. A ello se suma una creciente apuesta por la reutilización de aguas depuradas para riego agrícola, jardines y campos de golf, con el objetivo de liberar recursos de mayor calidad para el consumo humano.



La estructura de fuentes de abastecimiento queda reflejada en la Tabla 2, en la que se observa con claridad el predominio de las aguas subterráneas que, entre 2011 y 2016, aportaron de forma estable en torno a 150–160 hm<sup>3</sup>/año, representando la mayor parte del recurso disponible. Dentro de este volumen, las galerías constituyen el principal sistema de captación, seguidas por los pozos y, en menor medida, los nacientes. Por su parte, las aguas superficiales apenas suponen de media 1–2 hm<sup>3</sup>/año, confirmando su papel marginal. Por el contrario, la producción de agua desalada muestra una tendencia creciente, pasando de algo más de 22 hm<sup>3</sup> en 2011 a más de 30 hm<sup>3</sup> en 2016, lo que evidencia su consolidación como fuente estratégica para cubrir el incremento de la demanda, especialmente en el sur de la isla. De forma complementaria, la reutilización de aguas depuradas se mantiene en valores cercanos a los 10–11 hm<sup>3</sup>/año para ese periodo, destinada fundamentalmente al riego agrícola, de zonas verdes y usos recreativos.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Aguas superficiales</b>	1,22	0,95	0,90	2,78	1,40	1,43
<b>Aguas subterráneas</b>	161,22	160,39	155,52	151,24	151,65	150,21
• <b>Galerías</b>	106,08	101,92	99,87	97,98	95,36	93,91
• <b>Pozos</b>	50,72	54,63	51,65	49,16	51,54	51,74
• <b>Nacientes</b>	4,43	3,84	4,00	4,10	4,74	4,56
<b>Aguas desaladas de mar</b>	22,31	26,64	26,07	25,29	28,01	30,14
<b>Aguas depuradas</b>	10,41	11,13	10,41	10,17	10,76	11,23

Tabla 2. Disponibilidad de agua en la isla de Tenerife según las fuentes de producción en hm<sup>3</sup>/año, desde 2011 hasta 2016.

Fuente: Ruiz-Rosa et al., 2020.

## Lanzarote

Lanzarote, con una superficie de 846,88 km<sup>2</sup> (aproximadamente el 11,37 % del territorio del archipiélago canario) y una altitud máxima de 671 m, **constituye uno de los entornos más áridos de Europa** desde el punto de vista hidroclimático. El norte de la isla suele ser más ventoso y nuboso y la parte sur es más seca y calurosa, con más de 2.500 horas de sol al año. La isla presenta **precipitaciones medias anuales muy reducidas**, generalmente **inferiores a 100 - 150 mm**, como se muestra en la serie histórica de la Figura 5. Según el Centro de Datos de Lanzarote, en 2025 se registraron precipitaciones medias acumuladas de 76,7 mm, superándose con creces el valor de



2024, con un registro de 56,4 mm. Esta escasa pluviometría limita de forma extrema la recarga natural de los acuíferos que se ve agravada por una elevada evaporación potencial asociada a las altas temperaturas, reforzando el carácter deficitario del balance hídrico insular.

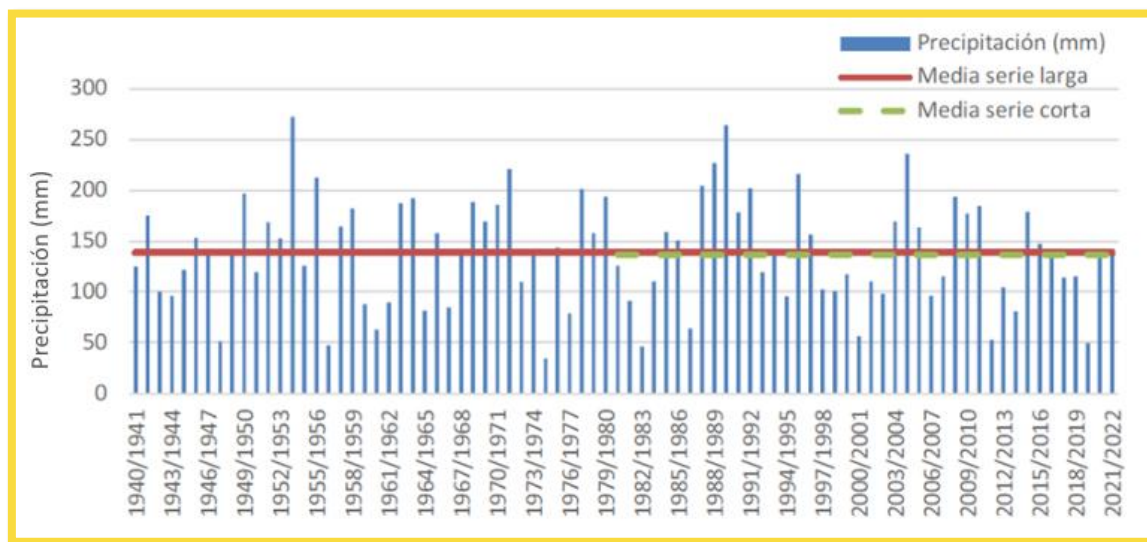


Figura 5. Serie de precipitación anual en Lanzarote desde 1940.

Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote, 2027-2033.

La traducción hidrológica de este régimen climático es que **Lanzarote carece prácticamente de cursos fluviales funcionales**. La red de barrancos está muy poco desarrollada y las escorrentías son esporádicas, generándose únicamente durante lluvias intensas de carácter excepcional. La escorrentía media superficial anual estimada, de acuerdo con los datos del Plan Hidrológico de Lanzarote (2027-2033), se sitúa en torno a 0,41 mm, con muchos años sin aportes apreciables y máximos puntuales de apenas 3,10 mm (Figura 6). Históricamente, se recurrió a aljibes, maretas (grandes depósitos excavados o acondicionados para recoger y almacenar agua de lluvia) y pequeñas infraestructuras de captación para almacenamiento temporal, destinadas al consumo humano y ganadero, pero su aportación siempre fue muy limitada e insuficiente para sostener el crecimiento poblacional. La infiltración, aunque presente, es extremadamente reducida debido tanto al bajo volumen de precipitación como a la rápida pérdida de humedad por evaporación. Las series históricas (Figura 7) muestran valores medios de apenas 9,06 mm/año para el periodo 1940/41–2021/22 y 8,77 mm/año para 1980/81–2021/22. Incluso en los años más húmedos, los máximos apenas alcanzan los 40 mm, concentrados casi exclusivamente en los meses invernales. En la práctica, **esta infiltración genera una recarga mínima de acuíferos volcánicos fragmentados y de escasa capacidad de almacenamiento**.



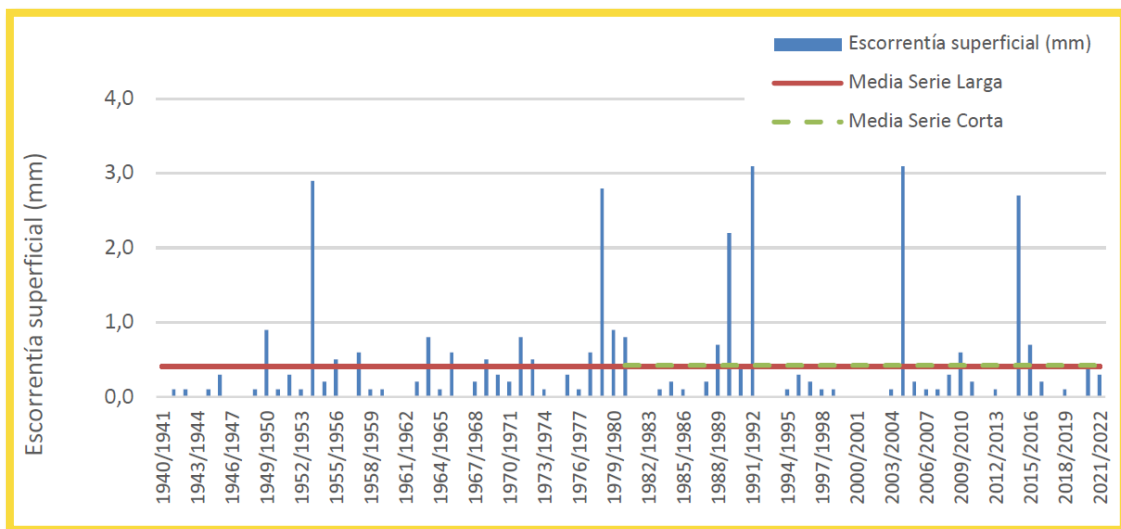


Figura 6. Serie de escorrentía superficial anual en Lanzarote desde 1940.  
Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote, 2027-2033.

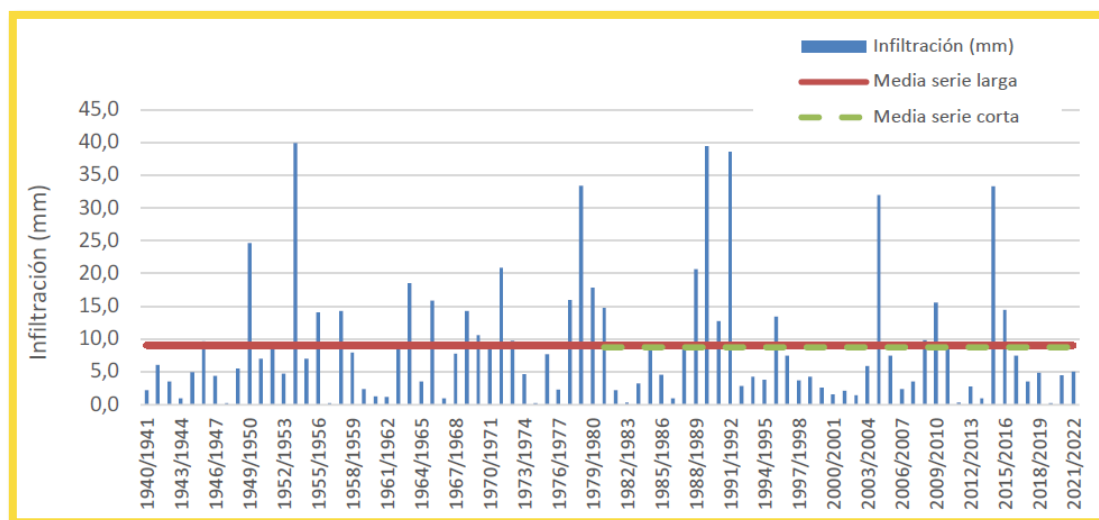
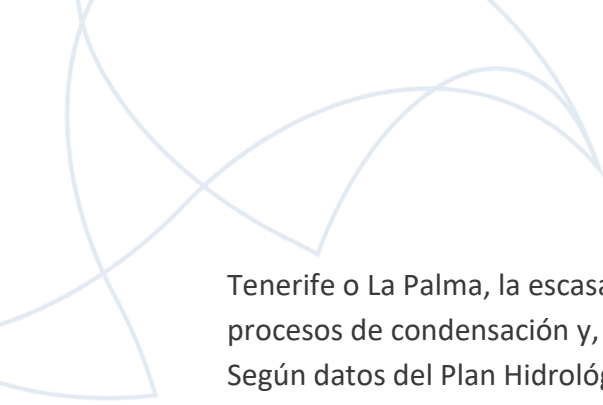


Figura 7. Serie de infiltración anual en Lanzarote para los periodos 1940/41 – 2021/22 y 1980/81 – 2021/22.  
Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote, 2027-2033.

Desde el punto de vista hidrogeológico, Lanzarote dispone de acuíferos volcánicos de baja capacidad de almacenamiento, fragmentados y con una recarga natural mínima, como se ha explicado anteriormente. La isla cuenta con 120 pozos y 7 galerías que presentan bajo rendimiento y problemas de salinidad (Vaswani, 2022). Según datos del Plan Hidrológico de Lanzarote 2021-2027, de esas 7 galerías, solo 4 son de importancia y 3 se encuentran en estado activo actualmente. Históricamente, estos recursos subterráneos fueron explotados mediante pozos poco profundos y sistemas tradicionales de captación, pero sus limitaciones cuantitativas, y también cualitativas, impidieron que pudieran sostener de forma estable el crecimiento poblacional y, posteriormente, el desarrollo turístico. A diferencia de islas más montañosas, como





Tenerife o La Palma, la escasa altitud de Lanzarote reduce de forma significativa los procesos de condensación y, por tanto, la generación de aportes hídricos naturales. Según datos del Plan Hidrológico de Lanzarote (2027-2033), considerando el balance hídrico natural de la isla y las posibilidades que ofrece la utilización de las técnicas tradicionales de captación y depósito (aljibes, pozos, etc.), **en la actualidad, se podría responder al 3 % de los requerimientos de la isla.**

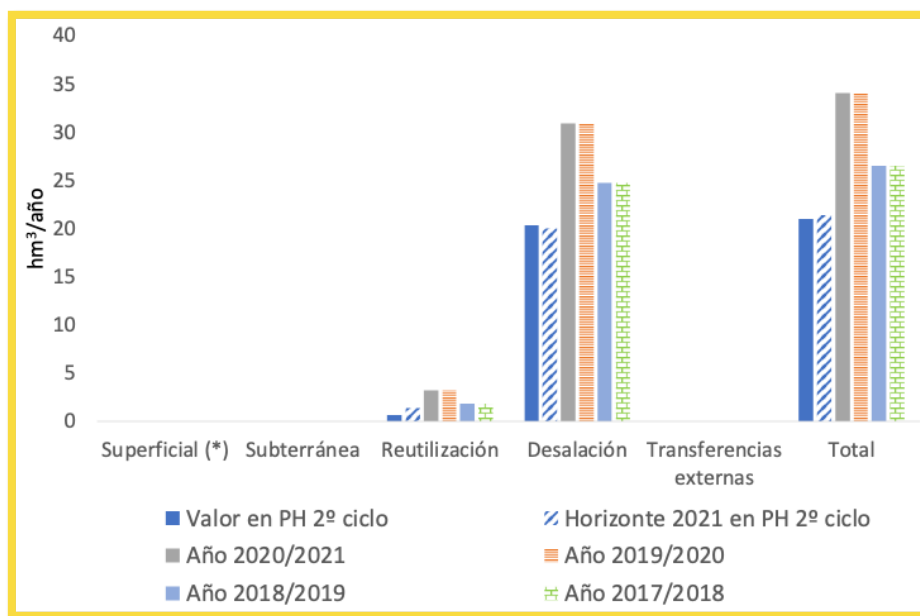
Ante esta situación de indigencia hídrica estructural, Lanzarote fue pionera en Europa en la incorporación de la desalación de agua de mar como solución estratégica de abastecimiento. En 1964 se puso en funcionamiento la primera planta desalinizadora de uso urbano del continente europeo, basada en tecnología de evaporación térmica y con una capacidad inicial de unos 2.300 m<sup>3</sup> diarios. Esta instalación, impulsada por el sector público, marcó un punto de inflexión en la gestión del agua insular, permitiendo por primera vez garantizar un suministro relativamente estable en un territorio prácticamente desprovisto de recursos naturales. Desde entonces, el sistema de abastecimiento de Lanzarote ha evolucionado hacia una dependencia casi total de la desalación, con sucesivas ampliaciones de capacidad y la incorporación de tecnologías más eficientes, como la ósmosis inversa. En la actualidad, **la práctica totalidad del agua destinada al consumo urbano y turístico procede de plantas desaladoras** (se analizará en el capítulo 4), lo que convierte a la isla en uno de los ejemplos más extremos de sustitución de recursos naturales por fuentes no convencionales en Europa.

La **reutilización de aguas depuradas** se ha ido incorporando de forma progresiva, principalmente para riego agrícola, de zonas verdes y algunos usos recreativos, aunque su peso relativo sigue siendo menor en comparación con otras islas con mayor requerimiento de agua por parte del sector agrícola. No obstante, representa una herramienta estratégica para reducir la presión sobre el sistema de desalación y mejorar la eficiencia global del ciclo del agua en un entorno donde cada m<sup>3</sup> producido tiene un elevado coste energético y económico.

Esta realidad queda reflejada en los balances de recursos de la *\*Según el PH 2ºCiclo, la captación de agua superficial como recurso hídrico natural es insignificante y no se tiene en cuenta en el balance hidráulico de la demarcación, por lo que no está asignada a ningún uso.*

Figura 8, en la que las captaciones de origen natural (superficial y subterránea) son insignificantes, mientras que la desalación aporta prácticamente la totalidad del suministro y la reutilización crece de forma progresiva en los últimos años, según datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO 2021a).





\*Según el PH 2ºCiclo, la captación de agua superficial como recurso hídrico natural es insignificante y no se tiene en cuenta en el balance hidráulico de la demarcación, por lo que no está asignada a ningún uso.

Figura 8. Volumen de agua utilizada en hm<sup>3</sup>/año para atender las demandas según el origen en Lanzarote.

Fuente: Elaboración propia con datos de MITECO (2021a).

## El Hierro

El Hierro, la isla más occidental y de menor tamaño del archipiélago, presenta una superficie de 267,72 km<sup>2</sup> (representando un 3,6 % de todo el territorio canario) y una altitud máxima de 1.501 m. Se considera una isla volcánica activa; la última erupción submarina se registró en 2011-2012 en la zona de La Restinga, al sureste de la isla (Gasco Cavero et al., 2023). Su relieve abrupto favorece procesos de condensación orográfica asociados a los vientos alisios, dando lugar a precipitaciones medias anuales más elevadas que en las islas orientales. La precipitación media anual se sitúa en torno a 393,7 mm, equivalente a unos 105,6 hm<sup>3</sup>/año, con una marcada variabilidad entre años muy secos (en torno a 134 mm) y muy húmedos (en torno a 900 mm), como se muestra en la Figura 9. Los mayores valores se concentran en las zonas altas, especialmente en la Meseta de Nisdafe y el entorno de Valverde, superando con frecuencia los 600 mm anuales (Plan Hidrológico del Hierro, 2021-2027).



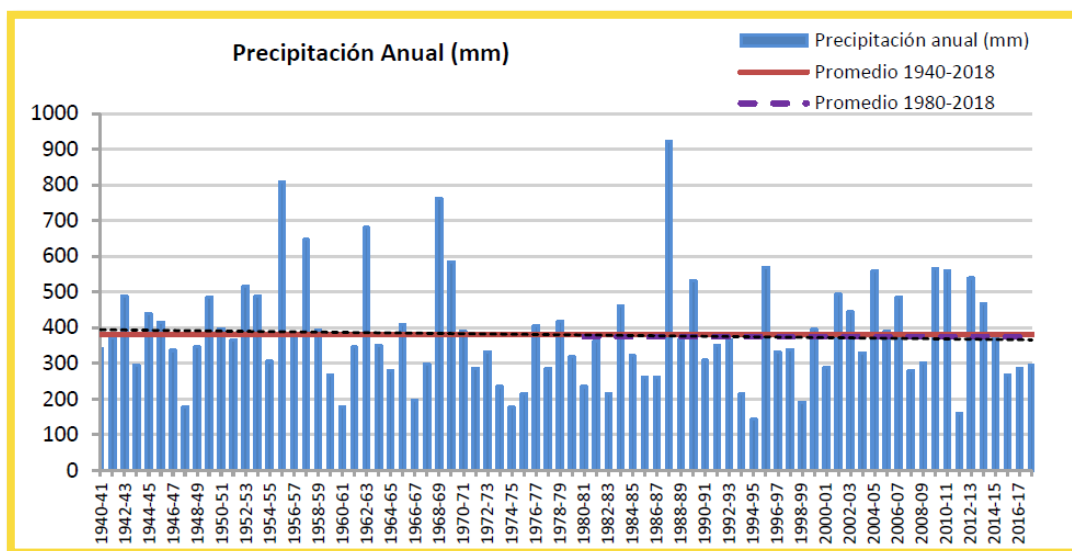


Figura 9. Serie de precipitación anual en El Hierro en los periodos 1940/41 – 2017/18 y 1980/81 -2017/18.

Fuente: Plan Hidrológico de El Hierro (2021-2027).

Este régimen pluviométrico se traduce en una **escorrentía superficial más significativa que en Lanzarote**, aunque todavía irregular y estacional. La escorrentía media anual se sitúa en torno a 40-44 mm, lo que representa aproximadamente entre el 11 y el 12 % de la precipitación total, valores notablemente superiores al 1 % observado en el ciclo anterior (Plan Hidrológico del Hierro, 2021-2027). Aunque no existen ríos permanentes, los barrancos pueden concentrar caudales relevantes tras episodios de lluvia intensa, históricamente aprovechados mediante pequeñas presas, estanques agrícolas y sistemas de derivación para riego local y recarga indirecta de acuíferos, pero la **contribución directa de las aguas superficiales sigue siendo limitada**. El agua superficial en la demarcación hidrográfica es de escaso aprovechamiento, salvo puntualmente debido a instalaciones de captación de agua de niebla en la zona de San Andrés, que es utilizada para la actividad ganadera y no supera los 0,04 hm<sup>3</sup>.

De forma paralela, **una proporción elevada de la precipitación se infiltra eficazmente en el suelo volcánico**. Las series históricas (Figura 10) muestran una infiltración media de 114–114,5 mm/año, equivalente a 30,7–30,8 hm<sup>3</sup>/año, lo que supone aproximadamente el 30–31 % de la precipitación total. Esta elevada eficiencia de recarga explica la mayor capacidad de los acuíferos herreños para sostener de forma natural el abastecimiento insular.



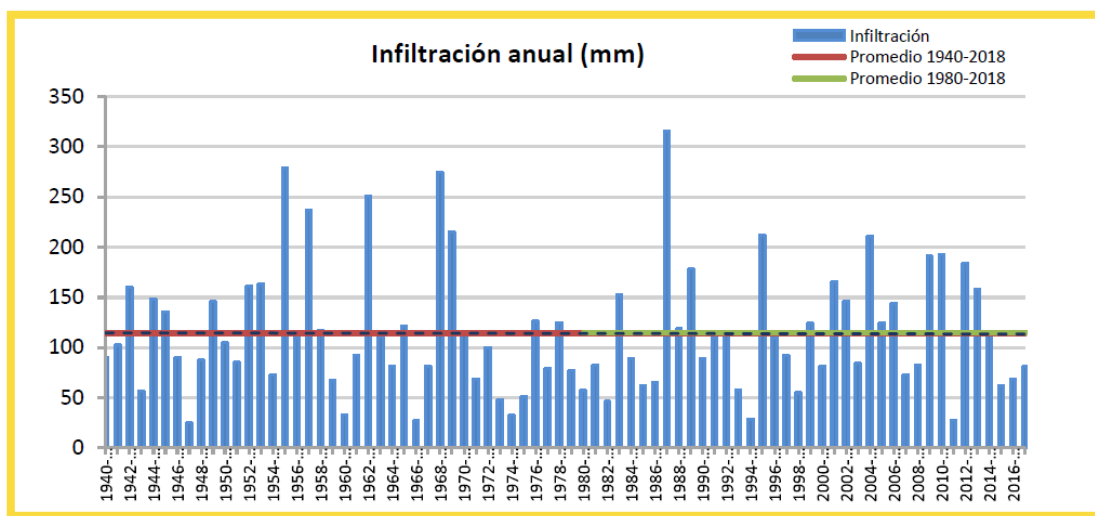


Figura 10. Serie de infiltración anual en El Hierro en los periodos 1940 – 2018 y 1980 -2018.  
Fuente: Plan Hidrológico de El Hierro (2021-2027).

Desde el punto de vista hidrogeológico, El Hierro alberga acuíferos volcánicos relativamente bien desarrollados, con una mayor capacidad de almacenamiento que los de las islas más orientales, aunque igualmente fragmentados y sensibles a la sobreexplotación, como se explicará con detalle en el capítulo 4. La isla cuenta con 24 pozos y 6 galerías (Vaswani, 2022). Históricamente, **el abastecimiento de la isla se ha sustentado casi exclusivamente en recursos subterráneos**, captados mediante galerías y pozos. Según los datos del Plan Hidrológico de El Hierro, se han inventariado 74 extracciones, entre las que se incluyen 9 galerías, 6 galerías en trancada, 13 pozos-galería, 32 pozos y 14 manantiales, y se estima un volumen anual de extracción de aproximadamente 2,2 hm<sup>3</sup>/año. Las obras existentes han permitido cubrir las necesidades de la población local y de una actividad agrícola de pequeña escala. A diferencia de Tenerife o Lanzarote, la presión demográfica y turística reducida ha favorecido una relación más equilibrada entre demanda y disponibilidad natural durante buena parte del siglo XX.

**La desalación de agua de mar**, a diferencia de lo ocurrido en las otras dos islas analizadas, ha tenido **históricamente un papel secundario en El Hierro**, utilizándose principalmente como recurso complementario en periodos de sequía o para reforzar el suministro en determinadas zonas costeras. No obstante, **en los últimos años su importancia ha ido aumentando** como elemento de seguridad hídrica frente a la creciente variabilidad climática y la disminución de aportes naturales en episodios prolongados de escasez de lluvias. La reutilización de aguas depuradas se ha incorporado de forma progresiva para riego agrícola y usos ambientales, contribuyendo a cerrar el ciclo del agua en una isla donde la eficiencia y el aprovechamiento integral del recurso resultan estratégicos. Aunque los volúmenes



reutilizados son modestos en comparación con islas de mayor tamaño, su impacto relativo es relevante dentro del balance hídrico insular.

Esta estructura de recursos queda reflejada en los balances recientes (Figura 11), en los que las aguas subterráneas siguen constituyendo la principal fuente de abastecimiento, complementadas por la desalación y, en menor medida, por la reutilización, según los datos del MITECO (2021b).

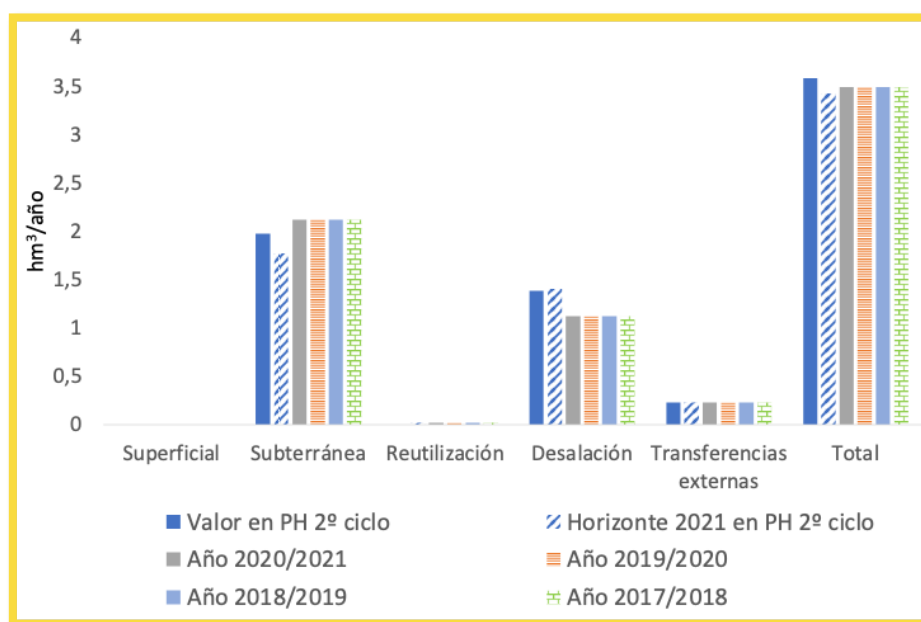


Figura 11. Volumen de agua utilizada en hm<sup>3</sup>/año para atender las demandas según el origen en El Hierro. Fuente: MITECO (2021b).

### Comparación de las tres islas

El análisis conjunto de los balances climáticos e hidrológicos de Tenerife, Lanzarote y El Hierro, recogido en la Tabla 3, permite visualizar con claridad cómo las diferencias geomorfológicas y climáticas condicionan de forma estructural la disponibilidad natural de recursos hídricos en cada isla.

- **Tenerife.** Presenta el mayor volumen absoluto de precipitaciones, aunque con una elevada pérdida por evapotranspiración (61 % de la lluvia) y una escorrentía superficial muy reducida (3 %), lo que confirma que la recarga subterránea ha sido históricamente el principal mecanismo de almacenamiento natural, alcanzando valores medios del 36 % de la precipitación en el periodo largo y del 29 % en el más reciente. Esta dinámica explica tanto el desarrollo masivo de galerías y pozos como la posterior sobreexplotación de los acuíferos.



- Lanzarote.** El régimen pluviométrico extremadamente bajo se traduce en una ausencia casi total de recursos naturales efectivos: la escorrentía apenas alcanza valores próximos al 1 % de la precipitación y la infiltración media anual se sitúa en torno a 9 mm, cifras que generan una recarga insignificante de acuíferos volcánicos de baja capacidad. Esta limitación física del sistema natural es la causa directa de la imposibilidad histórica de sostener el abastecimiento con recursos propios y del temprano giro estructural hacia la desalación como fuente casi exclusiva de agua.
- El Hierro.** Muestra un comportamiento intermedio, pero notablemente más eficiente desde el punto de vista hidrológico. A pesar de recibir menos precipitación absoluta que Tenerife, una proporción muy significativa de la lluvia se transforma en recarga efectiva (30–31 %), con valores medios de infiltración superiores a 114 mm/año. A ello se suma una escorrentía superficial relativamente más importante (11–12 % de la precipitación), lo que favorece una mayor disponibilidad natural de recursos para una demanda demográfica reducida. Esta combinación explica que el sistema hídrico herreño haya podido sostenerse históricamente sobre aguas subterráneas, con la desalación actuando solo como apoyo estratégico.

Variable / Isla	Tenerife	Lanzarote	El Hierro
<b>Población (habitantes)</b>	966.469	166.878	11.993
<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	2.033,53	846,88	267,72
<b>Altitud máxima (m)</b>	3.718	671	1.501
<b>Precipitación media anual (mm/año)</b>	423 (1944/45–2014/15)	139 (1940/41–2021/22)	380 (1940 -2018)
	372 (1982/83–2014/15)	137 (1980/81-2021/22)	375 (1980-2018)
	330 (última década)		
<b>Precipitación media anual mínima (mm)</b>	200 (2024)	56,4 (2024)	134 (1994)
<b>Evapotranspiración media real (hm<sup>3</sup>/año / % P)</b>	583 / 61 % (1944/45–2014/15)	130 / — (1940/41–2021/22)	225 / 59 % (1940 -2018)
<b>Escorrentía superficial media (hm<sup>3</sup>/año / % P)</b>	25 / 3 %	0,41 / ~1 %	40–44 mm / 11–12 %
<b>Infiltración efectiva / recarga (mm / hm<sup>3</sup> / % P)</b>	171 mm / 348 hm <sup>3</sup> / 36 % (1944/45–2014/15)	9,06 mm / — / — (1940/41–2021/22)	114–114,5 mm / 30,7–30,8 hm <sup>3</sup> / 30–31 %



139 mm / 283 hm <sup>3</sup> / 29 % (1982/83–2014/15)	8,77 mm / — / — (1980/81–2021/22)
--	--------------------------------------

Tabla 3. Síntesis comparativa de los procesos hidrológicos naturales en las islas analizadas.  
Fuente: elaboración propia.

En conjunto, los resultados de la Tabla 3 evidencian tres modelos hidrológicos naturales claramente diferenciados: Tenerife dispone de recursos relativamente abundantes en términos absolutos, pero sometidos a una elevada pérdida climática y a una presión de demanda muy intensa; Lanzarote se caracteriza por una indigencia hídrica estructural que hace inviable cualquier dependencia significativa de procesos naturales y El Hierro presenta un sistema más eficiente en términos de recarga, capaz de sostener el abastecimiento a escala poblacional con un menor grado de tecnificación. Estas diferencias físicas de base no solo explican la evolución histórica de las infraestructuras de captación, sino que condicionan directamente el grado de dependencia tecnológica actual, la vulnerabilidad frente al cambio climático y la relación entre agua, desarrollo económico y turismo en cada isla.

## Relación agua y turismo

El turismo constituye uno de los principales motores de la demanda hídrica en Canarias y un factor determinante en la configuración de sus sistemas de abastecimiento. Los patrones de consumo directo asociados al sector turístico son significativamente superiores a los de la población residente, especialmente en alojamientos de alta categoría y en infraestructuras recreativas como piscinas, spas, campos de golf, parques acuáticos y marinas deportivas. A ello se suma un consumo indirecto elevado vinculado a la agricultura para producción de alimentos, lavandería, limpieza y mantenimiento de instalaciones.

La presión turística **se concentra además en zonas costeras áridas donde los recursos naturales son más escasos y la dependencia de la desalación es mayor**, lo que incrementa la huella energética y ambiental del abastecimiento. En este marco, las islas analizadas en este informe representan realidades contrastadas. Tenerife concentra la mayor población y el mayor volumen de turistas de las tres islas, como refleja la Figura 12, con una fuerte presión sobre los sistemas hídricos del sur de la isla. Lanzarote ocupa el segundo lugar en volumen de turistas alojados, con valores notablemente inferiores a Tenerife, pero muy superiores al resto de islas menores, en un territorio caracterizado por una escasez extrema de recursos naturales y una dependencia casi total de la desalación para sostener su modelo turístico consolidado. En contraste, El Hierro registra un número de turistas alojados muy reducido en comparación con Tenerife y Lanzarote, lo que se traduce en una menor presión



turística y una relación históricamente más equilibrada entre demanda y recursos disponibles, aunque igualmente vulnerable a la variabilidad climática.

La **evolución temporal del número de turistas alojados en hoteles y apartamentos regulados** (Figura 12) muestra una tendencia clara de crecimiento en el conjunto del archipiélago y de forma especialmente marcada en Tenerife y Lanzarote, mientras que El Hierro mantiene volúmenes bajos y relativamente estables. Esta divergencia no solo explica las diferencias en la magnitud de la demanda de agua, sino también en la velocidad y profundidad con la que cada isla ha incorporado soluciones tecnológicas como la desalación o la reutilización. Allí donde la presión turística es mayor, la transición hacia fuentes no convencionales ha sido más rápida y estructural. En contextos de menor demanda, como El Hierro, estas tecnologías actúan más como sistemas de respaldo y resiliencia.

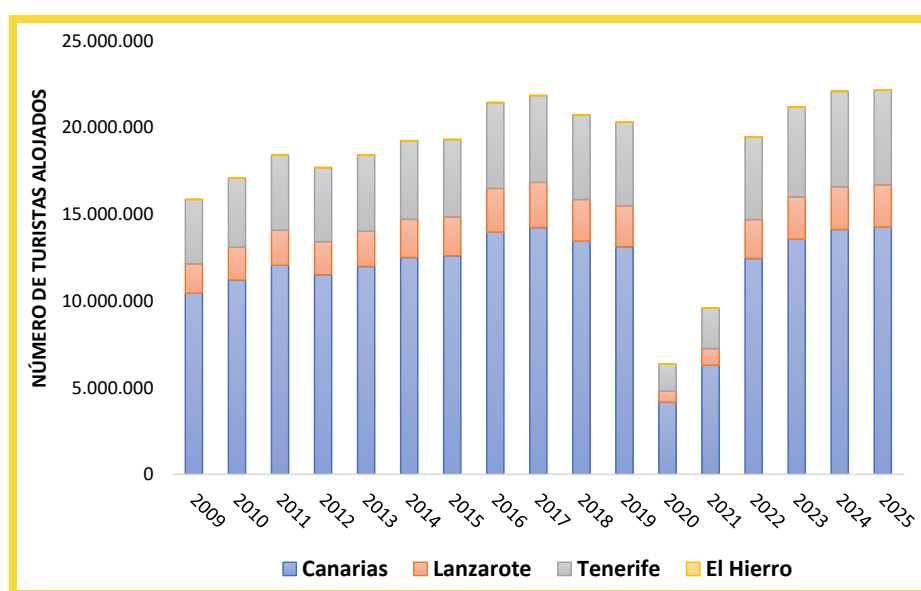


Figura 12. Evolución del número total de turistas alojados en hoteles y apartamentos en el conjunto del archipiélago canario y en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro.  
Fuente: Elaboración propia con datos de ISTAC (2026).

El **perfil del turista refuerza esta diferenciación funcional entre modelos turísticos y su potencial impacto hídrico** (Tabla 4). Las estadísticas de Turismo de las Islas Canarias (2025a-c) evidencian que en Tenerife y Lanzarote predominan los visitantes motivados por el descanso y el turismo vacacional clásico (44,9 % y 55,8 %, respectivamente), asociado habitualmente a estancias en complejos hoteleros con elevados consumos de agua por huésped. En cambio, en El Hierro, el principal motivo de visita es explorar o conocer la isla (45,3 %) junto con una proporción mucho mayor de turistas que prefieren aficiones muy a menudo vinculadas a la naturaleza (9,8 %), lo que refleja un



modelo de turismo más activo, de menor densidad y generalmente menos intensivo en consumo hídrico por estancia. Esta diferencia se manifiesta también en el tipo de actividades realizadas: en El Hierro, el uso de la piscina o instalaciones del hotel representa únicamente un 8,3 % de las actividades realizadas, frente al 59,9 % de Tenerife o el 61 % de Lanzarote (FRONTUR, 2025).

	Tenerife	Lanzarote	El Hierro
<b>Descansar</b>	44,9 %	55,8 %	15,4 %
<b>Disfrutar de la familia</b>	16,8 %	13,7 %	13,1 %
<b>Divertirse</b>	10,2 %	7,1 %	10,8 %
<b>Explorar o conocer las islas</b>	25,1 %	20,7 %	45,3 %
<b>Practicar aficiones</b>	1,5 %	1,8 %	9,8 %
<b>Otros</b>	1,5 %	0,9 %	5,6 %

Tabla 4. Preferencias del turista en las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro.

Fuente: elaboración propia con datos de las tres islas de Turismo de las Islas Canarias (2025a-c).

Por otra parte, la estructura sectorial del consumo de agua (Figura 13) muestra que, aunque el turismo es un motor clave de la demanda urbana, la agricultura continúa siendo un sector fundamental de uso de agua en las tres islas, especialmente en Tenerife, donde el regadío mantiene un peso muy significativo dentro del balance hídrico. La Figura 13 evidencia además las fuertes diferencias en la demanda global de agua entre las tres islas, siendo muy superior en Tenerife en comparación con Lanzarote y, especialmente, con El Hierro, lo que refleja tanto su mayor población como la intensidad de su actividad turística y agrícola.



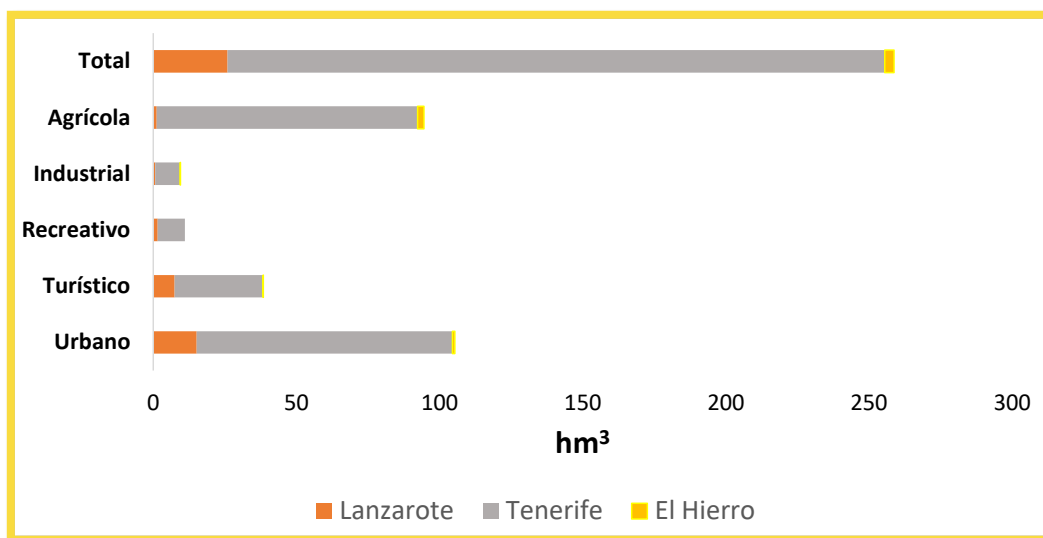


Figura 13. Demandas de agua en hm<sup>3</sup> por sectores de consumo en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro en 2015.

Fuente: Ruiz-Rosa et al. (2019).

El análisis conjunto de las tres islas pone de manifiesto modelos hídricos claramente diferenciados, como se muestra en las Tabla 3 y Tabla 5. El estado actual de las infraestructuras hídricas y su resiliencia se analizará en profundidad en el capítulo 4. De forma generalizada, Tenerife combina recursos subterráneos históricos con una creciente dependencia de la desalación y una reutilización significativa, en un contexto de alta presión turística concentrada en zonas áridas. Lanzarote representa el caso extremo de sustitución casi total de recursos naturales por desalación, con una vulnerabilidad elevada frente a costes energéticos y fallos tecnológicos. El Hierro mantiene un modelo más apoyado en recursos naturales, con tecnologías no convencionales como respaldo y una presión hídrica mucho menor.

En términos de relación agua–turismo, estas diferencias son estructurales: allí donde el turismo es masivo y concentrado en áreas secas (Tenerife sur y Lanzarote), la transición hacia sistemas altamente tecnificados ha sido rápida y permanente; en contextos de baja intensidad turística como El Hierro, las soluciones tecnológicas actúan principalmente como herramientas de resiliencia. En conjunto, **los resultados evidencian que el modelo turístico no solo condiciona el volumen de demanda de agua, sino también el tipo de infraestructuras necesarias, los costes ambientales asociados y el grado de vulnerabilidad hídrica de cada isla.**



Isla	Recursos naturales disponibles	Peso histórico de aguas subterráneas	Papel actual de la desalación	Reutilización de aguas depuradas	Dependencia tecnológica	Principales vulnerabilidades	Relación con el turismo
<b>Tenerife</b>	Moderados en zonas altas y norte; muy escasos en el sur.	Muy alto durante el siglo XX, con una red extensa de galerías y pozos.	Alto y creciente, clave en zonas turísticas del sur y áreas urbanas costeras.	Medio-alto (agricultura, jardines, golf).	Alto.	Sobreexplotación histórica de acuíferos, intrusión salina, alta demanda turística, dependencia energética.	Alta presión turística concentrada en zonas áridas; demanda hídrica elevada.
<b>Lanzarote</b>	Muy escasos, prácticamente inexistentes.	Bajo y limitado.	Muy alto (fuente estructural principal del abastecimiento).	Bajo-medio (usos agrícolas y recreativos puntuales).	Muy alto (sistema casi íntegro de desalación).	Alta vulnerabilidad energética, costes operativos, riesgo ante fallos tecnológicos.	Turismo consolidado en un entorno de extrema escasez; fuerte presión estructural.
<b>El Hierro</b>	Relativamente equilibrados para su escala poblacional.	Alto (galerías y manantiales como base histórica).	Bajo-medio (refuerzo estratégico con sequías).	Bajo.	Medio (predominio de recursos naturales con apoyo tecnológico).	Sensibilidad a sequías prolongadas, reducción de recarga por consecuencias del cambio climático.	Turismo de baja intensidad; presión hídrica limitada.

Tabla 5. Análisis comparativo de las fuentes de abastecimiento y la relación con el turismo en las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro.

Fuente: elaboración propia.

**Análisis del estado de las  
masas de agua,  
infraestructuras hídricas y su  
resiliencia**

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Análisis del estado de las masas de agua, infraestructuras hídricas y su resiliencia

El análisis del sistema hídrico insular requiere un **enfoque integrado** que considere tanto el estado de las masas de agua como el funcionamiento de las infraestructuras asociadas al ciclo urbano del agua. Este enfoque resulta **fundamental para evaluar la sostenibilidad del binomio agua-turismo en las Islas Canarias**. La fuerte presión sobre los recursos naturales, especialmente en territorios insulares con limitaciones estructurales de disponibilidad hídrica, hace imprescindible evaluar de manera conjunta la situación de las masas de agua, incluyendo su estado cuantitativo y químico y la capacidad de los sistemas de producción, depuración y reutilización para garantizar el suministro en condiciones de seguridad y resiliencia.

### Aguas subterráneas y superficiales

El conocimiento del estado de las masas de agua subterráneas y superficiales en Tenerife, Lanzarote y El Hierro constituye un elemento esencial para comprender la base natural sobre la que se sustenta el sistema hídrico insular. La información recogida en los Planes Hidrológicos 2021-2027 permite valorar el estado global, ecológico y químico de estas masas de agua, aportando una referencia clave sobre su calidad, disponibilidad y grado de conservación. La identificación de vulnerabilidades estructurales, presiones significativas y riesgos para la sostenibilidad del recurso es determinante en territorios donde la dependencia de fuentes limitadas y frágiles es elevada. Este marco permite valorar el nivel de estrés hídrico existente y el grado de robustez del sistema hídrico insular frente a la demanda creciente asociada al desarrollo turístico. Las Tabla 6 y Tabla 7 muestran las masas de agua subterránea y superficial costera, respectivamente, existentes en cada isla analizada, así como su estado global, ecológico y químico.



Demarcación	Código	Código Europeo	Denominación	Superficie (km <sup>2</sup> )	Estado global	Estado ecológico	Estado químico
Tenerife	ES70TF001	ES124MSBTES70TF001	Masa Compleja de Medianías y Costa N-NE	1295,4	Malo	-	Bueno
Tenerife	ES70TF002	ES124MSBTES70TF002	Masa de las Canadas-Valle de Icod-La Guancha y Dorsal NO	274,5	Malo	-	Bueno
Tenerife	ES70TF003	ES124MSBTES70TF003	Masa Costera Vertiente Sur	438,9	Malo	-	Bueno
Tenerife	ES70TF004	ES124MSBTES70TF004	Masa Costera Valle de La Orotava	24,9	Malo	-	Malo
Lanzarote	ES70LZ002	ES123MSBTES70LZ002	Los Ajaches	49,0	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZ003	ES123MSBTES70LZ003	Famara	80,0	Bueno	Bueno	Bueno
El Hierro	ES070EH001	ES127MSBTES70EH001	Acuífero Valle de El Golfo	75,0	Bueno	Bueno	Bueno
El Hierro	ES070EH002	ES127MSBTES70EH002	Acuífero Valverde zona Oriental	88,9	Bueno	Bueno	Bueno
El Hierro	ES070EH003	ES127MSBTES70EH003	Acuífero El Julán-Zona Sur	104,2	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 6. Información sobre las masas de agua subterránea existentes en Tenerife, Lanzarote y El Hierro.

Fuente: Planes Hidrológicos 2021-2027.

Demarcación	Código	Código Europeo	Denominación	Superficie (km <sup>2</sup> )	Estado global	Estado ecológico	Estado químico
Tenerife	ES70TFTI1_1	ES124MSPFES70TFTI1_1	Punta de Teno-Punta del Roquete	145,38	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Tenerife	ES70TFTI2	ES124MSPFES70TFTI2	Bajas del Puertito Montaña Pelada	19,58	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Tenerife	ES70TFTII	ES124MSPFES70TFTII	Barranco Seco-Punta de Teno	7,98	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Tenerife	ES70TFTIII	ES124MSPFES70TFTIII	Aguas Profundas	541,79	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Tenerife	ES70TFTIV	ES124MSPFES70TFTIV	Punta del Roquete Bajas del Puertito	21,13	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Tenerife	ES70TFTV_1	ES124MSPFES70TFTV_1	Montaña Pelada Barranco Seco	58,94	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZTI1	ES123MSPFES70LZTI1	Norte de Lanzarote y La Graciosa	193,41	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZTI2	ES123MSPFES70LZTI2	Isla de Alegranza	14,31	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZTII	ES123MSPFES70LZTII	Sur de Lanzarote	39,02	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZTIII	ES123MSPFES70LZTIII	Aguas Profundas	988,32	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZTIV	ES123MSPFES70LZTIV	Este de Lanzarote	36,30	Bueno	Bueno	Bueno
Lanzarote	ES70LZAMM	ES123MSPFES70LZAMM	Puerto de Arrecife	1,03	Bueno*	Bueno o superior*	Bueno o superior*
El Hierro	ES70EHTI	ES127MSPFES70EHTI	Roque del Barbudo - Punta de los Saltos	26,13	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
El Hierro	ES70EHTII	ES127MSPFES70EHTII	Punta de los Saltos - Roque del Barbudo	4,80	Bueno o mejor	Bueno	Bueno
El Hierro	ES70EHTIII	ES127MSPFES70EHTIII	Aguas Profundas	230,57	Bueno o mejor	Bueno	Bueno

\*La evaluación del estado de la masa muy modificada ES70LZAMM Puerto de Arrecife, para el segundo ciclo del Plan Hidrológico, se ha evaluado con datos de abril de 2013 a abril de 2017 del Programa de Vigilancia de la Calidad Ambiental desarrollado por la Autoridad Portuaria de Las Palmas en el Puerto de Arrecife, conforme a la metodología ROM 5.1-13. De la evaluación del estado biológico y fisicoquímico, se concluye el buen potencial ecológico de la masa de agua muy modificada de la Demarcación.

Tabla 7. Información sobre las masas de agua superficial costera existentes en Tenerife, Lanzarote y El Hierro.

Fuente: Planes Hidrológicos 2021-2027.

## Masas de agua en la isla de Tenerife

Tenerife presenta cuatro masas de agua subterránea (Tabla 6) y seis masas de agua superficial costera (Tabla 7). El diagnóstico hidrológico evidencia una situación de **mal estado cuantitativo en las cuatro masas de agua subterránea de la demarcación** (Figura 14), pese a que tres de ellas mantienen buen estado químico. Esta situación responde principalmente a los elevados índices de explotación ( $IE > 0,8$ ), a las tendencias descendentes de los niveles piezométricos y de los caudales y a los procesos de salinización asociados a la sobreexplotación de los acuíferos. **La situación más desfavorable se registra en la masa ES70TF004 (Masa Costera del Valle de La Orotava), que presenta además mal estado químico** debido a la presencia de elevadas concentraciones de **nitratos**, lo que implica riesgo de incumplimiento de objetivos ambientales. La presencia de nitratos está relacionada con el **uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura** de regadío. El cultivo de plátano en Tenerife, demandante de grandes volúmenes de agua ([“El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución”](#)) y nutrientes, constituye una de las principales presiones difusas. Estudios recientes indican que, en plataneras de Tenerife, entre el 30 % y el 45 % del nitrógeno aplicado se lixivia más allá de la zona radicular durante los inviernos lluviosos (Santamarta y Cruz-Pérez, 2025), favoreciendo la contaminación de los acuíferos. Desde el punto de vista territorial, el consumo agrario de agua representa un gran porcentaje del consumo total, como se ha explicado en el apartado *Relación agua y turismo*, pero este consumo se concentra especialmente en los municipios del sur y suroeste de la isla. Guía de Isora registra el mayor uso agrario en regadío (14,1 hm<sup>3</sup>), seguido de Arona (10,4 hm<sup>3</sup>), ambos vinculados al predominio del cultivo de plátano y a la expansión histórica del regadío intensivo.

Como consecuencia del deterioro cuantitativo y cualitativo del recurso subterráneo, el Plan Hidrológico de Tenerife 2021-2027 plantea reducir la dependencia de aguas subterráneas del 80 % al 65 %, apoyándose en el aumento de la reutilización y desalación.



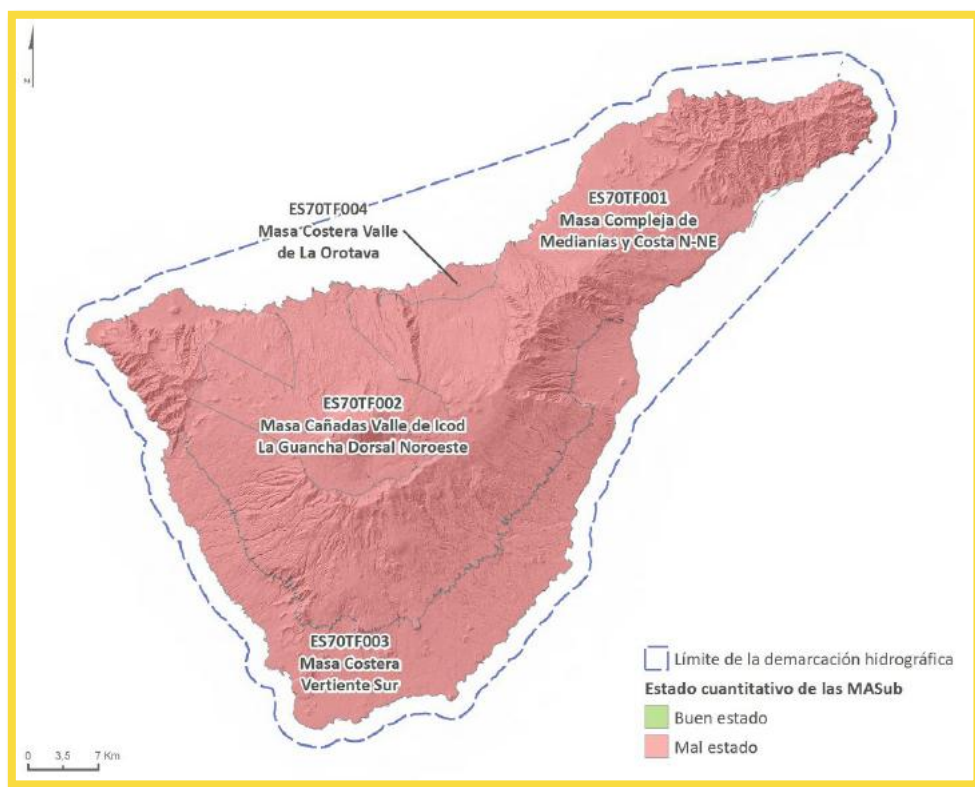


Figura 14. Evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de Tenerife.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

En contraste con la situación de los acuíferos, las masas de agua superficial costera de Tenerife (Figura 15) presentan un estado global bueno o mejor en todos los casos, con buen estado ecológico y químico. Esto indica que las principales presiones del sistema hídrico insular se concentran en el recurso subterráneo y no en el medio marino costero. No obstante, distintos informes de planificación y seguimiento ambiental señalan la existencia de presiones locales sobre el medio costero que requieren vigilancia continua. Entre ellas destacan los **vertidos puntuales asociados a emisarios submarinos**, los aportes difusos procedentes de la escorrentía urbana y agrícola y los episodios de **eutrofización** localizada en áreas próximas a núcleos turísticos y portuarios. Asimismo, informes de calidad de **aguas de baño del Gobierno de Canarias han registrado numerosos episodios puntuales de contaminación microbiológica vinculados a fallos en infraestructuras de saneamiento**, como los cierres temporales de zonas de baño en el entorno de Puerto de la Cruz (por ejemplo, Playa Jardín en 2023-2024) o los numerosos cierres en las playas de Granadilla de Abona, que acumula once cierres de playas en cinco años por vertidos. Estos episodios evidencian la vulnerabilidad del medio receptor ante disfunciones del sistema de depuración.



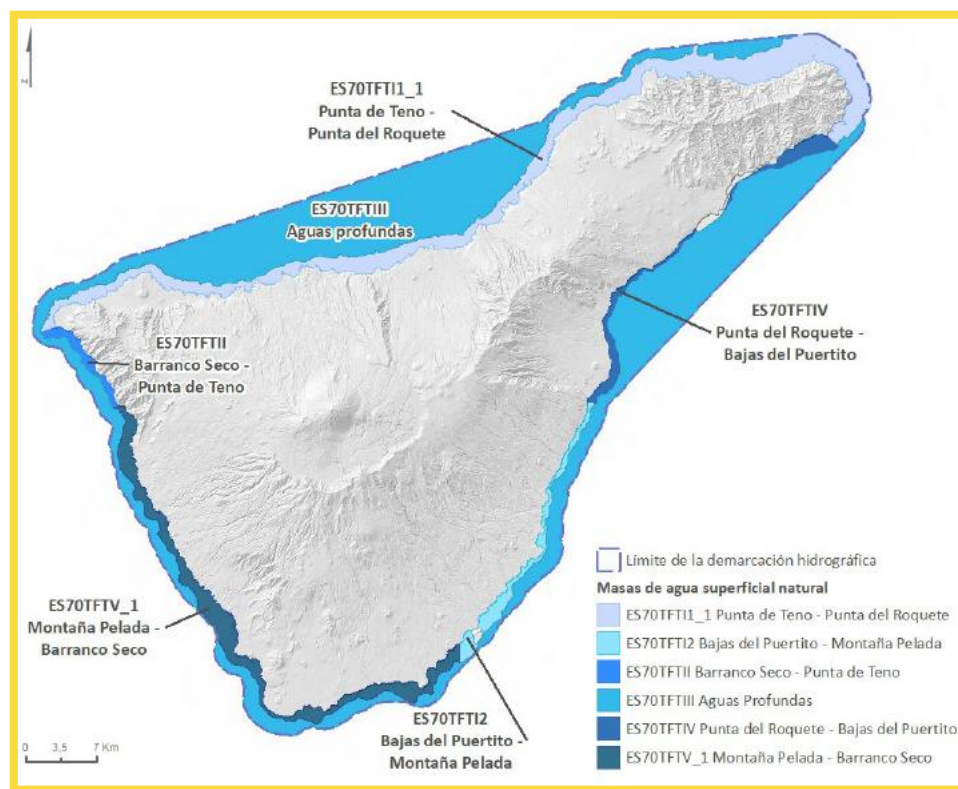


Figura 15. Masas de agua superficial natural de Tenerife.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

Adicionalmente, estudios recientes y análisis periodísticos especializados advierten de **una creciente presión antrópica sobre determinados tramos del litoral tinerfeño vinculada a la intensificación del uso turístico del espacio marino**. En particular, en la Zona de Especial Conservación Teno-Rasca, considerada el primer santuario de ballenas de Europa, se ha documentado la proliferación de motos de agua y embarcaciones recreativas que operan con un control insuficiente, generando molestias a cetáceos y tortugas y riesgo de colisiones y alteraciones del comportamiento en especies protegidas (Vargas, 2025). Estas dinámicas no se traducen necesariamente en un deterioro químico generalizado de las masas de agua costeras, pero sí evidencian presiones ecológicas localizadas que refuerzan la necesidad de mejorar la vigilancia, la ordenación del tráfico marítimo recreativo y la gestión integrada del litoral.

### Masas de agua en la isla de Lanzarote

El modelo hídrico insular en Lanzarote se caracteriza por la limitada disponibilidad de los recursos subterráneos explotables, circunstancia que ha condicionado históricamente la configuración de su sistema de abastecimiento y ha favorecido una temprana transición hacia recursos no convencionales. **La isla presenta únicamente**



**dos masas de agua subterránea:** Los Ajaches y Famara, con superficies máximas de 49 y 80 km<sup>2</sup>, respectivamente (Tabla 6). Ambas masas presentan buen estado global (Figura 16), ecológico y químico, lo que indica que, en términos generales, no se observan presiones significativas derivadas de la explotación de los acuíferos actualmente. Pero **este buen estado debe interpretarse en el contexto del propio modelo hídrico insular.** La escasa recarga natural y la elevada permeabilidad de los materiales volcánicos limitan estructuralmente la disponibilidad del recurso subterráneo. Por ello, el Plan Hidrológico de Lanzarote advierte que los acuíferos presentan una alta vulnerabilidad intrínseca frente a la contaminación difusa y a la intrusión marina en escenarios de incremento de las extracciones o de reducción de la recarga. Asimismo, en determinadas zonas se han identificado concentraciones relativamente elevadas de **nitratos de origen agrícola y urbano** que, si bien no comprometen el estado químico global, requieren seguimiento para evitar tendencias crecientes. **En coherencia con esta limitación estructural del recurso natural, el abastecimiento depende mayoritariamente de la desalación de agua de mar,** lo que ha permitido mantener contenida la presión cuantitativa sobre los acuíferos, a diferencia de lo observado en Tenerife.

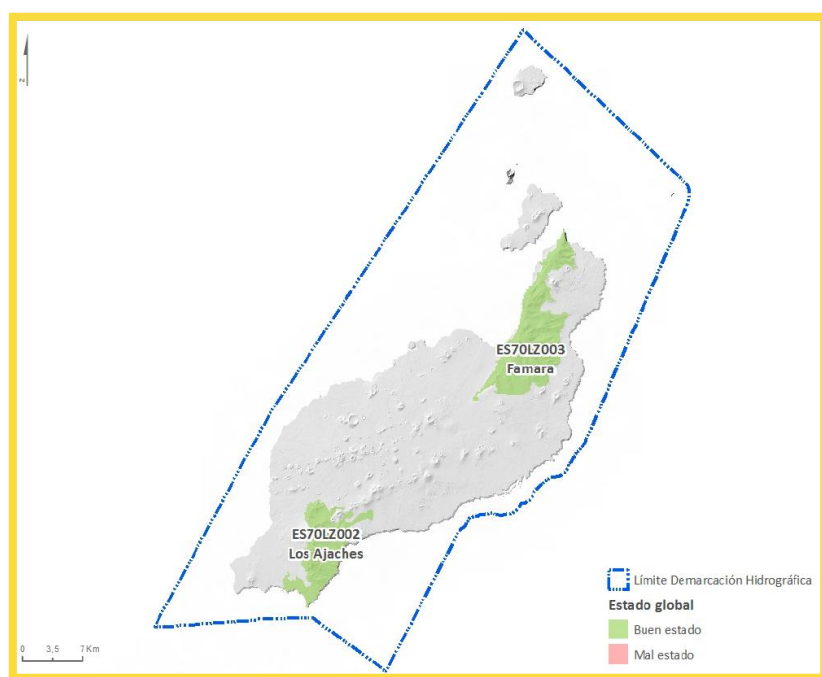


Figura 16. Estado global de las masas de aguas subterráneas de Lanzarote.  
Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote (2027-2033).

En relación con las masas de agua superficial costera, la demarcación **cuenta con cinco masas naturales** (Figura 17) que presentan igualmente buen estado global, con buen estado químico y ecológico en todos los casos (Tabla 7). A estas se suma la masa muy



modificada del Puerto de Arrecife, cuya evaluación, basada en el Programa de Vigilancia de Calidad Ambiental desarrollado por la Autoridad Portuaria de las Palmas, concluye un buen potencial ecológico, equivalente a bueno o superior, para el periodo analizado (2013-2017). Pese a este diagnóstico favorable, los documentos de planificación hidrológica y ambiental identifican presiones locales que requieren vigilancia preventiva, como los **vertidos asociados a emisarios submarinos urbanos**, los aportes difusos procedentes de escorrentía urbana y agrícola, la intensa actividad portuaria en Arrecife y la elevada presión turística en el litoral. En los últimos años se han producido **cierres temporales de playas en Arrecife**, especialmente en la playa del Reducto, debido a superaciones puntuales de los parámetros microbiológicos tras episodios de vertidos o fallos de saneamiento. De hecho, informaciones periodísticas (García, 2025) aseguran que en la isla hay, al menos, 37 vertidos de aguas residuales al mar, de los cuales solo 8 son autorizados, otros 8 están en trámite y hasta 21 no están autorizados.

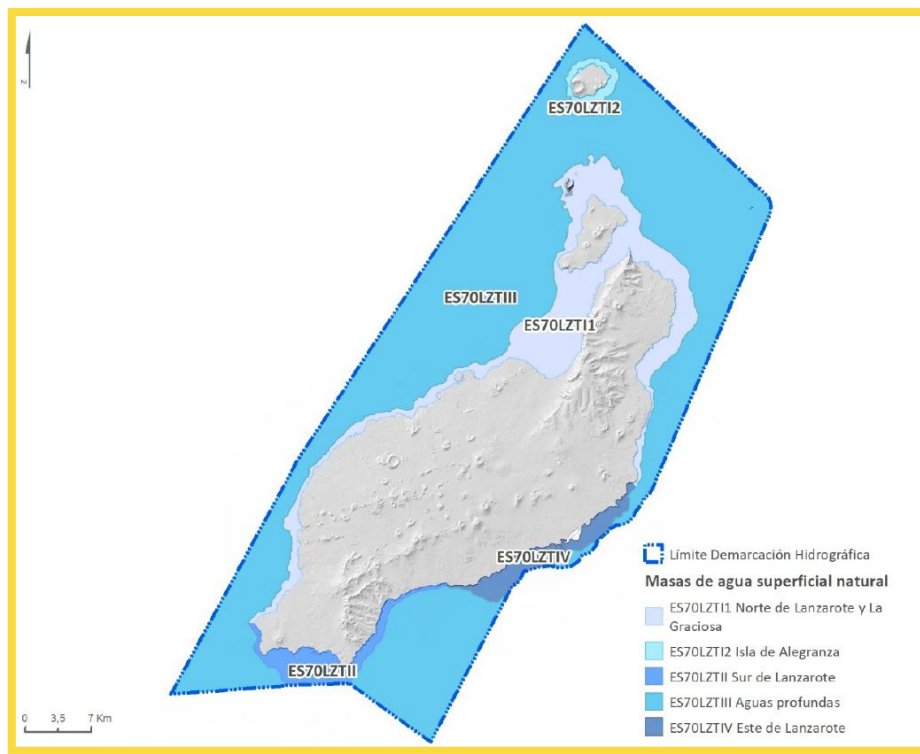


Figura 17. Masas de aguas superficial costera natural de Lanzarote.  
Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote (2027-2033).

En conjunto, Lanzarote presenta actualmente un buen estado de sus masas de agua, tanto subterráneas como costeras, pero dentro de un sistema hídrico estructuralmente dependiente de la desalación y con vulnerabilidades potenciales asociadas a su elevada presión turística y a la fragilidad hidrogeológica insular.



**Mantener el buen estado requerirá reforzar el control de vertidos, la eficiencia del saneamiento y el seguimiento de la calidad de los acuíferos.**

### **Masas de agua en la isla de El Hierro**

El Hierro dispone de **tres masas de agua subterránea**: el acuífero Valle de El Golfo, el acuífero Valverde zona Oriental y el acuífero El Julán-Zona Sur (Figura 18). Estos tres acuíferos presentan superficies superiores a las masas de agua subterránea de Lanzarote y tienen **un buen estado químico y global**, sin riesgo químico ni cuantitativo (Tabla 6). La masa subterránea ES70EH001 (Valle del Golfo) históricamente ha mostrado valores elevados de cloruros, sulfatos y conductividad eléctrica por intrusión marina asociada a extracciones intensivas. No obstante, la reducción de la explotación desde los años 90 debido a la incorporación de fuentes alternativas de agua (desalación de agua de mar y perforación del pozo-galería Los Padrones) y una mejor gestión de los recursos disponibles (a través de las comunidades de regantes) ha permitido una estabilización e, incluso, una mejora de los parámetros de intrusión marina. Desde el punto de vista hidrogeológico, el efecto barrera de los diques volcánicos desempeña un papel clave en esta mejora: eleva los niveles piezométricos, limita la intrusión marina y reduce la propagación de nitratos hacia el interior (Marazuela et al., 2025). Además, la mayoría de las captaciones son pozo-galería, galería o galería en trancada, que generalmente no alcanzan cotas bajo el nivel del mar, minimizando el riesgo de intrusión marina.



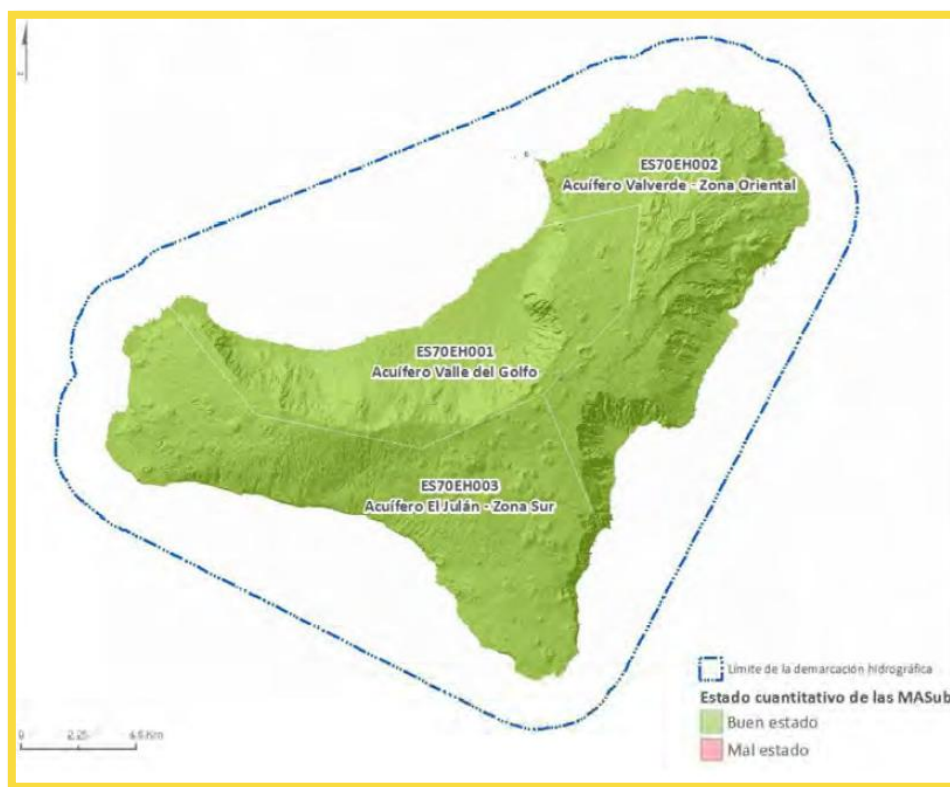
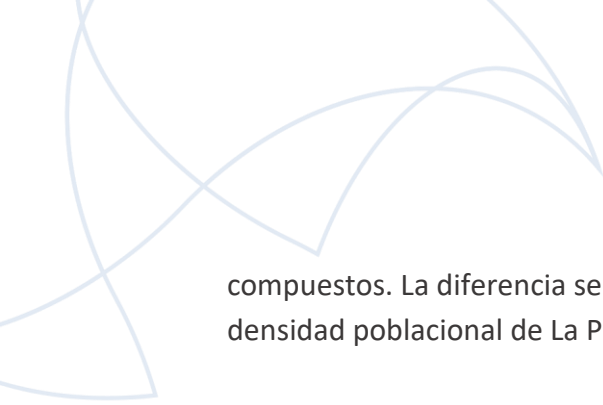


Figura 18. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de El Hierro.  
Fuente: Plan Hidrológico de El Hierro (2021-2027).

No obstante, la elevada dependencia de las aguas subterráneas para consumo humano y riego agrícola hace que El Hierro sea especialmente vulnerable a la contaminación por contaminantes emergentes (CE), sustancias presentes en las aguas residuales, presencia en los recursos hídricos que no estaba previamente regulada y cuya toxicidad puede ser significativa. En esta isla se ha realizado un estudio pionero analizando la presencia de 70 CE en 19 puntos de la isla (Gasco Caverro et al., 2023). Los resultados mostraron la ausencia de pesticidas en las aguas subterráneas, pero sí se encontraron concentraciones variables de distintos CE como filtros UV, estabilizadores/bloqueadores UV y compuestos farmacéuticos. El municipio de La Frontera fue el más afectado y las mayores concentraciones, para la mayoría de CE, se registraron en **piezómetros y pozos**. De forma relevante, se observó una correlación positiva entre la profundidad del muestreo y la concentración de contaminantes, indicando una posible acumulación a largo plazo en acuíferos confinados. Esto pone de manifiesto la necesidad de **reforzar estrategias preventivas para evitar su incorporación al ciclo del agua desde hogares, ganadería, agricultura, industria y Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)**. En un estudio posterior de la misma investigación, Gasco Caverro et al. (2024), compararon los resultados de concentraciones de CE entre las islas de El Hierro y La Palma, observándose en La Palma valores elevados de pesticidas y concentraciones superiores de otros





compuestos. La diferencia se puede atribuir a la presión agrícola y a la superior densidad poblacional de La Palma en comparación con El Hierro.

Otro estudio reciente (Rodríguez-Alcántara et al., 2024) y pionero en el análisis de **microplásticos en aguas subterráneas**, identificó seis polímeros distintos, incluyendo polietileno y polipropileno, en galerías, pozos y manantiales de El Hierro. Los puntos de muestreo se localizaban en aguas subterráneas utilizadas para riego o para abastecimiento de agua. En comparación con la isla de La Palma, las concentraciones de microplásticos fueron superiores en El Hierro. Las concentraciones más altas se encontraron en una galería de pozos abierta expuesta a la contaminación superficial, mientras que las concentraciones más bajas se observaron en un pozo sometido a un control más exhaustivo, ya que se trata de la principal fuente de abastecimiento de agua subterránea de la isla.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto que, pese al buen estado general de las masas de agua subterránea, el sistema hídrico de El Hierro presenta vulnerabilidades específicas asociadas a su naturaleza volcánica, a la dependencia del recurso subterráneo y a la aparición de CE, lo que justifica la necesidad de mantener programas avanzados de monitorización y estrategias preventivas de gestión.

En cuanto a las masas de agua superficial costera, la isla herreña presenta **tres masas de agua superficial natural** (Figura 17, Tabla 7). Las dos primeras (Roque del Barbudo – Punta de los Saltos y Punta de los Saltos – Roque del Barbudo) presentan una superficie muy pequeña, de 26,1 y 4,8 km<sup>2</sup>, respectivamente. Las tres masas tienen **estado global bueno o mejor, con buen estado ecológico y químico** en todos los casos, lo que confirma la buena calidad general del medio marino costero herreño.





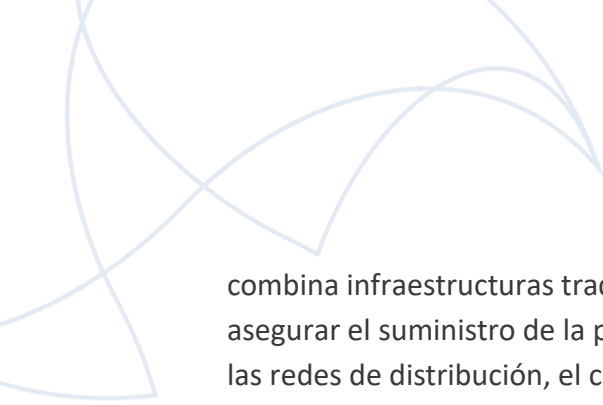
Figura 19. Masas de agua superficial costera natural de El Hierro.  
Fuente: Plan Hidrológico de Lanzarote (2021-2027).

En síntesis, El Hierro mantiene un buen estado de sus masas de agua, tanto subterráneas como costeras, pero dentro de un sistema hidrogeológico frágil y altamente dependiente del recurso subterráneo. La presencia emergente de nuevos microcontaminantes y la vulnerabilidad estructural de los acuíferos aconsejan reforzar la vigilancia, la prevención en origen y la mejora continua de las infraestructuras de saneamiento y depuración. Además, cabe resaltar que, hasta la fecha de la finalización de esta investigación, no se dispone de análisis específicos que permitan evaluar si existe una presión adicional sobre las masas de agua derivada de la actividad turística, debido a su menor intensidad relativa en la isla. Sería recomendable incorporar este aspecto en futuros análisis para evaluar su posible evolución y anticipar impactos asociados a un eventual incremento de la actividad turística.

## Infraestructuras del ciclo urbano del agua y resiliencia del sistema hídrico

Las infraestructuras del ciclo urbano del agua constituyen un elemento central para garantizar la seguridad hídrica en territorios insulares, donde la disponibilidad de recursos es limitada. En las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro, el abastecimiento, el saneamiento, la depuración y la desalación conforman un sistema complejo que





combina infraestructuras tradicionales y soluciones tecnológicas avanzadas para asegurar el suministro de la población y las actividades económicas. La eficiencia de las redes de distribución, el control de fugas, el estado de conservación de las conducciones, así como la capacidad de desalación y de tratamiento y reutilización de aguas residuales influyen de manera directa sobre la sostenibilidad del sistema. La resiliencia del sistema hídrico insular no depende únicamente de la disponibilidad de las infraestructuras, sino también de su grado de modernización, mantenimiento y diversificación de fuentes, elementos que determinan la capacidad de adaptación y respuesta ante escenarios de incertidumbre climática y presión antrópica creciente. El análisis del sistema hídrico insular también debe contemplar la dimensión energética, configurando el binomio agua-energía, ya que el agua requiere energía para su captación, elevación, transporte, desalación, depuración y reutilización, mientras que la energía puede depender del agua como recurso de regulación o almacenamiento.

### Infraestructuras hídricas en la isla de Tenerife

Desde el punto de vista de la explotación del recurso hídrico, el bloque de captación de Tenerife se sustenta casi exclusivamente en los recursos hídricos convencionales de origen subterráneo, ya que el aprovechamiento de aguas superficiales es muy limitado, tanto en términos de caudal como de distribución territorial, como se ha explicado en el apartado *Tenerife*. En la actualidad, las captaciones naturales, como manantiales, fuentes y surgencias, tienen un carácter residual, frecuentemente estacional, y su aportación depende estrechamente de la recarga natural. Por el contrario, **las captaciones artificiales constituyen la práctica totalidad del sistema de explotación**. Dentro de estas, las presas, azudes y tomaderos de aguas superficiales tienen muy poca relevancia. El aprovechamiento de la escorrentía superficial canalizada mediante obras hidráulicas de derivación y retención permite incorporar al sistema un volumen que no alcanza el 0,8 % del agua consumida en un año corriente. Son, por tanto, **las captaciones de aguas subterráneas mediante galerías y pozos las que sustentan la base cuantitativa del sistema**. Esta extracción desde galerías profundas y pozos, así como el transporte a través de una red caracterizada por importantes gradientes altitudinales, exigen consumos eléctricos significativos asociados al bombeo y la impulsión. Al mismo tiempo, el agua puede desempeñar un papel energético al aprovechar los desniveles para la generación hidroeléctrica. La isla cuenta con dos centrales minihidráulicas, Vergara-La Guancha y Altos de Icod-Reventón, con potencias instaladas de 463 kW y 757 kW respectivamente, que utilizan los saltos de agua procedentes del subsuelo.



En materia de distribución urbana, el Plan Hidrológico de Tenerife señala una elevada heterogeneidad entre municipios en cuanto a eficiencia de las redes. El sistema de abastecimiento en baja presenta, en general, un **grado de envejecimiento significativo** y una sectorización incompleta en numerosos núcleos, lo que dificulta el control de fugas y la gestión de presiones. En lo relativo a las **pérdidas en redes de distribución** (baja), existen carencias de información que imposibilitan su cálculo preciso a escala insular. Como aproximación, en el Plan Hidrológico se utiliza el volumen de aguas no facturadas, que se estima en torno al 28 %, englobando pérdidas reales (fugas físicas), pérdidas aparentes (errores de medición y fraudes) y consumos autorizados no facturados. No obstante, diversas fuentes recientes indican que la magnitud del problema es significativamente mayor en determinados ámbitos municipales. En 2024 se publicó una denuncia por parte de la Asociación de Agricultores y Ganaderos de Canarias (ASAGA), indicando que **las pérdidas pueden alcanzar hasta el 60 % en Tenerife**, debido, principalmente, al deterioro de las conducciones y al insuficiente mantenimiento de las redes. Asimismo, estudios universitarios citados en el mismo contexto estiman que en la red insular se podría estar perdiendo “casi la mitad” del agua antes de llegar al usuario final. Esta situación se considera especialmente crítica en el actual escenario de sequía prolongada y emergencia hídrica, en el que la reducción de fugas se identifica como una de las medidas más eficientes desde el punto de vista económico y de sostenibilidad del recurso. En este contexto, la inversión en modernización y mantenimiento de las infraestructuras hídricas ha adquirido importancia en las últimas décadas. Diversas fuentes institucionales reflejan un esfuerzo inversor significativo en los últimos años, incluyendo grandes programas plurianuales, como el convenio entre el Cabildo de Tenerife y la sociedad estatal ACUAES, con una dotación aproximada de 400 millones de euros para actuaciones en saneamiento y depuración (RTVC, 2025). También existen inversiones concretas para la reducción de pérdidas en las redes de distribución. El Cabildo de Tenerife anunció a finales del año 2024 la asignación de 2 millones de euros para la reducción de pérdidas en las redes de distribución de los sistemas de abastecimiento de municipios de menos de 20.000 habitantes. Asimismo, los planes de cooperación municipal prevén inversiones superiores a 80 millones de euros en el periodo 2027–2030 (Diario de Avisos, 2026).

### Recursos no convencionales

En relación con el saneamiento y la depuración, **las principales EDAR de la isla presentan dificultades operativas** asociadas al alto contenido de carga contaminante, a la salinidad de las aguas residuales afluentes y, en algunos casos, a la falta de idoneidad tecnológica de los procesos de tratamiento. En el Plan Hidrológico se recogen **siete EDAR principales** (Tabla 8), pero informaciones más recientes indican



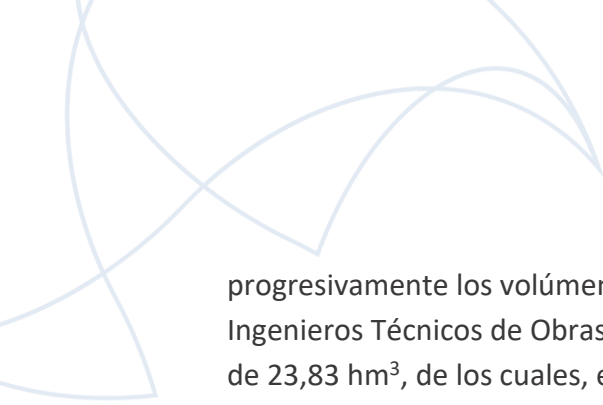
que el número de instalaciones en la isla asciende a doce depuradoras, incluyendo nuevas infraestructuras como la EDAR del Oeste. La entrada en funcionamiento de las plantas de Granadilla y Guía de Isora ha permitido elevar la capacidad de tratamiento hasta más del 50 % del caudal residual generado en la isla (Millet, 2026), lo que supone un avance relevante, aunque aún insuficiente para alcanzar los objetivos de depuración. Según los datos reportados a la Comisión Europea en el “Cuestionario 2019” (estado de avance de la Directiva 91/271/CEE a fecha 31/12/2018), en Tenerife se depuraron 20,65 hm<sup>3</sup> de aguas residuales urbanas generadas en aglomeraciones de más de 2.000 habitantes equivalentes.

Estación depuradora de aguas residuales	Caudal depurado (m <sup>3</sup> /año)
EDAR Comarcal Valle de La Orotava	2.471.798
EDAR de Adeje-Arona	7.034.595
EDAR de Buenos Aires	9.009.760
EDAR de Punta del Hidalgo	263.293
EDAR del Aeropuerto Tenerife Sur o Garaboto	93.201
EDAR del Noreste	1.543.279
EDAR Golf del Sur	237.316
<b>TOTAL</b>	<b>20.653.242</b>

Tabla 8. Estaciones de depuración de aguas residuales de Tenerife, incluyendo el caudal de agua residual tratada en poblaciones de más de 2.000 habitantes equivalentes a fecha de 2018.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

En cuanto a la reutilización, el volumen de **aguas regeneradas reutilizadas en Tenerife alcanzó aproximadamente los 11 hm<sup>3</sup>**, procedentes mayoritariamente de las EDAR Adeje-Arona, del Noroeste y de Santa Cruz. La empresa pública BALTEN suministró 9,6 hm<sup>3</sup>, de los cuales 5,2 hm<sup>3</sup> fueron adquiridos al Consejo Insular de Aguas, representando la distribución de agua regenerada el 61 % del agua total suministrada por esta entidad a usos agrarios y recreativos (principalmente campos de golf). Por su parte, la Empresa Mixta de Aguas de Santa Cruz de Tenerife, S.A. (EMMASA), gestionó 0,31 hm<sup>3</sup> destinados al riego de jardines municipales. En el Plan Hidrológico se recoge el fomento de la reutilización como medida e informaciones recientes sitúan a Tenerife como referente en el aprovechamiento de agua regenerada. Diversas actuaciones impulsadas por el Cabildo y el Consejo Insular de Aguas han permitido ampliar la red de depuración terciaria y de transporte de agua regenerada, incrementando





progresivamente los volúmenes disponibles para riego. Según datos del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, la empresa BALTEN suministró en 2024 un total de 23,83 hm<sup>3</sup>, de los cuales, el 61 % (14,27 hm<sup>3</sup>) procedían de aguas regeneradas (Martí, 2025).

Respecto a la desalación, la demarcación cuenta con **37 estaciones desaladoras de agua de mar (EDAM)**. Salvo seis instalaciones públicas, el resto operan en régimen de autoservicio, siendo especialmente significativa su implantación en el sector turístico. Estas plantas aportan una capacidad de producción relevante que, en algunos casos, se encuentra respaldada por el sistema público de suministro para garantizar el abastecimiento en situaciones de contingencia. La producción de agua desalada en régimen de autoservicio asciende a 8,94 hm<sup>3</sup>, es decir, un 4,7 % de la demanda sobre el total de los recursos hídricos disponibles en la demarcación hidrográfica. **Destaca la presencia de desaladoras en grandes instalaciones recreativas** como Siam Park, en Adeje, Loro Parque, en Puerto de la Cruz y Aqualand Costa Adeje, en Adeje. **En el ámbito turístico, muchos complejos y hoteles** como el Gran Hotel Anthelia Park, en Adeje, **cuentan con una EDAM**. Los autoservicios vinculados a las estaciones antes mencionadas alcanzaban en 2016 una producción conjunta de 2,83 hm<sup>3</sup>/año, con un consumo turístico directo de 1,97 hm<sup>3</sup>/año, representando un 9,35 % del consumo bruto turístico total (21,06 hm<sup>3</sup>), lo que evidencia el papel estratégico de la desalación en la seguridad hídrica del destino turístico.

En el periodo **2000-2019, coincidiendo con el boom turístico, el volumen de agua desalada se incrementó de forma notable**, con un crecimiento medio anual del 14 %. La evolución de la producción en los últimos años ha mostrado un crecimiento constante (Figura 20), acentuado en 2017 por la entrada en funcionamiento de la EDAM Fonsalía, tendencia que se ha visto alterada puntualmente durante 2020 debido a la pandemia del COVID-19. A modo de ejemplo, la producción de agua desalada ascendió a 30,1 hm<sup>3</sup> en 2016, es decir, un 15,6 % de la producción insular. De este volumen total, aproximadamente 8,5 hm<sup>3</sup> fueron producidos en instalaciones de autoservicio. En 2019, la producción de agua desalada ascendió a 39,43 hm<sup>3</sup> con, aproximadamente, 9,3 hm<sup>3</sup> producidos en instalaciones de autoservicio. Esta expansión ha reforzado la garantía de suministro, pero también ha incrementado la intensidad energética del ciclo urbano del agua. El mismo aumento en la tendencia de producción de agua desalada se ha observado en la producción de energía (Figura 21) en el mismo periodo. En este sentido, la desalación presenta un consumo energético específico elevado, situándose la media de las tres desaladoras principales de Tenerife en torno a 4,3–4,6 kWh/m<sup>3</sup> según los documentos iniciales del Plan Hidrológico (2021–2027). Según Rodríguez et al. (2023), solo el 7 % de la energía del ciclo del agua



procede de fuentes renovables, mientras que el resto se genera en centrales térmicas convencionales, lo que pone de manifiesto la fuerte dependencia de combustibles fósiles del modelo actual.

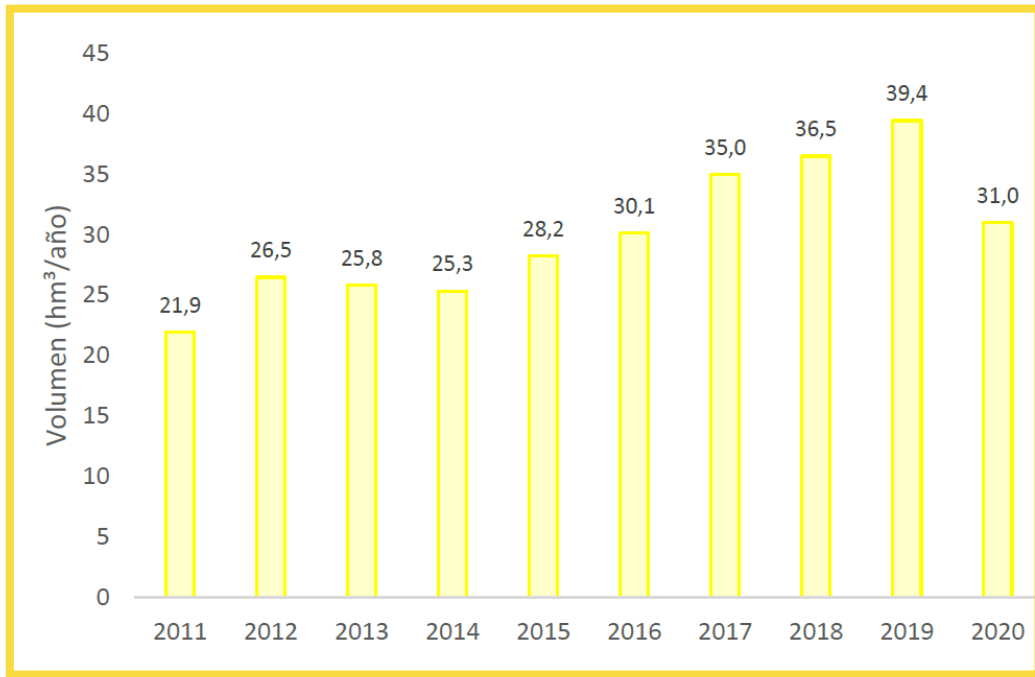


Figura 20. Evolución de la producción de agua desalada de mar en Tenerife (2011-2020).  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

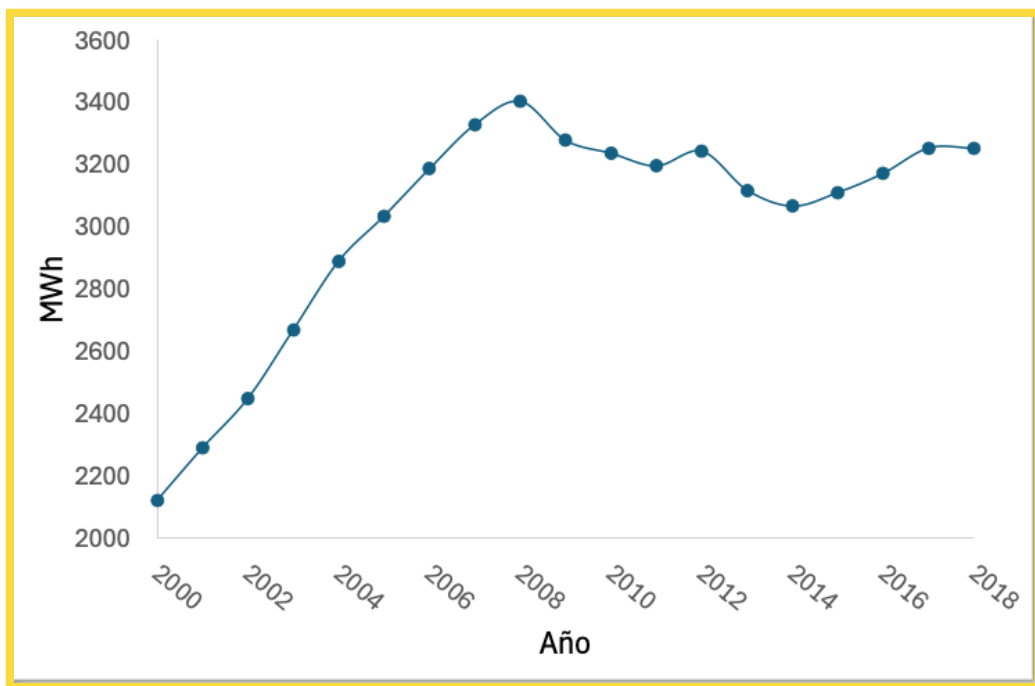
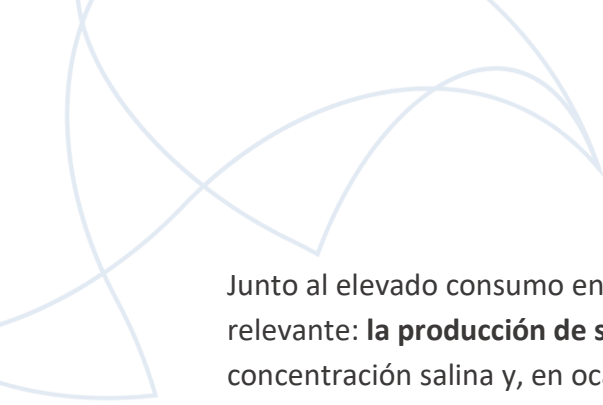


Figura 21. Evolución de la producción de energía (2000-2018).  
Fuente: Elaboración propia con datos de Santamarta et al. (2022).





Junto al elevado consumo energético, la desalación genera otro vector ambiental relevante: **la producción de salmuera**. Este efluente, caracterizado por una alta concentración salina y, en ocasiones, por la presencia de químicos empleados para el pretratamiento, debe ser adecuadamente gestionado para minimizar impactos sobre el medio marino. En Tenerife existen vertidos autorizados de salmuera asociados a las EDAM en funcionamiento que, en conjunto, evacúan, aproximadamente, **28,9 hm<sup>3</sup>/año al medio receptor**, fundamentalmente a través de emisarios submarinos. No obstante, la situación presenta elementos de preocupación, ya que **se han identificado 109 vertidos no autorizados**, vinculados principalmente a estaciones de autoservicio o a infraestructuras que carecen de regularización completa. Esta circunstancia introduce un factor de riesgo ambiental adicional y evidencia la necesidad de reforzar mecanismos de inspección, control y planificación integrada del ciclo del agua.

La isla cuenta además con **5 estaciones desalinizadoras de agua salobre (EDAS)**. Las EDAS permiten la adecuación del agua subterránea para el abastecimiento urbano. A partir de 9,2 hm<sup>3</sup> de agua salobre extraída se obtienen 8 hm<sup>3</sup> de agua desalinizada y se generan 1,2 hm<sup>3</sup> de salmuera. Por tanto, en torno al **5 % del agua subterránea necesita este tratamiento previo** para su utilización en la demarcación hidrográfica, lo que refleja el avance de los procesos de **salinización en algunos acuíferos**.

Realizando un balance global de usos de agua en Tenerife, la demanda total en 2016 se estimó en 185,6 hm<sup>3</sup>/año y se abasteció mayoritariamente con aguas subterráneas (77,9 %), de las cuales en torno a un 6 % requirió desalación en EDAS. También resultan significativas las aguas desaladas de mar (15,6 %), mientras que el resto de los recursos aportan volúmenes mucho más reducidos, concretamente las aguas depuradas y regeneradas (5,8 %) y las aguas superficiales (0,7 %). En 2019, la aportación de aguas superficiales se situó en 1,43 hm<sup>3</sup>, confirmando su papel residual dentro del balance hídrico insular. El balance de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife se construye a partir de diversas fuentes de información y modelos de simulación que representan la dinámica hidrológica insular. Si se analiza el balance hidráulico insular para el año 2016 (Figura 22) y **la previsión para el horizonte 2027** (Figura 23), **se observa que la captación y producción de agua según origen va a cambiar, dando un mayor peso a la desalación y reutilización y uno menor a las aguas subterráneas**. Las proyecciones de agua desalada y regenerada se sustentan en la incorporación prevista de nuevas infraestructuras contempladas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico de Tenerife.



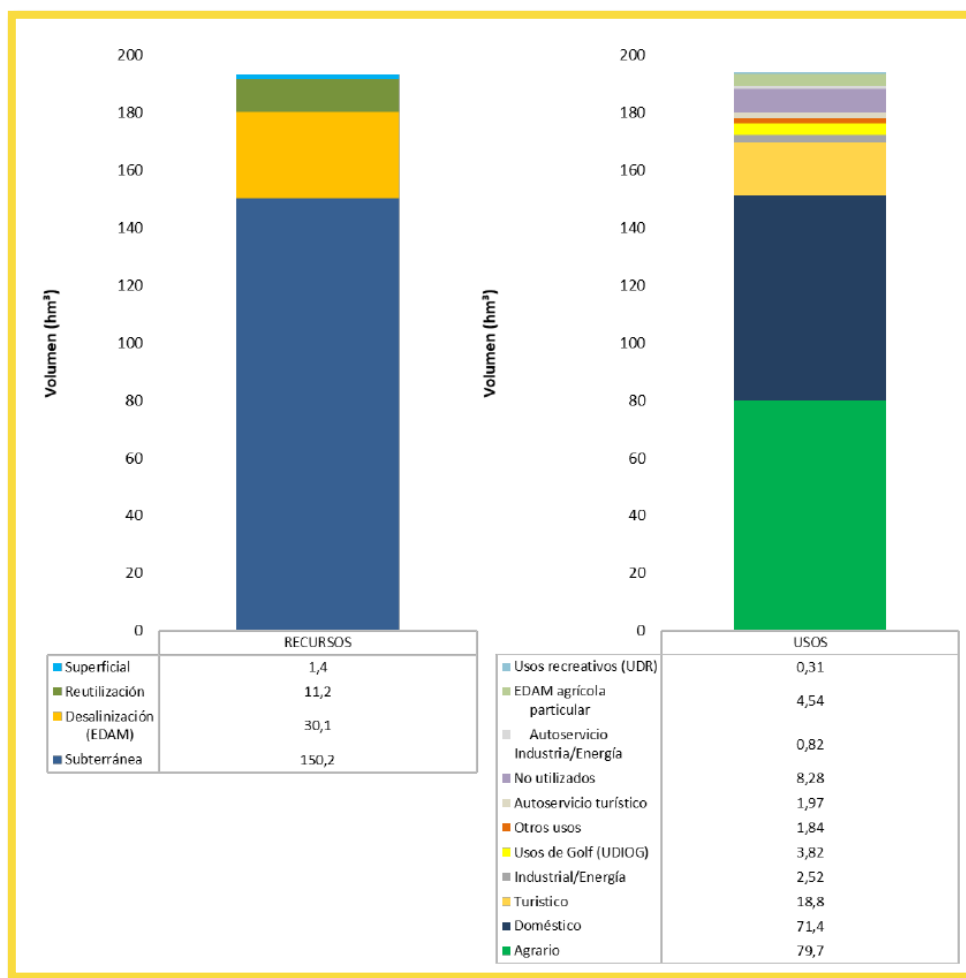


Figura 22. Comparación entre recursos de agua en hm<sup>3</sup> para el año 2016.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

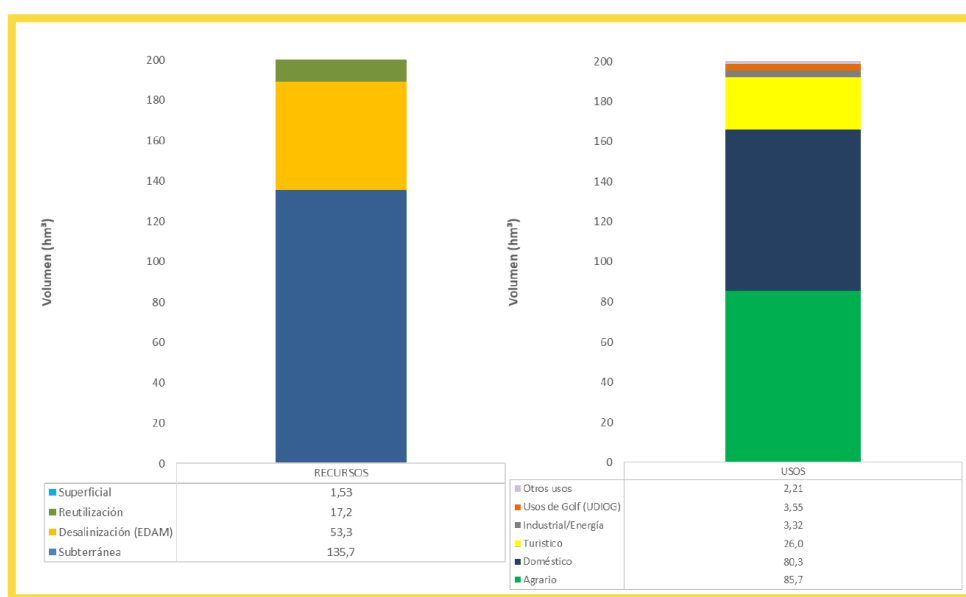
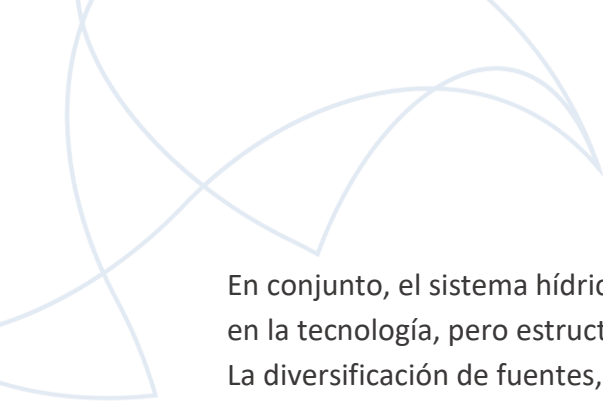


Figura 23. Estimación comparativa entre recursos de agua en hm<sup>3</sup> para el año 2027.  
Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).





En conjunto, el sistema hídrico de Tenerife muestra una **resiliencia funcional** apoyada en la tecnología, pero estructuralmente frágil frente a escenarios de presión creciente. La diversificación de fuentes, especialmente mediante desalación y reutilización, ha permitido sostener el abastecimiento y aliviar parcialmente la sobreexplotación de algunos acuíferos. Sin embargo, esta resiliencia es, en gran medida, reactiva y dependiente de un elevado consumo energético y de infraestructuras complejas, lo que introduce vulnerabilidades económicas y ambientales a medio y largo plazo. La persistencia de presiones locales sobre determinadas masas de agua, junto con déficits puntuales en saneamiento y vertidos costeros, evidencian que el sistema aún requiere mejoras para garantizar una protección efectiva del medio.

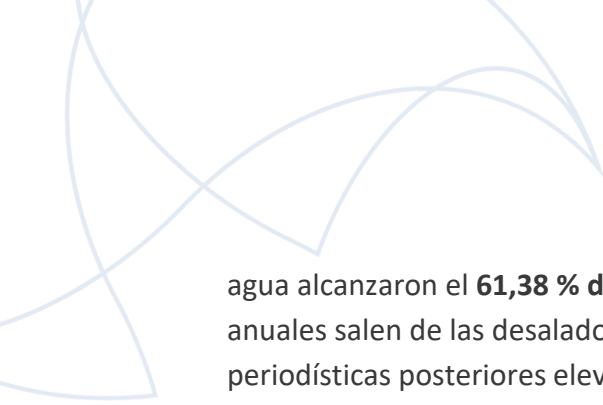
**Esta situación se ve intensificada por el modelo turístico masivo de la isla** que incrementa la demanda hídrica, concentra consumos en zonas costeras ambientalmente sensibles y eleva la generación de aguas residuales en periodos punta. En este contexto, la resiliencia no puede evaluarse únicamente desde la capacidad de producir más agua, sino también desde la sostenibilidad del modelo de demanda que la impulsa. De hecho, el análisis general de la **huella ecológica** de Tenerife indica que **se necesitarían 32 islas como esta para abastecer de recursos a la población residente, teniendo en cuenta el actual patrón insular de consumo** (Ruiz-Rosa et al., 2019), lo que revela el elevado grado de insostenibilidad de la isla. En consecuencia, aunque Tenerife ha avanzado notablemente en soluciones técnicas de garantía de suministro, la resiliencia futura del sistema hídrico dependerá de forma crítica de la **contención de la demanda (especialmente la vinculada al turismo)**, de la mejora integral del saneamiento y de la transición hacia un modelo hídrico y territorial más eficiente, circular y menos intensivo en recursos.

### Infraestructuras hídricas en la isla de Lanzarote

La isla de Lanzarote presenta un sistema hidráulico fuertemente condicionado por la escasez estructural de recursos hídricos naturales, como se ha explicado en el apartado *Masas de agua en la isla de Tenerife*, lo que ha determinado históricamente la configuración de sus infraestructuras y la temprana implantación de recursos no convencionales.

Un elemento crítico del sistema es **la eficiencia de las redes de distribución**. En Lanzarote, el operador insular Canal Gestión Lanzarote ha reconocido la existencia de volúmenes significativos de **agua no registrada**, asociados a fugas, fraudes y consumos no medidos y, en diversos informes de sostenibilidad, señala que la reducción del agua no registrada constituye una de las principales líneas estratégicas de mejora. Según los datos del balance hídrico de la compañía correspondientes a 2021, las pérdidas de





agua alcanzaron el **61,38 % del agua potable producida**. Es decir, más de 16,5 hm<sup>3</sup> anuales salen de las desaladoras y no llegan a los consumidores finales. Informaciones periódicas posteriores elevan esta magnitud hasta 17,5 hm<sup>3</sup> anuales, volumen superior a la producción conjunta de varias instalaciones desaladoras de la isla.

Estas pérdidas extraordinariamente elevadas se asocian con factores estructurales: la **antigüedad de determinados tramos de la red**, la complejidad topográfica del sistema insular y la elevada presión estacional vinculada al turismo. De hecho, estimaciones recientes indican que el 81 % de los 1.063 km de tuberías inventariadas en Lanzarote presentan un estado deficiente (Merino, 2026), lo que confirma la existencia de un problema estructural de mantenimiento y renovación. En este contexto, la modernización, sectorización hidráulica, renovación de conducciones y digitalización de la red se identifican como actuaciones prioritarias no solo para mejorar la eficiencia, sino también para reducir la elevada huella energética del ciclo urbano del agua, dado que cada metro cúbico perdido procede mayoritariamente de procesos de desalación.

En relación con lo anterior, el esfuerzo inversor en infraestructuras hidráulicas ha aumentado en los últimos años. El Plan Hidrológico de Lanzarote (2021–2027) contempla un conjunto de medidas orientadas a la mejora de la eficiencia del sistema, la renovación de redes y la optimización del ciclo integral del agua, si bien su ejecución depende de la disponibilidad de recursos económicos de distintas administraciones. En términos presupuestarios, el Consorcio del Agua de Lanzarote ha aprobado recientemente partidas que incluyen inversiones directas en torno a los 3 millones de euros anuales, complementadas con aproximadamente 20 millones de euros adicionales procedentes de programas de financiación externa y actuaciones plurianuales. Asimismo, otros presupuestos para 2026 del Consejo Insular de Aguas sitúan la inversión en torno a 1,5–2 millones de euros en actuaciones directas sobre infraestructuras hidráulicas, lo que supone un 38,17 % más que en el ejercicio anterior.

A diferencia de otras demarcaciones, en Lanzarote **no existen obras de recarga artificial de acuíferos**, debido a las limitaciones hidrogeológicas de la isla. No obstante, se conserva un importante patrimonio de **técnicas tradicionales de captación y aprovechamiento de escorrentías**, que históricamente han contribuido a la resiliencia hídrica local y al desarrollo agrícola en condiciones de aridez:

- Gavias o vegas: sistemas agrícolas diseñados para aprovechar la escorrentía superficial mediante bancales delimitados por muretes de piedra seca o camellones de tierra. El agua de lluvia se conduce desde el barranco mediante alcogidas (superficies de terreno en laderas o barrancos acondicionadas



artificialmente para captar y encauzar el agua de lluvia) hasta las gavias, donde se infiltra y favorece la recarga local del suelo agrícola.

- **Nateros:** estructuras de menor tamaño situadas en el propio cauce de los barrancos, formando terrazas escalonadas que retienen agua y sedimentos. Funcional de manera encadenada, permitiendo la infiltración progresiva del agua de escorrentía.
- **Maretas:** obras hidráulicas tradicionales de almacenamiento superficial que funcionan como aljibes alimentados por derivaciones de escorrentía y son muy típicas de Fuerteventura y Lanzarote. Requieren suelos arcillosos relativamente impermeables y un mantenimiento periódico para evitar su colmatación por sedimentos.

No obstante, diversos estudios estiman que, incluso optimizando estas técnicas tradicionales junto con aljibes y pozos, **solo podría cubrirse alrededor del 3% de los requerimientos hídricos actuales de la isla**, lo que confirma la insuficiencia del recurso natural frente a la demanda.

### Recursos no convencionales

Ante esta limitación estructural, Lanzarote ha desarrollado uno de los sistemas de **desalación más intensivos en España**. La isla fue pionera con la primera planta desaladora instalada en Arrecife, que marcó el inicio del modelo actual de abastecimiento basado en agua de mar. En la actualidad existen 4 desaladoras públicas de gran capacidad operadas por Canal Gestión de Lanzarote (tres en Arrecife y una en Yaiza). Se contabilizan 51 desaladoras privadas, vinculadas principalmente a negocios turísticos para autoabastecimiento. Recientemente, se ha inaugurado la primera de 10 nuevas desaladoras portátiles para mejorar el suministro agrícola. La mayor parte de la producción de agua potable de la isla procede de estas plantas desaladoras de agua de mar o salobre.

Desde la perspectiva del binomio agua-energía, este modelo implica una elevada intensidad energética: la producción mediante ósmosis inversa, el bombeo y la distribución en un territorio con importantes desniveles requieren suministro eléctrico continuo, aunque cabe destacar que, desde que se instaló la primera desaladora en Lanzarote, el consumo energético por m<sup>3</sup> de agua desalada se ha ido reduciendo a medida que ha ido mejorando la tecnología. En la actualidad, la producción de agua desalada en la isla presenta un consumo medio en torno a **3,4 kWh/m<sup>3</sup>**, según los datos oficiales de explotación publicados por Canal Gestión Lanzarote en 2025. Según



el Anuario Energético de Canarias 2022, en Lanzarote **no existe producción de energía a través de plantas hidroeléctricas** ni instalaciones que aprovechen la energía de saltos de agua. La potencia total instalada en la isla asciende a 273 MW, de los cuales 41,4 MW provienen de fuentes renovables. Esta realidad evidencia que **el ciclo del agua, y en particular la desalación, depende casi en su totalidad de electricidad generada en centrales térmicas convencionales, lo que refuerza su exposición a los costes energéticos y a las emisiones asociadas**. La Figura 24 ilustra esa interdependencia, mostrando la evolución de la producción de energía en las últimas décadas, estrechamente vinculada al crecimiento turístico y al aumento de la demanda hídrica.

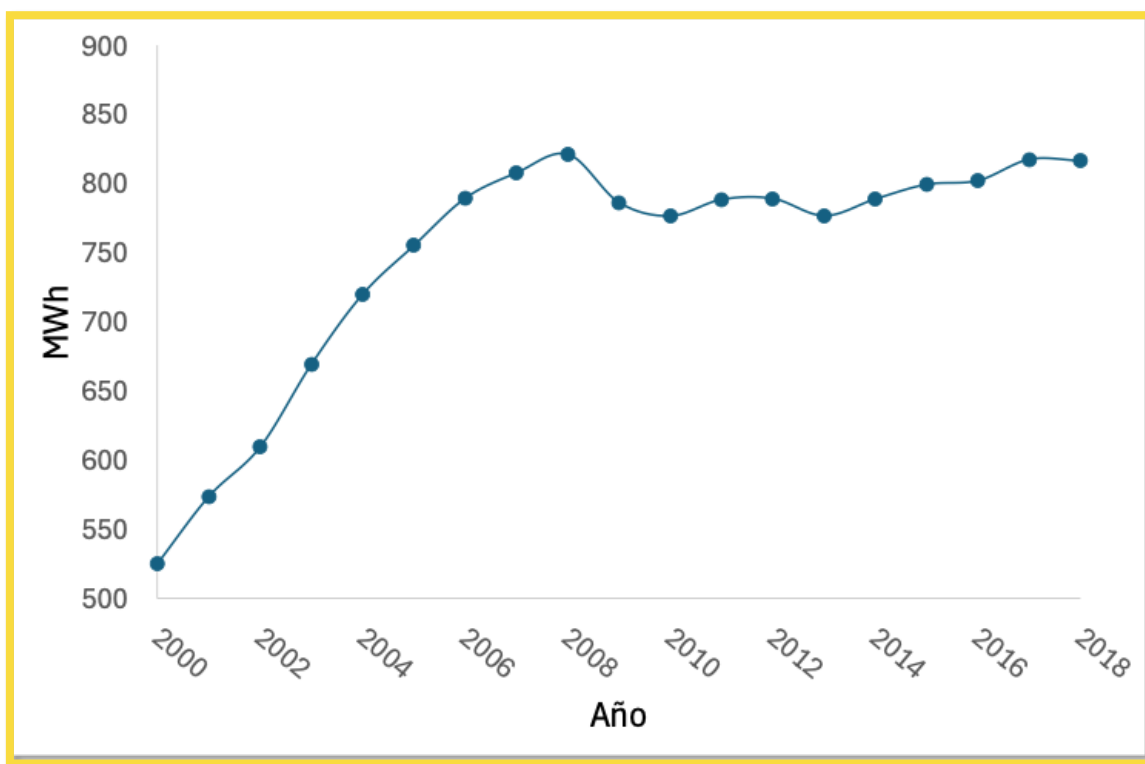


Figura 24. Evolución de la producción de energía en Lanzarote (2000-2018).  
Fuente: Elaboración propia con datos de Santamarta et al. (2022).

A su vez, la desalación genera un flujo residual de elevada concentración salina, la salmuera. En Lanzarote se registran **tres vertidos de salmuera autorizados** en masas de agua superficial, con un volumen conjunto de 45,5 hm<sup>3</sup>/año. Estos vertidos se realizan bajo condiciones administrativas reguladas y, en su mayoría, mediante emisarios o puntos de descarga controlados. No obstante, el inventario de presiones identifica también **33 vertidos no autorizados**, lo que introduce un factor adicional de riesgo ambiental y evidencia la necesidad de reforzar los mecanismos de control, seguimiento y planificación integrada del ciclo del agua.



Según el inventario de presiones sobre masas de agua, en la demarcación se registran **10 extracciones en masas costeras, de las cuales el 80 % corresponden a desaladoras**, lo que refleja el peso dominante de este recurso no convencional. Por otro lado, el análisis de las EDAM potencialmente significativas sobre las masas de agua subterránea (Tabla 9), identifica 5 que presentan vertidos mediante sondeo que, aunque autorizados, requieren seguimiento por su posible interacción local con las masas subterráneas. Entre ellas se encuentran la EDAM del Aeropuerto de Lanzarote y diversas instalaciones asociadas a establecimientos turísticos, evidenciando nuevamente la interrelación entre modelo económico y turístico, demanda hídrica, consumo energético y presión ambiental.

Denominación	Titular	Municipio	Volumen desalado (m <sup>3</sup> /día)
EDAM Aeropuerto Lanzarote	Aena Aeropuertos	San Bartolomé	700
EDAM Hotel Sentido Lanzarote Aequora Suite	Sweet Holidays, S.A.	Tias	320
EDAM Hotel Be Live Experience Lanzarote Beac	Be Live Lanzarote, S.L.	Teguise	150
EDAM Apartamentos Hyde Park Lane	Costa Lanzarote Promociones, S.A.	Tias	300
EDAM Hotel Club La Santa Sport	Club La Santa, S.A.	Tinajo	1.800

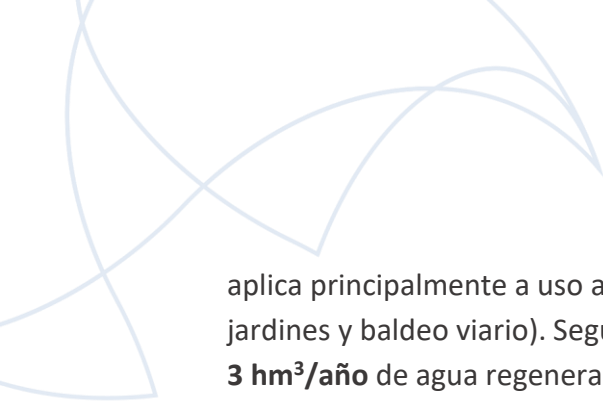
Tabla 9. Inventario de Estaciones Desaladoras de Agua de Mar (EDAM) potencialmente significativas sobre las aguas subterráneas en la isla de Lanzarote.

Fuente: Consejo Insular de Aguas de Tenerife y Plan Hidrológico de Tenerife (2021-2027).

En materia de depuración, se han identificado **48 EDAR**, de las cuales solo 11 dan servicio a poblaciones superiores a 2.000 habitantes equivalentes, mientras que el resto corresponde a pequeñas instalaciones asociadas principalmente a complejos hoteleros o entidades privadas con volúmenes reducidos. Entre las EDAR cuya localización del punto de vertido se efectúa tierra adentro que superan el umbral de significancia de 2.000 habitantes equivalentes (Arrieta, Costa Tegui y La Santa), únicamente la de Arrieta, situada en el entorno de Haría, se localiza sobre el área de influencia de masas de agua subterránea explotables, por lo que se considera una presión significativa sobre la masa de Famara. Las demás se sitúan fuera de estas zonas o disponen de emisario submarino.

Para el uso urbano, **las seis EDAR principales** gestionadas por Canal Gestión Lanzarote prestan el servicio de alcantarillado, saneamiento y depuración con una **capacidad conjunta aproximada de 6 hm<sup>3</sup>/año. Parte del efluente recibe tratamiento terciario, en cinco instalaciones y se destina a reutilización.** El volumen de agua regenerada se





aplica principalmente a uso agrícola y ganadero, así como a servicios urbanos (riego de jardines y baldeo viario). Según datos del Canal Gestión Lanzarote, se reutilizan más de **3 hm<sup>3</sup>/año** de agua regenerada. La gestión integrada por un único operador facilita la coordinación del sistema, aunque la reutilización aún presenta margen de expansión para reducir la presión sobre la desalación.

El conjunto de la información disponible pone de manifiesto que Lanzarote presenta un sistema hidroambiental relativamente estable desde el punto de vista del estado de sus masas de agua, tanto subterráneas como costeras. No obstante, esta situación favorable no debe interpretarse como ausencia de vulnerabilidad estructural. La isla presenta una resiliencia fuertemente condicionada por factores operativos y energéticos más que por el deterioro directo del medio hídrico. La extrema dependencia de la desalación, unida a pérdidas en red excepcionalmente elevadas y a una demanda muy influida por el turismo, configura un sistema funcional, pero frágil desde el punto de vista de la sostenibilidad a medio plazo.

Esta fragilidad queda reflejada en la decisión de la Junta General del Consejo Insular de Aguas de Lanzarote, que en febrero de 2026 aprobó la segunda prórroga de la situación de emergencia hídrica para Lanzarote y La Graciosa por seis meses adicionales. La medida evidencia que, pese al aparente buen estado ambiental de las masas de agua, el ciclo integral presenta tensiones estructurales relevantes. **La robustez futura del sistema dependerá**, por ello, no tanto de la recuperación de acuíferos, actualmente en buen estado, sino de **la eficiencia energética, la reducción urgente de pérdidas en red, la diversificación de recursos no convencionales, ampliando la reutilización, y la adecuada gestión de la demanda en un contexto de elevada presión turística.**

### Infraestructuras hídricas en la isla de El Hierro

La isla de El Hierro presenta un sistema hidráulico de pequeña escala, fuertemente condicionado por su compleja orografía, la dispersión de la población y la limitada disponibilidad de recursos naturales. Aunque la presión demográfica y turística es menor que en otras islas del archipiélago, el abastecimiento urbano y el regadío continúan siendo los principales motores de la demanda hídrica, lo que sitúa la eficiencia de las infraestructuras como un elemento clave de la resiliencia insular.

Como se ha comentado en apartados anteriores, el estado de las redes de distribución y el nivel de pérdidas tiene un impacto muy elevado en el ciclo del agua. Según datos del Plan Hidrológico de El Hierro (2021-2027), en los últimos años se han ejecutado inversiones orientadas a la mejora de las redes municipales, con resultados apreciables



en la reducción de pérdidas. Tras la monitorización y las actuaciones de renovación, las pérdidas se han reducido en un 67 % en el municipio de El Pinar y en un 42 % en La Frontera, mientras que en Valverde la disminución ha sido más moderada, del 29 %. Pese a esta evolución positiva, **el nivel de agua no registrada continúa siendo elevado**. Los datos de agua no registrada de 2019 indican valores del 35 % en la Frontera, del 57 % en El Pinar y del 54 % en Valverde, lo que arroja un **promedio insular del 49,6 %**. Esta diferencia entre demandas brutas y netas pone de manifiesto la persistencia de pérdidas significativas en el sistema urbano. La situación de las redes de riego presenta igualmente incertidumbres. No se dispone de estudios completos de las redes existentes, estimándose de forma aproximada **un volumen de aguas no registradas en torno al 25 %**, lo que sugiere la existencia de ineficiencias también en el ámbito agrícola. El diagnóstico del estado físico de las conducciones según los datos de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (2016) refuerza esta lectura: en La Frontera el 51,4 % de la red se encuentra en estado regular, en El Pinar el 68,2 % se clasifica en mal estado y en Valverde el 39,6 % presenta estado regular.

El abastecimiento urbano constituye uno de los principales factores impulsores de la demanda hídrica en la isla. Paralelamente, el sector agrícola, como mayor consumidor de agua, ha tenido un papel relevante en el deterioro de algunas masas de agua en el primer ciclo de planificación hidrológica, sin que existieran instrumentos plenamente desarrollados de recuperación de costes ambientales asociados a esta presión.

### Recursos no convencionales

El sistema de saneamiento constituye una de las principales debilidades estructurales del ciclo urbano del agua en El Hierro. **La cobertura del alcantarillado es limitada** y la depuración, aunque es competencia municipal, se realiza de forma indirecta por el Consejo Insular de Aguas mediante un contrato de servicios externo. La infraestructura se articula en torno a las **EDAR de Valverde, Tamaduste, El Majano, La Restinga, Pozo de la Salud y Frontera**. Se trata, en general, de **plantas de muy pequeña escala**, con caudales reducidos y dispersas territorialmente, lo que encarece notablemente su explotación conjunta y dificulta la optimización operativa. Además, únicamente el municipio de Valverde aplica tasa de saneamiento, con un volumen facturado reducido y una tarifa de aproximadamente 0,60 €/m<sup>3</sup>, lo que limita la recuperación de costes del servicio.

**La reutilización de aguas depuradas es todavía incipiente**. Actualmente **se limita al efluente de la EDAR de Valverde, con un volumen de 20.735 m<sup>3</sup>/año** destinado a la red de riego El Tejal-Echedo-Costa Norte, fundamentalmente para uso agrícola y ganadero. Está prevista la incorporación futura del efluente de la EDAR de Frontera a



usos de riego, lo que podría mejorar la eficiencia global del sistema y reducir parcialmente la presión sobre la desalación.

Ante la limitada disponibilidad de recursos naturales, la isla ha incrementado progresivamente el peso de la desalación. **La producción mediante desalación ha pasado de 0,6 hm<sup>3</sup> en 2009 a 1,9 hm<sup>3</sup> en 2019, destinándose principalmente al abastecimiento urbano**, con una demanda aproximada de 1,01 hm<sup>3</sup> anuales. En la demarcación **operan tres instalaciones de desalación**: EDAM El Golfo, EDAM El Cangrejo y EDAM La Restinga. La titularidad de estas instalaciones es pública y corresponde al Cabildo de El Hierro, así como su gestión, realizada por el mismo ente a través del Consejo Insular de Aguas de El Hierro. El funcionamiento de las EDAM está condicionado por un consumo energético relevante debido tanto a la necesidad de bombeos a cotas elevadas, impuesta por la orografía insular, como a la obsolescencia de parte de los equipos, aunque ya se han ejecutado mejoras en el módulo A de la EDAM El Cangrejo y se prevén actuaciones adicionales en otros módulos. La producción de energía en esta isla es muy inferior a la de Tenerife o Lanzarote, rondando los 38 MWh en 2018. Aun así, también se ha observado un aumento de la producción de energía en la última década (Figura 25).

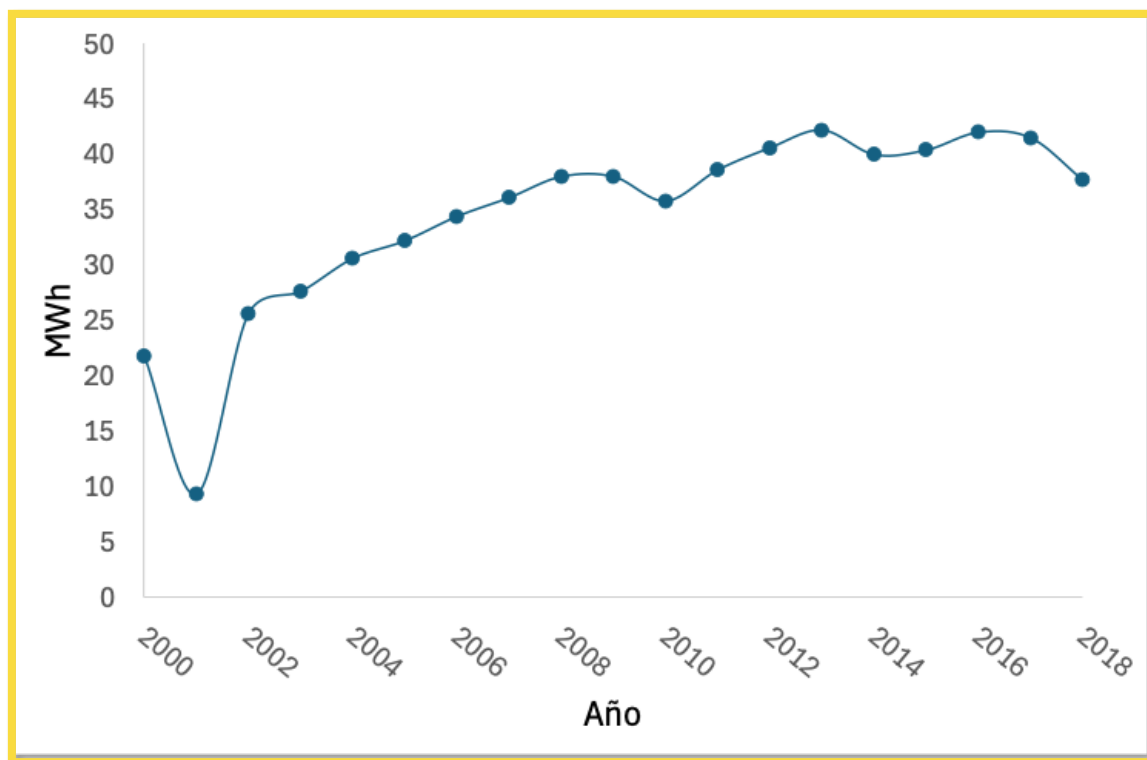


Figura 25. Evolución de la producción de energía en El Hierro (2000-2018).  
Fuente: Elaboración propia con datos de Santamarta et al. (2022).



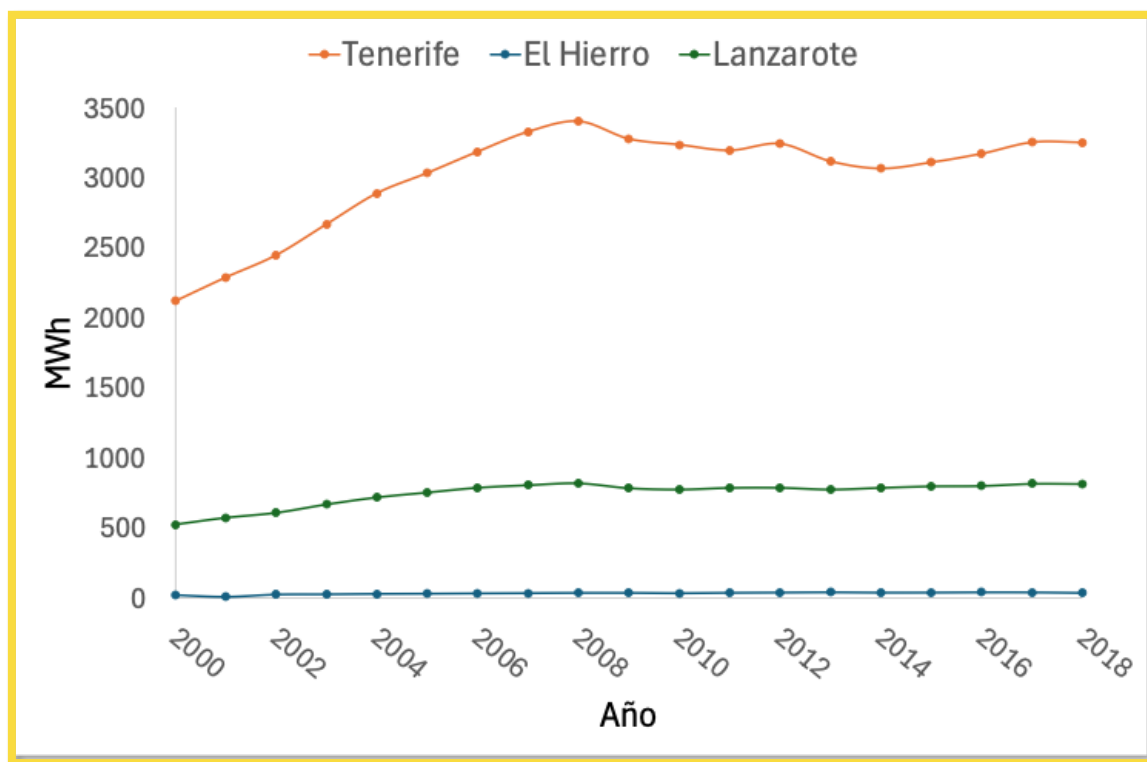
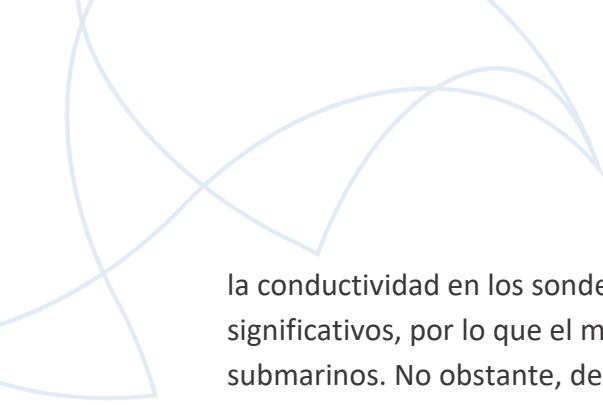


Figura 26. Comparativa de la producción de energía en Tenerife, El Hierro y Lanzarote (2000-2018).  
Fuente: Elaboración propia con datos de Santamarta et al. (2022).

En este contexto, **la isla constituye un caso singular por la integración entre agua y energía renovable a través de la central hidroeléctrica de Gorona del Viento El Hierro.** Este sistema combina generación eólica con almacenamiento hidráulico por bombeo, permitiendo cubrir gran parte de la demanda eléctrica insular con renovables y reducir la dependencia de combustibles fósiles. Diversos estudios técnicos señalan que la central ha permitido alcanzar penetraciones renovables muy elevadas en un sistema aislado, mejorando la estabilidad del suministro y reduciendo costes energéticos asociados a servicios esenciales como la desalación. De hecho, **en 2018 la isla consiguió cubrir el 95 % de su demanda energética con fuentes renovables** (Sarasúa et al., 2019) durante el mes de julio y en 2019 cubrió el 100 % durante 24 días seguidos. La disponibilidad de electricidad renovable gestionable constituye, por tanto, un elemento estratégico para disminuir la huella energética del ciclo urbano del agua en la isla y aumentar su resiliencia frente a la volatilidad de los combustibles fósiles.

No obstante, junto a estos avances, debe considerarse el efecto de los vertidos de salmuera asociados a las tres desaladoras insulares. Estas instalaciones vierten la salmuera al acuífero costero mediante sondeos situados a menos de 75 m de la línea de costa, con profundidades aproximadas de 30 m y caudales inferiores a 2.000 m<sup>3</sup>/d por planta. Según la documentación del tercer ciclo de planificación, el seguimiento de





la conductividad en los sondeos de captación no ha evidenciado incrementos significativos, por lo que el método se considera adecuado frente a emisarios submarinos. No obstante, desde una perspectiva hidrogeológica, tanto la extracción de agua de mar mediante bombeo, como la inyección de salmuera, con aproximadamente 72 g/L de sales, generan alteraciones locales del nivel freático y de la salinidad del acuífero costero. Aunque los volúmenes individuales son moderados, su localización directa en las masas de agua subterráneas insulares aconseja un control y evaluación continuos de sus posibles efectos acumulativos.

En términos de resiliencia, El Hierro presenta un sistema hídrico menos tensionado que el de Tenerife o Lanzarote, pero aún con fragilidades relevantes. Los avances en reducción de pérdidas y en la mejora energética de desalación son significativos, pero continúan coexistiendo con niveles todavía elevados de agua no registrada, redes con tramos en mal estado, una cobertura de saneamiento limitada y un grado muy bajo de reutilización. La resiliencia insular puede calificarse, por tanto, como moderada, pero condicionada, dependiendo en gran medida de la continuidad de las inversiones en eficiencia de redes, ampliación del saneamiento y consolidación de la reutilización. Sin estos avances, incluso con una presión de demanda relativamente contenida, el sistema seguirá presentando vulnerabilidades operativas, energéticas y económicas.



# Casos de éxito y experiencias innovadoras

Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas



FUNDACIÓN  
RENOVABLES

## Casos de éxito y experiencias innovadoras

A escala internacional, diversas islas han desarrollado soluciones innovadoras en materia de gestión del agua no convencional que ofrecen aprendizajes relevantes para territorios como Tenerife, Lanzarote y El Hierro. Estos casos permiten identificar estrategias replicables adaptadas a contextos de insularidad, escasez de recursos y fuerte presión turística, características comunes a las islas objeto de estudio. Las experiencias recopiladas se abordan desde una perspectiva integrada que combina tres dimensiones: soluciones técnicas, como la reutilización, la desalación y tecnologías emergentes; enfoques territoriales adaptados a la escala insular y modelos de gobernanza y planificación.

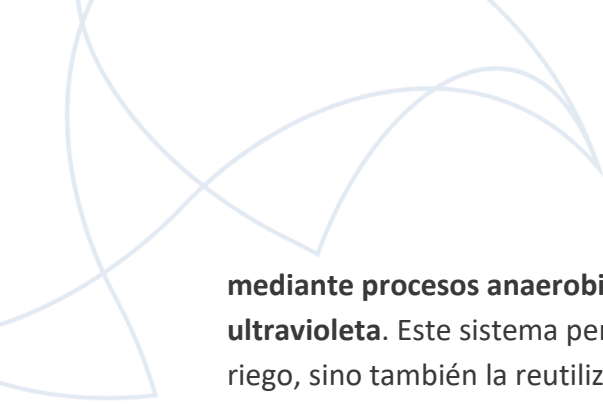
### Reutilización descentralizada y Soluciones Basadas en la Naturaleza

**Los sistemas descentralizados de gestión del agua no convencional** se han consolidado como una de las estrategias más eficaces para mejorar la resiliencia hídrica en territorios insulares, especialmente en contextos caracterizados por la escasez de recursos, la fragmentación territorial y la fuerte estacionalidad de la demanda asociada al turismo. Frente a los modelos centralizados tradicionales, **estas soluciones permiten una gestión más flexible, adaptativa y eficiente a escala local**, lo que las convierte en una alternativa especialmente relevante para territorios como Tenerife, Lanzarote y El Hierro. En este contexto, **la reutilización descentralizada** se posiciona como una estrategia clave para regiones con estrés hídrico estructural (Angelakis et al., 2023).

A escala internacional, diversas islas han implementado soluciones innovadoras basadas en la combinación de tecnologías de tratamiento descentralizado y **Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)**. **Las islas del Egeo** constituyen un referente en este ámbito. Debido a su fragmentación territorial, la baja capacidad de los acuíferos y la fuerte presión turística estacional (condiciones altamente comparables a las de Lanzarote y determinadas áreas de Tenerife), se han desarrollado **soluciones locales, modulares y adaptativas** frente a la dependencia de infraestructuras centralizadas.

En este contexto, el proyecto europeo CARDIMED (*Climate adaptation and resilience demonstrated in the mediterranean region*) demuestra cómo los sistemas descentralizados basados en la economía circular y en SBN pueden mejorar significativamente la resiliencia hídrica en entornos insulares mediterráneos (EEA, 2024). Uno de los casos más destacados es **la isla de Lesbos (Grecia)**, donde se ha implementado un **sistema circular de tratamiento de aguas residuales domésticas**





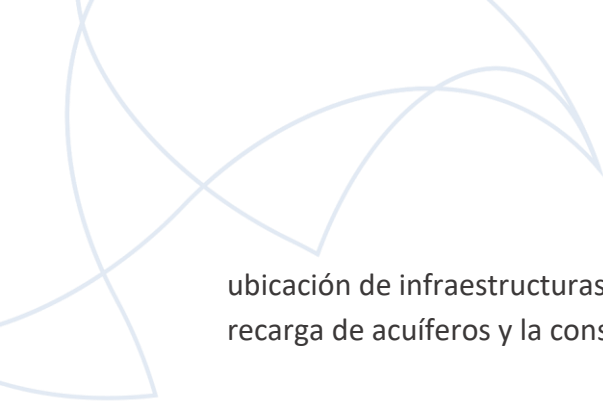
**mediante procesos anaerobios combinados con humedales artificiales y desinfección ultravioleta.** Este sistema permite no solo la reutilización del agua regenerada para riego, sino también la reutilización de nutrientes en sistemas agroforestales, reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos y mejorando la fertilidad del suelo, la retención hídrica y la biodiversidad. Además, cabe destacar que **la integración de actividades educativas y la implicación de los agricultores locales ha favorecido la aceptación social** del sistema y su potencial replicabilidad.

En paralelo, **la isla de Mykonos (Grecia)** ha desarrollado sistemas innovadores de **captación y gestión descentralizada de agua de lluvia** que contribuyen a paliar la escasez de agua en una isla mediterránea aislada y árida. Se ha implementado un **sistema de recogida de agua de lluvia aplicado en una zona agrícola rural, con una alteración mínima del paisaje, combinado con almacenamiento subterráneo y recuperación posterior.** El funcionamiento de todo el sistema es flexible y adaptable, ya que puede ajustarse en función de las condiciones ambientales específicas (precipitaciones, temperatura) de cada año hidrológico. La configuración es altamente replicable, ya que puede implementarse en zonas similares con gran demanda de agua a diversas escalas (por ejemplo, residencial, turística, municipal) (Monokrousou et al., 2024).

Otro ejemplo relevante es el de la **isla de Sifnos (Grecia)** donde se han recuperado **prácticas tradicionales de gestión del agua mediante la construcción de pequeñas presas de piedra en cauces temporales.** Estas estructuras permiten ralentizar la escorrentía, favorecer la infiltración y recarga de acuíferos, reducir el riesgo de inundaciones y mejorar la retención de sedimentos. **La combinación de conocimiento tradicional y monitorización moderna** mediante sensores ha demostrado ser eficaz para aumentar la resiliencia climática sin necesidad de grandes infraestructuras. Zafeirakou et al. (2022) aportan evidencia científica en este sentido analizando escenarios a 20 años en la isla de Sifnos y demuestran que los sistemas diversificados y descentralizados aumentan la resiliencia frente a la variabilidad climática y los picos de demanda turística, al tiempo que reducen la sobreexplotación de acuíferos.

Otros casos también refuerzan este enfoque. La **isla de Bozcaada (Turquía)** enfrenta un marcado crecimiento del turismo y expansión de la agricultura asociada, lo que se traduce en el agotamiento de las reservas de agua. En este sentido, la isla ha adoptado una estrategia de gestión del agua basada en SBN, principalmente mediante el **diseño de terrazas, sistemas de captación de lluvia y estanques de almacenamiento de agua pluvial.** La isla desarrolló un Modelo Digital de Elevación de alta resolución que ha permitido delimitar cuencas hidrográficas, analizar patrones de flujo y optimizar la





ubicación de infraestructuras como estanques de almacenamiento para favorecer la recarga de acuíferos y la conservación de ecosistemas (Şamiloğlu et al., 2025).

Más allá del contexto mediterráneo, en **Maldivas se han implementado sistemas híbridos de tratamiento y reutilización del agua** en islas habitadas y resorts turísticos, combinando captación de lluvia, desalación y tratamiento descentralizado para reducir la dependencia energética. Este modelo resulta especialmente relevante para Tenerife, donde el turismo concentrado genera picos de demanda similares a los observados en archipiélagos tropicales. En Cabo Verde se han desarrollado sistemas de reutilización de aguas residuales mediante **humedales artificiales** y soluciones de bajo coste orientadas al riego agrícola, lo que resulta particularmente extrapolable a El Hierro por su escala territorial y su estructura de asentamientos dispersos. Además, en Tenerife, en enero de 2026, el Cabildo, junto a LA Fundación Moeve, inició la creación de un nuevo humedal artificial en el Centro Ambiental Los Eres, en Fasnia, reflejando la creciente adopción de este tipo de soluciones, fundamentales para mantener el equilibrio hidrológico.

En conjunto, estas experiencias evidencian que **los sistemas descentralizados constituyen una herramienta clave para diversificar el suministro hídrico en Tenerife, Lanzarote y El Hierro**, reduciendo la presión sobre la desalación y aumentando la resiliencia frente a la variabilidad climática y turística. La capacidad de almacenar excedentes hídricos en periodos de baja demanda y reutilizarlos en momentos de escasez permite avanzar hacia modelos de gestión más resilientes y alineados con los principios de la economía circular.

## Optimización del proceso de desalación

La desalación constituye uno de los pilares fundamentales del abastecimiento hídrico en territorios insulares como Tenerife, Lanzarote y El Hierro, donde la disponibilidad de recursos naturales es limitada y la demanda presenta una fuerte variabilidad asociada al turismo. No obstante, su elevada intensidad energética, así como los impactos ambientales derivados de la generación de salmuera, han impulsado el desarrollo de nuevas estrategias orientadas a la optimización del proceso. En este contexto, la innovación en desalación se articula en dos grandes líneas complementarias: por un lado, el desarrollo de tecnologías emergentes que permiten redefinir el propio modelo de producción y, por otro, la mejora de los sistemas existentes mediante la incorporación de energías renovables, el aumento de la eficiencia operativa y la valorización de subproductos en el marco de la economía circular. Este enfoque integrado permite avanzar hacia modelos de desalación más sostenibles, resilientes y adaptados a las particularidades del contexto insular.




## Desalación offshore, energía oceánica y otras tecnologías emergentes

Entre las innovaciones más recientes en el ámbito de los recursos hídricos no convencionales destaca el desarrollo de **sistemas de desalación offshore impulsados por energías marinas y renovables**, particularmente mediante el aprovechamiento del oleaje y de las corrientes y mareas. Estas tecnologías permiten la **producción de agua potable directamente en el medio marino mediante plataformas flotantes**, reduciendo la necesidad de conexión a la red eléctrica terrestre, lo que contribuye a **reducir tanto los costes energéticos como las emisiones asociadas al proceso de desalación**. Su carácter modular y su independencia parcial de la red eléctrica los convierte en una alternativa especialmente atractiva para entornos insulares y remotos (Davies, 2005) y en opciones especialmente relevantes para Tenerife, Lanzarote y El Hierro, donde la presión costera y la dependencia energética son factores críticos.

Desde el punto de vista tecnológico, estos sistemas se basan en dispositivos flotantes que transforman la energía mecánica de las olas en presión hidráulica, eliminando o reduciendo la necesidad de energía eléctrica externa. Este enfoque introduce una clara diferenciación respecto a los sistemas renovables terrestres, que se abordan con mayor detalle en el apartado *Experiencias en otras islas españolas: Baleares*, centrado en la integración energética global de la desalación.

En el contexto internacional, diversas experiencias piloto han demostrado el **potencial de la energía undimotriz** (aprovechamiento energético producido por la acción del viento sobre la superficie del mar que causan las olas) en contextos insulares. Destaca el caso de la **isla de Islay (Escocia)**, donde el dispositivo LIMPET (*Land Installed Marine Power Energy Transmitter*), uno de los primeros sistemas comerciales de energía de las olas, operó durante 9 años demostrando la viabilidad técnica de esta fuente en entornos insulares expuestos al Atlántico (Heath, 2000). Asimismo, en el archipiélago de **Hawái**, el *Wave Energy Test Site (WETS)* situado en la isla de O'ahu ha servido como plataforma para el desarrollo y ensayo de tecnologías undimotrices con potencial aplicación en desalación. Las experiencias desarrolladas en Hawái evidencian una evolución progresiva desde prototipos experimentales hacia sistemas de mayor escala. Un hito relevante fue **el dispositivo Azura, que logró inyectar electricidad generada a partir del oleaje en la red eléctrica insular**, constituyendo uno de los primeros casos de conexión real a red de energía undimotriz en Estados Unidos. Sin embargo, las limitaciones económicas de estos sistemas a gran escala han orientado el desarrollo hacia aplicaciones más específicas, como el suministro energético a comunidades aisladas o la integración con sistemas de producción de agua. Más recientemente, los avances tecnológicos se han acelerado significativamente. En 2024 se desplegó en






Hawái el dispositivo OE-35, una boya de gran escala diseñada para generar energía a nivel casi comercial, con el objetivo de integrarse en la red eléctrica insular (Szondy, 2024). En 2025, la empresa *Oscilla Power* validó el sistema Triton-C de 100 kW en el mismo emplazamiento, confirmando el buen funcionamiento de sus sistemas principales. Finalmente, otros proyectos en islas del Pacífico y el Caribe han explorado soluciones híbridas que **combinan energía de las olas y desalación**, evidenciando su capacidad para reducir la dependencia de combustibles fósiles en entornos insulares (IRENA, 2020).

En el caso específico de las **Islas Canarias**, la evidencia reciente demuestra un **elevado potencial para la integración de energía undimotriz en sistemas de desalación**. El archipiélago presenta una de las mayores disponibilidades de energía de oleaje de Europa, con densidades medias anuales de entre 18 y 25 kW/m en las costas expuestas al Atlántico (Río-Gamero et al., 2025). Este recurso energético, combinado con la elevada dependencia de la desalación para el abastecimiento hídrico, convierte a Canarias en un laboratorio idóneo para el desarrollo de soluciones híbridas agua-energía.

Los resultados del análisis del **potencial undimotriz aplicado a distintas islas del archipiélago canario** realizado por Río-Gamero et al. (2025) muestran una **variabilidad territorial**. En El Hierro, las condiciones de oleaje y la menor presión sobre el espacio marítimo permiten alcanzar factores de capacidad superiores al 40 % en determinados emplazamientos, lo que favorece una integración más eficiente de tecnologías undimotrices. **Al oeste y al norte de El Hierro se encuentra un recurso considerable**, con una potencia media de las olas del orden de 25 kW/m y una energía anual total superior a 200 MW h/m (Iglesias y Carballo, 2011). **En Tenerife, el potencial se concentra principalmente en las costas norte y noroeste**, donde la exposición al oleaje atlántico es mayor. Varios estudios indican que esta zona presenta valores de potencia de oleaje que pueden alcanzar en torno a 21 kW/m e identifican localizaciones óptimas como áreas próximas al Puerto de la Cruz, donde la profundidad marina, la ausencia de restricciones espaciales y la proximidad a infraestructuras portuarias favorecen el desarrollo de plataformas flotantes (Veigas e Iglesias, 2013). En el caso de **Lanzarote**, la distribución espacial del recurso de energía undimotriz presenta una gran variabilidad, **con una zona de alta energía al norte de la isla, una zona de energía intermedia al oeste y al este**, y una zona de baja energía al sur. La zona de alta energía tiene una potencia media de las olas superior a 31 kW/h y una energía anual total de más de 20 MW h/m (Sierra et al., 2013).





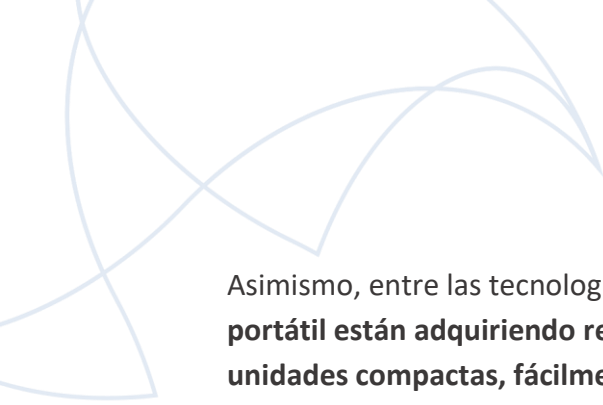
En un contexto más reciente, el **proyecto DESALIFE**, desarrollado por *Oceans Oasis* en las Islas Canarias, con base en Gran Canaria, constituye uno de los casos más avanzados a escala internacional en la aplicación de **desalación offshore impulsada por energía undimotriz**. Este sistema se basa en una **boya flotante que integra un sistema de captación de energía de las olas con un módulo de desalación por ósmosis inversa, produciendo agua potable directamente en alta mar**. El agua desalinizada es posteriormente transportada a tierra mediante tuberías, eliminando la necesidad de infraestructuras energéticas terrestres y reduciendo significativamente la huella de carbono del proceso (*Oceans Oasis*, 2023). Este proyecto está financiado por la UE y operará hasta 2029 para validar la tecnología. En caso de resultar finalmente exitoso, podría extrapolarse a otras islas del archipiélago canario.

En general, el análisis de la integración de energía de las olas en plantas desaladoras muestra que, en escenarios óptimos, estos sistemas podrían cubrir hasta el 88 % de la demanda energética anual o alrededor del 75 % en escenarios con restricciones espaciales y ambientales (Río-Gamero et al., 2025).

Más allá de la energía de las olas, otras tecnologías emergentes están ganando relevancia en el nexo agua–energía en territorios insulares. En primer lugar, destacan los sistemas de **desalación alimentados por energía mareomotriz**, que aprovechan las corrientes y mareas para generar energía de forma más predecible que el oleaje (Li et al., 2025). Aunque aún en fase experimental, su estabilidad relativa podría resultar especialmente interesante para complementar otras fuentes renovables en sistemas insulares como los de El Hierro o Tenerife. En segundo lugar, **los sistemas de desalación flotante solar (*floating solar desalination*)** están comenzando a desarrollarse en entornos costeros e insulares, combinando plantas de ósmosis inversa con plataformas fotovoltaicas flotantes. Este tipo de soluciones permite reducir la evaporación, optimizar el uso del espacio y mejorar la eficiencia energética, lo que podría resultar especialmente útil en Tenerife y Lanzarote, donde la disponibilidad de suelo es limitada y la radiación solar es elevada.

Otra línea emergente es la **desalación mediante energía térmica solar avanzada**, que utiliza tecnologías como colectores solares de concentración o sistemas fotovoltaico-térmicos para alimentar procesos como la destilación por membranas. Estas soluciones permiten **aprovechar tanto la energía eléctrica como térmica del sol**, aumentando la eficiencia global del sistema. Su aplicación en Canarias presenta un alto potencial, especialmente en Lanzarote y Tenerife, donde la radiación solar es constante a lo largo del año.





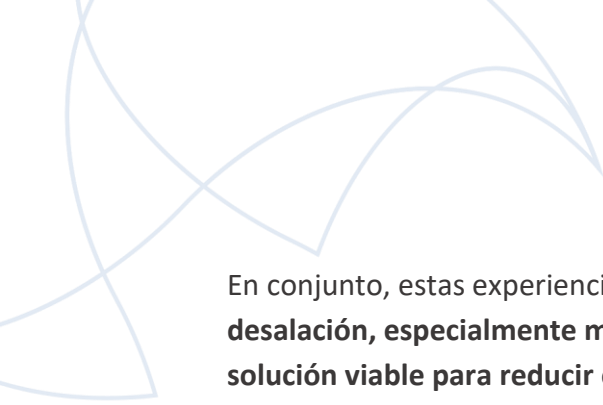
Asimismo, entre las tecnologías emergentes, **los sistemas de desalación modular y portátil están adquiriendo relevancia en contextos insulares y remotos**. Se trata de **unidades compactas, fácilmente desplegadas y escalables, que pueden operar de forma autónoma con energías renovables**. Por ejemplo, en Ibiza se ha adjudicado ya la instalación y puesta en marcha de una planta desaladora contenerizada mediante ósmosis inversa, destinada a la ampliación de la IDAM de Sant Antoni de Portmany. Esta nueva infraestructura permitirá una producción máxima de 1.000 m<sup>3</sup>/día de agua potable. La misma empresa que ha diseñado esa planta ha puesto recientemente en funcionamiento tres nuevas plantas desaladoras contenerizadas de diferentes tamaños para regeneración de aguas residuales en Adeje, Tenerife. Este tipo de soluciones resulta particularmente interesante para El Hierro, donde la dispersión territorial y la menor escala poblacional favorecen modelos descentralizados, aunque también sirve como apoyo para los sistemas ya existentes en Lanzarote y Tenerife.

### **Hacia una desalación más eficiente: integración de energías renovables y recuperación de recursos**

La desalación constituye una de las principales soluciones no convencionales para el abastecimiento hídrico en territorios insulares, pero también uno de los procesos más intensivos en consumo energético y que conlleva desafíos ambientales relevantes como la gestión de la salmuera. En este contexto, la mejora de la sostenibilidad del proceso se ha convertido en una línea estratégica fundamental, basada en tres enfoques complementarios: **la optimización de la eficiencia energética del proceso, la integración de energías renovables para reducir la huella de carbono y la valorización de la salmuera** para avanzar hacia modelos de economía circular.

Desde una perspectiva energética, el desafío fundamental radica en la dependencia de fuentes convencionales de electricidad, especialmente en tecnologías como la ósmosis inversa. Además de las soluciones planteadas en el apartado *Optimización del proceso de desalación* que aprovechan la energía oceánica, diversas islas han impulsado la **integración de energías renovables, principalmente eólica y solar fotovoltaica en el ciclo de producción de agua**. Estudios recientes (Matos et al., 2024) evidencian una tendencia creciente hacia la combinación de energía eólica y desalación como solución frente a la escasez de recursos en territorios insulares, destacando además el papel pionero de Canarias en este ámbito. En particular, la experiencia de Gran Canaria resulta especialmente relevante, con el desarrollo de plantas de ósmosis inversa alimentadas por parques eólicos, tanto en configuraciones aisladas (*off-grid*) como sistemas híbridos conectados a la red. Estas instalaciones incorporan soluciones de almacenamiento energético, como volantes de inercia o baterías, que permiten gestionar la variabilidad del recurso eólico y garantizar la continuidad del suministro.






En conjunto, estas experiencias demuestran que **la combinación de energía eólica y desalación, especialmente mediante sistemas híbridos y flexibles, constituye una solución viable para reducir emisiones, mejorar la autosuficiencia y aumentar la resiliencia de los sistemas hídricos insulares**. Sin embargo, su desarrollo a gran escala requiere seguir avanzando en soluciones de almacenamiento, control operativo y planificación integrada de los sistemas agua–energía.

De forma complementaria, **la energía solar ha adquirido un papel cada vez más relevante en la desalación** en la última década. En **Chipre**, por ejemplo, **la integración progresiva de energía solar en plantas desaladoras** ha permitido reducir la dependencia de combustibles fósiles en un contexto de estrés hídrico estructural (Basaran et al., 2020). **En Maldivas también se han desarrollado sistemas descentralizados de desalación alimentados por energía solar fotovoltaica** en islas pequeñas y resorts, orientados a reducir los costes logísticos y la vulnerabilidad energética. El estudio de Acciarri et al. (2021) analiza el funcionamiento de una planta de desalación en la **isla de Magoodhoo** combinada con un generador diésel o una planta fotovoltaica. Los resultados muestran que la integración con energía solar es la más beneficiosa desde el punto de vista financiero y medioambiental.

Si atendemos al aspecto tecnológico, la investigación reciente realizada por Tashtoush et al. (2023) destaca el desarrollo de múltiples configuraciones tecnológicas, como destilación por membranas, ósmosis directa, humidificación-deshumidificación y sistemas híbridos, que permiten mejorar la eficiencia del proceso de desalación. Estos **sistemas de desalación de baja energía reducen significativamente el consumo energético respecto a sistemas convencionales**. Por ejemplo, la hibridación de la ósmosis directa con la destilación por membranas muestra una disminución significativa del índice energético, que pasa de 0,89 a 0,84. Además, se ha demostrado que la combinación de humidificación-deshumidificación con ósmosis inversa reduce el consumo de energía al tiempo que aumenta la producción de agua dulce hasta en un 38 % en comparación con la ósmosis inversa por sí sola (Tashtoush et al., 2023).

De forma complementaria a la eficiencia energética, la optimización del proceso de desalación se ha orientado hacia la **valorización de subproductos, especialmente la salmuera**. La gestión de este subproducto constituye uno de los principales retos de la desalación, debido a su **elevado volumen y salinidad**. Tradicionalmente considerada un residuo, en los últimos años se ha producido un cambio de enfoque hacia su valorización como fuente potencial de recursos. Diversas investigaciones han demostrado que **la salmuera contiene elementos con alto valor económico como sodio, magnesio, calcio, litio o rubidio, susceptibles de ser recuperados** mediante





tecnologías avanzadas de separación y extracción (Villar et al., 2023). La recuperación de estos materiales no solo presenta un elevado potencial económico, sino que puede contribuir a mejorar la sostenibilidad global de los sistemas de desalación. En este sentido, Villar et al. (2023) estiman que, considerando el conjunto de las plantas desaladoras de España, el potencial de valorización de salmueras podría situarse entre 13,4 y 29,8 mil millones de euros anuales. En el caso particular de Canarias, se estima un potencial de ingresos entre 1.125 y 2.490 millones de euros al año por instalación, lo que pone de manifiesto la magnitud del recurso actualmente infrautilizado. No obstante, **más allá de su dimensión económica, la recuperación de recursos a partir de la salmuera presenta importantes beneficios desde el punto de vista ambiental.** Entre ellos destacan la **reducción de vertidos al medio marino, la disminución de impactos sobre los ecosistemas costeros y la menor dependencia de la minería convencional.** En este sentido, la valorización de la salmuera no solo mejora la sostenibilidad del ciclo del agua, sino que contribuye a la transición hacia modelos de economía circular y la diversificación económica en territorio insulares.

A escala internacional, comienzan a consolidarse experiencias que avanzan en esta dirección. **La isla de Lampedusa (Italia)** constituye un caso representativo de transición hacia modelos más sostenibles de gestión hídrica y en los últimos años se han explorado soluciones innovadoras orientadas a la recuperación de recursos a partir de la salmuera generada en los procesos de desalación. Estas iniciativas incluyen la **recuperación de minerales como magnesio, calcio o sales industriales y la reutilización de energía residual**, mejorando la eficiencia global del sistema y reduciendo su impacto ambiental (Palmeros Parada, 2023). Otros casos, como **Malta**, muestran estrategias incipientes de recuperación de minerales y optimización de la desalación en contextos turísticos (Wright, 2020), mientras que regiones más avanzadas tecnológicamente como **Abu Dabi**, han desarrollado sistemas de **vertido cero de líquidos (ZLD)** que permiten recuperar sales y compuestos industriales (Hamdan et al., 2020).

En conjunto, estas experiencias reflejan un cambio de paradigma en la gestión de la desalación, pasando de un modelo lineal, centrado exclusivamente en la producción de agua, a un modelo circular en el que los subproductos son valorizados como recursos. En el caso de Canarias, donde la desalación constituye un pilar fundamental del abastecimiento hídrico, la incorporación de estrategias de recuperación de recursos representa una oportunidad clave para avanzar hacia sistemas más sostenibles. No solo permitiría reducir los impactos ambientales asociados a la salmuera, sino también **generar nuevas oportunidades económicas vinculadas a la economía azul y a la valorización de recursos marinos.**



## Experiencias en otras islas españolas: Baleares

Las Islas Baleares se han convertido en un caso de estudio relevante sobre cómo territorios con fuerte presión turística pueden avanzar hacia modelos sostenibles de gestión del agua. Al igual que Canarias, el archipiélago balear combina alta estacionalidad, crecimiento urbanístico costero y dependencia de acuíferos sobreexplotados ([“El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución”](#)), lo que ha obligado a implementar políticas innovadoras para garantizar la seguridad hídrica. Sin embargo, la trayectoria seguida por Baleares presenta diferencias respecto a Canarias, especialmente en materia de reutilización, gobernanza y planificación integrada.

Entre las medidas más destacadas implementadas en Baleares se encuentran la **reutilización de aguas depuradas para riego agrícola y zonas verdes, la modernización de redes municipales para reducir pérdidas y la implantación de sistemas de desalación de alta eficiencia energética** que permiten aliviar la presión sobre los acuíferos durante los picos turísticos. La reutilización supera ya los 20 hm<sup>3</sup> anuales, situando a Baleares entre los territorios españoles con mayor aprovechamiento de agua regenerada. En contraste, aunque Canarias dispone de un importante parque de depuración y regeneración, la reutilización efectiva sigue siendo inferior a su potencial, especialmente en islas como Lanzarote o Tenerife, donde la desalación continúa siendo la principal fuente de suministro.

Una diferencia clave entre ambos archipiélagos radica en la **gobernanza del agua**. Mientras que en Canarias coexisten modelos de gestión pública, privada y mixta, especialmente en la isla de Tenerife, que dificultan la coordinación y la implementación de políticas homogéneas, Baleares cuenta con una estructura institucional más centralizada y homogénea. Además, Baleares dispone de instrumentos específicos como el **Impuesto de Turismo Sostenible, que financia proyectos ambientales y de infraestructuras hídricas**. Según el GOIB (2025) “dos de cada tres euros aportados por el turismo se destinan actualmente a proyectos ambientales e hídricos”, reforzando la vinculación entre actividad turística y sostenibilidad del recurso. Asimismo, Baleares ha avanzado en la regulación directa del consumo turístico mediante normativas como el Decreto-ley 3/2022, de 11 de febrero, de medidas urgentes para la sostenibilidad y la circularidad del turismo de las Illes Balears. Este decreto obliga a hoteles y otros establecimientos turísticos a cumplir con estrictas medidas de eficiencia hídrica, como el uso de tecnologías de ahorro en duchas y grifos o planes de reducción del uso de agua potable. **Canarias**, aunque ha impulsado iniciativas voluntarias y certificaciones ambientales en el sector turístico, **no**



cuenta con un marco regulatorio equivalente que obligue de forma sistemática a la implantación de medidas de eficiencia hídrica en los alojamientos.

La experiencia balear muestra un modelo en el que la reutilización, planificación integrada, regulación turística y financiación ambiental vinculada al turismo han permitido avanzar hacia una mayor sostenibilidad hídrica. Para Canarias, estas experiencias ofrecen aprendizajes valiosos, especialmente en lo relativo a la gobernanza e integración del sector turístico en la gestión del agua.

### Experiencias en otros archipiélagos atlánticos

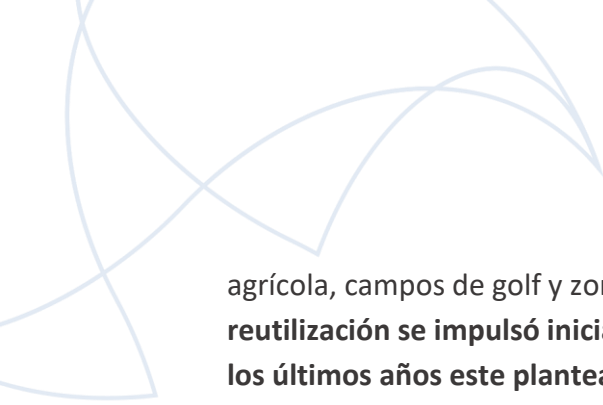
Los archipiélagos atlánticos presentan condiciones comparables a Canarias en términos de insularidad, dependencia de recursos externos, vulnerabilidad climática y, en determinados casos, presión turística. Las experiencias desarrolladas en estos territorios ofrecen referencias relevantes para el análisis comparado y la identificación de estrategias replicables.

En el archipiélago de las Azores (Portugal), la gestión del agua se caracteriza por un enfoque basado en la protección de los recursos naturales y la integración de soluciones descentralizadas adaptadas a un contexto de elevada pluviometría y dispersión territorial. Aunque la disponibilidad hídrica es mayor que en Canarias, la gestión se centra en la **captación, almacenamiento y protección de acuíferos, así como en la conservación de ecosistemas de recarga**. Este enfoque responde a la necesidad de garantizar la calidad del recurso y evitar su degradación, priorizando estrategias preventivas frente a soluciones tecnológicas intensivas. Proyectos como el **Blue Azores** demuestran cómo un archipiélago puede integrar la conservación marina, la planificación territorial y la gestión del agua en una estrategia única de sostenibilidad y pueden servir como ejemplo para Canarias.

Por su parte, el archipiélago de Madeira (Portugal) presenta un modelo híbrido que combina infraestructuras tradicionales con soluciones modernas. Históricamente, el abastecimiento se ha basado en el **sistema de levadas**, canales que transportan agua desde las zonas húmedas del norte hacia las áreas más secas del sur. En la actualidad **este sistema se complementa con infraestructuras modernas de almacenamiento, distribución y reutilización** de aguas residuales, configurando un modelo híbrido que combina soluciones tradicionales y tecnológicas.

Madeira ha incorporado progresivamente la reutilización de agua como parte de su gestión hídrica, especialmente en contextos de escasez o sobreexplotación de acuíferos. El uso de aguas regeneradas se ha orientado principalmente al riego






agrícola, campos de golf y zonas verdes urbanas. Como señalan Vera et al. (2012), **la reutilización se impulsó inicialmente como medida de protección ambiental, pero en los últimos años este planteamiento ha adquirido un carácter más estratégico.** La combinación de la reducción de precipitaciones, disminución de las reservas de agua subterránea, incremento de la demanda y pérdidas significativas en los sistemas de abastecimiento, ha puesto de manifiesto la necesidad de consolidar estos sistemas de reutilización, integrándolos en una planificación hídrica más resiliente y adaptada al cambio climático.

Un caso especialmente relevante es el de la **isla de Porto Santo (Madeira)**, donde se han desarrollado sistemas avanzados de reutilización que incluyen tratamientos terciarios, almacenamiento y redes de distribución específicas. Porto Santo constituye un caso único en Portugal, en la que **la totalidad de sus aguas residuales urbanas son tratadas para su reutilización para el regadío.** Sin embargo, debido a la limitada actividad agrícola, el uso principal del agua regenerada se destina a riego de jardines y campos de golf, lo que refleja la fuerte influencia del sector turístico en la gestión del recurso. Este ejemplo es muy relevante para Canarias, donde el turismo tiene un papel estructural. De hecho, en el 17º Seminario Internacional de Comarcas Sostenibles celebrado en Canarias en 2024 se abordaron comparaciones específicas entre ambos territorios, poniendo en valor el potencial de transferencia de conocimiento.

En el ámbito atlántico más amplio, otras islas presentan estrategias relevantes frente a la escasez hídrica. **Barbados** representa un caso significativo de adaptación a la escasez hídrica en un contexto de fuerte dependencia del turismo. La isla ha desarrollado un **sistema generalizado de captación de aguas pluviales, obligatorio en nuevas edificaciones**, que se aplica tanto en el ámbito residencial como en el turístico. Este sistema se complementa con programas de recarga artificial de acuíferos para mitigar la sobreexplotación. Además, en zonas hoteleras, la captación de lluvia se combina con sistemas de reutilización para riego y usos no potables, reduciendo la presión sobre los acuíferos kársticos (Carter, 2023; Cashman et al., 2012).

De forma similar, **Bermudas representa un ejemplo paradigmático de captación de agua de lluvia**, integrada en la normativa urbanística desde el siglo XVII. Cada edificio debe disponer de cubiertas diseñadas para la recogida de agua y de cisternas de almacenamiento, lo que permite cubrir una parte significativa de la demanda doméstica y turística sin recurrir a acuíferos o desalación (Patowary, 2018). No obstante, el incremento de la población y la actividad turística está generando nuevas presiones sobre el sistema.





En este contexto comparativo, **la cooperación entre islas atlánticas adquiere una importancia creciente**. El proyecto ADAPTARES Water, liderado por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) en el marco del Programa Interreg MAC 2021–2027, tiene como objetivo capitalizar el conocimiento generado en iniciativas previas y transferir herramientas y metodologías a nuevos ámbitos geográficos. **Este proyecto integra territorios de la Macaronesia y África Occidental**, incluyendo Senegal, Gambia y Santo Tomé y Príncipe, reforzando la dimensión internacional de la gestión del agua en contextos insulares.


En conjunto, las experiencias de los archipiélagos atlánticos muestran la importancia de adaptar las estrategias de gestión a las condiciones específicas de cada territorio, combinando soluciones tradicionales y modernas, así como enfoques preventivos y tecnológicos. Asimismo, ponen de relieve la importancia de la cooperación regional como herramienta clave para mejorar la resiliencia hídrica.

### **Islas con modelos avanzados de economía circular integrados en una estrategia de turismo sostenible**

**La economía circular del agua** se ha convertido en eje estratégico para islas con recursos hídricos limitados y fuerte presión turística. En estos contextos, **la gestión del agua deja de centrarse exclusivamente en el aumento de la oferta para incorporar enfoques integrados** que combinan reutilización, captación de recursos alternativos, eficiencia en el consumo y planificación territorial, todo ello estrechamente vinculado al modelo turístico.

Aunque no pertenece al ámbito atlántico, **Singapur** es una pequeña nación insular que enfrenta muchos desafíos similares a los de Canarias: falta de recursos naturales y un entorno altamente urbanizado y densamente poblado. Esta isla constituye uno de los **referentes internacionales más avanzados en gestión hídrica circular**. Aunque históricamente ha dependido de Malasia para el suministro de agua dulce, Singapur comenzó a considerar la diversificación de fuentes y la reutilización del agua ya en la década de 1970. Su programa **NEWater** produce agua regenerada de alta calidad mediante tecnologías innovadoras como procesos de membrana (microfiltración, ósmosis inversa, reactores de membrana), procesos avanzados de oxidación y electroquímicos. Actualmente, cuatro plantas de NEWater **abastecen de media el 30 % de la demanda de agua de Singapur**, cifra que se prevé que aumente al **55 % en 2060**. La clave de este modelo reside en la **integración de soluciones tecnológicas a diferentes escalas**, combinadas con una planificación estratégica y una gobernanza altamente coordinada (Lefebvre, 2018).





Por su parte, **Seychelles** ha implementado un modelo de turismo basado en la conservación, donde la **protección de ecosistemas marinos y costeros es un elemento central en la oferta turística**. La creación de áreas marinas protegidas y la regulación estricta de actividades náuticas han contribuido a mejorar la calidad del agua y reducir la presión sobre los ecosistemas (Etongo et al., 2023). Además, muchos resorts aplican sistemas de reutilización de aguas grises, desalación eficiente y captación de lluvia, integrando la sostenibilidad hídrica en su modelo de negocio. Además, Seychelles ha **impulsado una transformación de su modelo turístico**, en el que el objetivo ya no es aumentar el número de visitantes a cualquier precio, sino diversificar la oferta turística y complementar el turismo de playa tradicional con segmentos especializados como el agroturismo, el turismo cultural y el turismo de aventura. Este enfoque permite reducir la presión sobre los recursos hídricos y el medio ambiente al tiempo que mantiene la competitividad del destino (Krütli et al., 2024).

En conjunto, estos casos reflejan un estadio más avanzado en la integración de la gestión del agua dentro de **estrategias de desarrollo sostenible, donde la economía circular, la innovación tecnológica y la planificación del turismo convergen**.

El análisis de los casos internacionales y nacionales pone de manifiesto una evolución progresiva hacia modelos de gestión del agua más integrados, diversificados y adaptados a las particularidades de los territorios insulares. En conjunto, las experiencias revisadas evidencian que **la resiliencia hídrica no depende de una única solución, sino de la combinación de múltiples estrategias que actúan de forma complementaria y coordinada**. En el caso de las islas analizadas en el presente informe, Tenerife, Lanzarote y El Hierro, estos aprendizajes apuntan hacia la necesidad de **avanzar en la diversificación de fuentes, el impulso de la reutilización, la optimización de la desalación, la integración de energías renovables y el refuerzo de los marcos de gobernanza**.



# Hoja de ruta técnica y recomendaciones

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Hoja de ruta técnica y recomendaciones

La Organización Mundial del Turismo define el turismo sostenible como "el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y ambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas". En Tenerife, Lanzarote y El Hierro, donde el agua constituye un recurso limitado y estratégico, esta definición adquiere una dimensión especialmente crítica.

Como se ha puesto de manifiesto en el presente informe, la relación entre agua y turismo en Canarias presenta **tensiones estructurales** derivadas de la alta demanda, la dependencia de recursos no convencionales y la ineficiencia de las infraestructuras. A pesar de que en los apartados anteriores del informe se han mostrado estrategias para mejorar la gestión sostenible del agua, ya sea aumentando la disponibilidad, optimizando la eficiencia o reduciendo pérdidas, estas medidas resultan insuficientes si no se acompañan de **políticas de prevención y de regulación del propio modelo turístico**. En general, **diversas islas del mundo ya han comenzado a limitar o rediseñar su modelo turístico** debido a la escasez de agua, una tendencia que ofrece lecciones relevantes para Canarias. Según el análisis recopilado por Siegelman (2024), destinos como Malta, Cabo Verde, Bali, Islas Galápagos o Islas Vírgenes han implementado restricciones al turismo o medidas estrictas de conservación hídrica ante la presión que genera la llegada masiva de visitantes sobre recursos ya de por sí limitados. En Malta, por ejemplo, la dependencia casi total de la desalación ha obligado a imponer requisitos de eficiencia hídrica a los alojamientos turísticos y campañas de reducción del consumo. En Cabo Verde, la escasez estructural de agua ha llevado a **limitar el crecimiento de nuevas infraestructuras hoteleras en determinadas islas**. En Bali, la sobreexplotación de acuíferos vinculada al turismo ha provocado el cierre de pozos ilegales y la creación de programas de **"turismo responsable del agua"**. Estos casos muestran cómo la gestión del agua se está convirtiendo en un **factor determinante para la sostenibilidad turística** y evidencian que archipiélagos como Canarias pueden anticiparse adoptando modelos de eficiencia, diversificación de fuentes y límites de capacidad de carga hídrica.

Además, el análisis del ciclo del agua en el sector turístico muestra que la mayor parte del consumo hídrico no se produce de forma directa, sino a través de la cadena de suministro, especialmente en la producción de alimentos (["El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución"](#)), que representa aproximadamente el 81 % del uso indirecto del agua. Esto implica que **las políticas de sostenibilidad deben ir más allá del consumo urbano y abordar de forma integrada**



**sectores como la agricultura, la energía o la planificación territorial.** Dada la fuerte interdependencia entre turismo y otros sistemas productivos, cualquier cambio, por pequeño que sea, hacia prácticas más sostenibles y circulares, puede catalizar otros cambios en entidades privadas y administraciones públicas, amplificando su impacto más allá del ámbito estrictamente turístico.

## Recomendaciones para la gestión pública

En primer lugar, es necesario un **cambio de enfoque desde políticas centradas en la oferta hacia estrategias de gestión de la demanda y mejora de la eficiencia desde los Cabildos, Ayuntamientos y Consorcios.** La expansión de recursos no convencionales, como la desalación, ha permitido garantizar el suministro hasta ahora, pero ha incrementado la dependencia energética y no ha resuelto las ineficiencias estructurales.

En este sentido, se proponen las siguientes líneas de actuación:

- **Reducción de pérdidas en redes urbanas** mediante programas sistemáticos de renovación de infraestructuras y digitalización (telecontrol, sensores, contadores inteligentes), acompañados del desarrollo de indicadores homogéneos de rendimiento hidráulico que realmente permitan comparar y evaluar la evolución de pérdidas. Aunque existen planes e inversiones orientadas a abordar este problema, los proyectos deben llevarse a cabo con rapidez y continuidad. **No tiene sentido incrementar la capacidad de producción de agua en un sistema que no es capaz de transportarla eficientemente.** Además, reducir las fugas no solo va a mejorar la disponibilidad del agua, sino que disminuye el consumo energético asociado a la desalación y al bombeo, mejorando la sostenibilidad económica y ambiental del ciclo urbano del agua.
- **Integración de la planificación hídrica y territorial. El agua debería incorporarse como una variable limitante en la planificación del territorio.** Se propone establecer límites de capacidad de carga hídrica en el desarrollo urbanístico y turístico y condicionar nuevas licencias turísticas a la disponibilidad real de recursos hídricos. Se pueden establecer estos umbrales de capacidad de carga hídrica por isla y por zona turística, vinculados a la disponibilidad real, incluyendo energía. Además, se deberían integrar los planes hidrológicos con instrumentos de ordenación territorial y urbanística.



- **Impulso a la utilización de aguas regeneradas**, especialmente en usos turísticos, reduciendo la presión sobre recursos de mayor calidad. Para ello se recomienda la ampliación de infraestructuras de tratamiento terciario en EDAR y el desarrollo de redes separativas de agua regenerada. Este impulso puede ir de la mano de un incentivo económico para el uso de agua regenerada frente a recursos de mayor calidad.
- **Condicionabilidad hídrica en nuevas infraestructuras turísticas**, exigiendo estándares mínimos de eficiencia, uso de fuentes alternativas y autosuficiencia parcial o total. En el caso de nuevos proyectos turísticos, se recomienda analizar la huella hídrica del proyecto total (directa + indirecta).
- **Mejora de la gobernanza del agua**, reforzando la coordinación entre administraciones, operadores y usuarios finales. La mejora de la cooperación entre cabildos, ayuntamientos y operadores del ciclo urbano del agua es esencial. Se recomienda crear mesas insulares agua-turismo con capacidad consultiva y operativa, que alineen planificación hidrológica con ordenación territorial y política turística. Además, habría que promover la colaboración público-privada para la modernización de infraestructuras. Finalmente, se deberían desarrollar de forma coordinada marcos regulatorios que incentiven la eficiencia y penalicen las pérdidas excesivas.
- **Establecimiento de objetivos y transparencia en resultados**. La planificación debe traducirse en compromisos medibles. Se recomienda definir objetivos de eficiencia hídrica (reducción de pérdidas, incremento de reutilización, mejora de eficiencia energética, etc.) e indicadores clave (KPI) comparables entre islas y municipios. Además, sería aconsejable la publicación periódica de resultados para garantizar la transparencia, así como la evaluación independiente y externa del funcionamiento del sistema.
- **Política tarifaria y recuperación de costes**. El diseño de tarifas del agua puede ser una buena herramienta para promover el uso eficiente del recurso. Se recomienda avanzar hacia sistemas tarifarios que reflejen el coste real del agua, incluyendo costes ambientales y energéticos, y se plantea la posibilidad de implantación de estructuras tarifarias progresivas que penalicen consumos excesivos. Esto iría de la mano de una serie de incentivos económicos para el ahorro y la eficiencia.



- **Planificación de inversiones a largo plazo.** Finalmente, es necesario consolidar una estrategia inversora estable y sostenida en el tiempo, mediante la definición de planes anuales de inversión en infraestructuras hidráulicas, aprovechamiento de fondos europeos y mecanismos de financiación externa y evaluación continua del retorno económico, ambiental y social de las inversiones.

## Buenas prácticas en el sector turístico

El sector turístico, actor clave en la demanda hídrica de Tenerife, Lanzarote y El Hierro, debe asumir un papel activo en la transición hacia un modelo más sostenible. Existen ya prácticas consolidadas que pueden ser ampliadas y sistematizadas:

- **Gestión eficiente del agua en alojamientos turísticos.** Los establecimientos turísticos representan uno de los principales puntos de consumo directo. Por ello, se recomienda la **instalación de dispositivos de ahorro** (sistemas de doble descarga) y **sistemas de monitorización en tiempo real** del consumo de agua. Además, se deberían implantar protocolos de **gestión eficiente en lavandería** (optimización de cargas y reutilización de toallas y sábanas).
- **Uso de recursos hídricos alternativos.** Se debe generalizar el **uso de agua regenerada** en riego de jardines, campos de golf y limpieza de instalaciones. En el caso de los campos de golf, la experiencia española muestra que más del 70 % ya emplea agua regenerada. En Canarias esta práctica está ampliamente extendida y debe seguir reforzándose. Además del agua regenerada, se recomienda el **aprovechamiento de aguas pluviales**, mediante sistemas de recogida y almacenamiento.
- **Diseño eficiente de espacios exteriores.** El diseño de jardines y zonas verdes tiene un impacto directo en el consumo de agua. Se recomienda la sustitución de especies de alto consumo por vegetación autóctona o xerófila, adaptada a condiciones de aridez. Además, se deberían implantar sistemas de riego inteligente, como riego por goteo, sensores de humedad y programación automática, priorizando el riego en horarios de baja evapotranspiración (nocturnos o primeras horas del día).
- **Certificación y etiquetado hídrico** que permita identificar y promover establecimientos con buenas prácticas en el uso del agua ([“El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución”](#)). Además, se



debe promover la **transparencia en el uso del agua**, tanto hacia las administraciones como hacia los clientes.

- **Actuación sobre la cadena de suministro.** Dado que la mayor parte del consumo hídrico del turismo es indirecto, es fundamental actuar sobre los proveedores. Se debe fomentar la utilización de productos agroalimentarios locales que tienen una menor huella hídrica, así como la colaboración con el sector agrícola para mejorar la eficiencia de riego. También es fundamental reducir el desperdicio alimentario, ya que implica un uso innecesario de agua en la producción de algo que va a la basura.
- **Sensibilización del turista.** Como se explica en el informe [“El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución”](#), el comportamiento del visitante influye directamente en el consumo de agua. Por tanto, se recomienda realizar campañas informativas en alojamientos sobre el uso responsable del agua, así como la señalización clara de buenas prácticas (duchas cortas, reutilización de toallas, etc.). Se debe integrar la sostenibilidad hídrica en la experiencia turística, promoviendo un **turismo más consciente**.

## Sociedad, cambio de modelo y transición hacia un sistema hídrico sostenible

La sostenibilidad del sistema hídrico en Tenerife, Lanzarote y El Hierro no puede entenderse únicamente desde la mejora de infraestructuras o la optimización de la gestión pública. **Requiere una transformación más profunda basada en el cambio de modelo de consumo, la implicación social y la adaptación a los límites físicos del territorio.** En este sentido, el agua deja de ser únicamente un recurso técnico para convertirse en un elemento central del modelo de desarrollo insular.

- **Cultura del agua y sensibilización social.** Uno de los principales retos identificados es la desconexión entre el consumo de agua y la percepción del coste real, especialmente en territorios donde la desalación ha permitido garantizar el suministro. Esta aparente abundancia oculta un elevado coste energético, económico y ambiental. Por ello, resulta fundamental impulsar una cultura del agua basada en la escasez estructural del recurso y desarrollar campañas continuas de sensibilización dirigidas a residentes y turistas, como se apuntó y desarrolló en el informe [“El consumo de agua en Canarias y Baleares. Análisis y propuestas para su disminución”](#). Es imprescindible integrar el valor



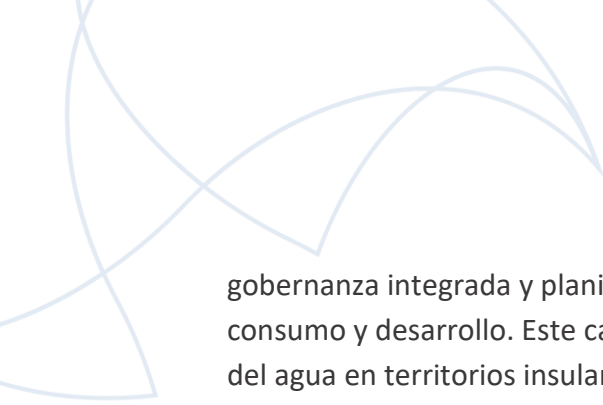
del agua en la experiencia turística, promoviendo un turismo consciente y corresponsable.

- **Cambios en los patrones de consumo.** El modelo actual de consumo, tanto residencial como turístico, presenta márgenes significativos de mejora. La transición hacia un sistema más sostenible implica: fomentar hábitos de consumo eficientes, incentivar la reducción del consumo en sectores intensivos mediante instrumentos económicos y normativos y promover estilos de vida y modelos turísticos menos dependientes de recursos hídricos intensivos.
- **Redefinición del modelo turístico.** La creciente presión sobre los recursos hídricos plantea la necesidad de revisar el modelo turístico en las islas. La experiencia internacional demuestra que, en contextos de escasez, el crecimiento ilimitado no es viable. Esta transición pasa por: evolucionar hacia un modelo turístico menos intensivo en agua, reduciendo la dependencia de actividades de alto consumo; priorizar la rehabilitación y mejora de infraestructuras existentes frente a la expansión de nueva oferta; integrar criterios de sostenibilidad hídrica en la promoción y posicionamiento del destino y valorar la capacidad de carga no solo en términos de número de visitantes, sino de impacto sobre los recursos disponibles.
- **Transición hacia un modelo adaptado a los límites del territorio.** El principal reto identificado en este análisis es la persistencia de un modelo basado en el incremento de la oferta de agua para sostener la demanda creciente. Por tanto, es esencial reconocer que el agua es un recurso limitado, incluso cuando se produce mediante desalación. Esto implica priorizar la eficiencia y la conservación frente a la expansión de la oferta y alinear el desarrollo económico con la capacidad real del territorio.

Las evidencias recogidas en este informe indican que el sistema hídrico insular ha evolucionado históricamente bajo una lógica de expansión de la oferta que ha permitido sostener el crecimiento económico, pero que resulta cada vez más costosa, intensiva y vulnerable. Este enfoque ha demostrado ser insuficiente para abordar problemas estructurales como las elevadas pérdidas en redes, vertidos no controlados, mal funcionamiento de infraestructuras hídricas, dependencia de recursos no convencionales o la falta de integración entre planificación hídrica y territorial.

En este contexto, la hoja de ruta planteada en este documento propone un cambio de paradigma basado en tres ejes fundamentales: eficiencia y optimización del sistema,





gobernanza integrada y planificación estratégica y transformación del modelo de consumo y desarrollo. Este cambio de enfoque implica reconocer que la disponibilidad del agua en territorios insulares no puede evaluarse únicamente en términos de volumen producido, sino considerando también su coste energético, ambiental y social. **La resiliencia futura del sistema hídrico no dependerá de la capacidad de producir más agua, sino de la capacidad de gestionar mejor la existente, adaptar la demanda a los límites del territorio y alinear el desarrollo económico con la disponibilidad real del recurso.**

# Conclusiones

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Conclusiones


El presente informe ha analizado de forma integral la relación entre los recursos hídricos y el modelo turístico en las Islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro, abordando tanto la disponibilidad de recursos como el estado de las masas de agua, el funcionamiento de las infraestructuras y los desafíos asociados a la sostenibilidad del sistema. Asimismo, se ha elaborado una hoja de ruta técnica con medidas concretas orientadas a mejorar la eficiencia, sostenibilidad y resiliencia del sistema hídrico, alineada con los principales marcos estratégicos internacionales y nacionales. A partir del análisis realizado, se pueden extraer varias conclusiones clave.

En primer lugar, queda constatado que las tres islas presentan condicionantes estructurales muy diferenciados, pero comparten **un elemento común: la limitación natural del recurso hídrico**. Mientras Tenerife dispone de una base significativa de aguas subterráneas, Lanzarote depende casi exclusivamente de la desalación y El Hierro combina recursos subterráneos con un sistema de menor escala. Estas diferencias determinan distintos niveles de vulnerabilidad, pero en todos los casos **el equilibrio entre recursos disponibles y demanda es frágil**.

En segundo lugar, el análisis pone de manifiesto que el modelo actual se ha sostenido gracias a una **creciente incorporación de recursos no convencionales**, especialmente la desalación, y en menor medida, la reutilización. Estas tecnologías han permitido garantizar el suministro incluso en contextos de escasez, pero **han introducido nuevas dependencias**, particularmente en términos energéticos y de generación de residuos. El sistema hídrico insular se configura como un sistema intensivo en energía, lo que plantea retos adicionales en términos de sostenibilidad y resiliencia ante escenarios de transición energética y cambio climático. Este contexto se ve reforzado por investigaciones muy recientes (Santamarta et al., 2026) que analizan la respuesta hidrológica de las Islas Canarias al cambio climático. Este trabajo evidencia que las tensiones observadas en el presente informe no son coyunturales, sino estructurales y previsiblemente crecientes.

Un tercer aspecto crítico identificado es la **ineficiencia estructural de las infraestructuras**, especialmente en lo relativo a las pérdidas en **redes de distribución**. En algunos casos, como Lanzarote o determinados municipios de Tenerife, las pérdidas alcanzan niveles muy elevados y esto supone una contradicción fundamental: se incrementa la producción de agua (con elevados costes económicos y ambientales) para abastecer sistemas que no son capaces de conservar y transportar eficientemente





el recurso. Esta situación evidencia que **el principal margen de mejora no reside en producir más agua, sino en gestionar mejor la existente.**

En cuarto lugar, el informe confirma la existencia de una **relación directa entre el turismo y la presión sobre los recursos hídricos**, tanto en términos de consumo directo como indirecto. Aunque el turismo no siempre es el principal consumidor en términos absolutos (la agricultura mantiene un peso muy relevante), sí actúa como un factor intensificador de la demanda, especialmente en zonas costeras y en periodos de alta ocupación. Además, su influencia se extiende a la cadena de suministro, particularmente en la producción de alimentos, lo que amplifica su huella hídrica real.

Desde el punto de vista ambiental, los resultados evidencian que, aunque el estado general de las masas de agua es relativamente bueno, existen vulnerabilidades. Estudios recientes señalan la presencia de contaminantes emergentes como compuestos farmacéuticos o microplásticos en aguas subterráneas de islas como El Hierro, lo que indica que incluso sistemas aparentemente bien conservados pueden verse afectados por presiones difusas asociadas a actividades humanas. Esto refuerza la necesidad de **avanzar hacia sistemas de monitorización más avanzados y estrategias preventivas.**

Asimismo, el análisis comparado con experiencias internacionales demuestra que **la gestión del agua se está consolidando como un factor limitante del desarrollo turístico** en territorios insulares. En este sentido, Canarias no es una excepción, sino un caso representativo de desafío global: ¿cómo se puede ajustar el crecimiento turístico a la disponibilidad real de recursos?

A partir de lo mencionado, el informe concluye que el principal reto no es tecnológico (aunque por supuesto hay mucho margen de mejora), sino estructural y de modelo. Las soluciones técnicas existen (desalación, reutilización, digitalización, monitorización), pero su eficacia depende de su integración en una estrategia más amplia que aborde la eficiencia, la planificación y la gobernanza. En este sentido, la hoja de ruta propuesta en el capítulo 6 establece un marco coherente de actuación basado en tres pilares fundamentales:

- La **mejora de la eficiencia del sistema**, mediante la reducción de pérdidas, la modernización de infraestructuras y la digitalización y el control de vertidos.
- La **integración del agua en la planificación territorial y turística**, incorporando límites de capacidad de carga y criterios de sostenibilidad.

- **La transformación del modelo de consumo y desarrollo, promoviendo un uso más responsable del recurso y un turismo menos intensivo en agua** (y en recursos en general).

Finalmente, este trabajo pone de relieve que la sostenibilidad del sistema hídrico en Canarias dependerá, en última instancia, de la capacidad para adaptarse a los límites del territorio. La disponibilidad del agua no puede seguir abordándose únicamente desde la lógica de la producción, sino desde una visión más amplia que incorpore sus costes energéticos, ambientales y sociales.

Como reflexión final, los resultados de este informe apuntan de forma clara a un límite estructural que no puede seguir siendo ignorado: **el crecimiento turístico indefinido en territorios insulares con recursos hídricos limitados no es viable**. La evidencia analizada demuestra que continuar incrementando la demanda sin atender a la capacidad real del sistema hídrico conduce a una mayor dependencia de soluciones intensivas en energía, a una pérdida de eficiencia y a una creciente vulnerabilidad ambiental. El futuro del turismo en Tenerife, Lanzarote y El Hierro, así como en el resto de las Islas Canarias, no debe orientarse hacia un modelo basado en el volumen, sino hacia un **turismo de mayor calidad, más eficiente en el uso de recursos y alineado con la capacidad de carga hídrica de la isla**. Esto implica **integrar de forma efectiva la disponibilidad de agua en la toma de decisiones territoriales, evaluando el desarrollo turístico en función de los recursos realmente disponibles y no únicamente de la demanda económica**.



# Índice de figuras y tablas

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Índice de figuras y tablas

### Índice de figuras

Figura 1. Evolución temporal del número total de turistas que visitan el archipiélago canario en su conjunto y las islas de Tenerife, Lanzarote, Gran Canaria, Fuerteventura y La Palma.....	5
Figura 2. Isolíneas de precipitación convencional media del periodo 1944/45 – 2014/15. ....	13
Figura 3. Mapa esquemático de isoyetas con el conjunto de todas las observaciones pluviométricas de 2024. ....	14
Figura 4. Mapa de infiltración media para el periodo 1944/45 – 2014/2015.....	16
Figura 5. Serie de precipitación anual en Lanzarote desde 1940.....	18
Figura 6. Serie de escorrentía superficial anual en Lanzarote desde 1940.....	19
Figura 7. Serie de infiltración anual en Lanzarote para los periodos 1940/41 – 2021/22 y 1980/81 – 2021/22. ....	19
Figura 8. Volumen de agua utilizada en hm <sup>3</sup> /año para atender las demandas según el origen en Lanzarote.....	21
Figura 9. Serie de precipitación anual en El Hierro en los periodos 1940/41 – 2017/18 y 1980/81 -2017/18.....	22
Figura 10. Serie de infiltración anual en El Hierro en los periodos 1940 – 2018 y 1980 - 2018.....	23
Figura 11. Volumen de agua utilizada en hm <sup>3</sup> /año para atender las demandas según el origen en El Hierro.....	24
Figura 12. Evolución del número total de turistas alojados en hoteles y apartamentos en el conjunto del archipiélago canario y en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro. ....	27
Figura 13. Demandas de agua en hm <sup>3</sup> por sectores de consumo en las islas de Lanzarote, Tenerife y El Hierro en 2015. ....	29
Figura 14. Evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de Tenerife.....	5
Figura 15. Masas de agua superficial natural de Tenerife. ....	6
Figura 16. Estado global de las masas de aguas subterráneas de Lanzarote.....	7
Figura 17. Masas de aguas superficial costera natural de Lanzarote. ....	8
Figura 18. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de El Hierro. ....	10
Figura 19. Masas de agua superficial costera natural de El Hierro. ....	12
Figura 20. Evolución de la producción de agua desalada de mar en Tenerife (2011-2020).....	17
Figura 21. Evolución de la producción de energía (2000-2018).....	17
Figura 22. Comparación entre recursos de agua en hm <sup>3</sup> para el año 2016. ....	19



Figura 23. Estimación comparativa entre recursos de agua en hm <sup>3</sup> para el año 2027. 19	
Figura 24. Evolución de la producción de energía en Lanzarote (2000-2018)..... 23	
Figura 25. Evolución de la producción de energía en El Hierro (2000-2018)..... 27	
Figura 26. Comparativa de la producción de energía en Tenerife, El Hierro y Lanzarote (2000-2018). ..... 28	

## Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de los recursos de superficie para el periodo 1944/1945 – 2014/2015. .... 15	
Tabla 2. Disponibilidad de agua en la isla de Tenerife según las fuentes de producción en hm <sup>3</sup> /año, desde 2011 hasta 2016..... 17	
Tabla 3. Síntesis comparativa de los procesos hidrológicos naturales en las islas analizadas. .... 26	
Tabla 4. Preferencias del turista en las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro..... 28	
Tabla 5. Análisis comparativo de las fuentes de abastecimiento y la relación con el turismo en las islas de Tenerife, Lanzarote y El Hierro. .... 4	
Tabla 6. Información sobre las masas de agua subterránea existentes en Tenerife, Lanzarote y El Hierro. .... 4	
Tabla 7. Información sobre las masas de agua superficial costera existentes en Tenerife, Lanzarote y El Hierro. .... 5	
Tabla 8. Estaciones de depuración de aguas residuales de Tenerife, incluyendo el caudal de agua residual tratada en poblaciones de más de 2.000 habitantes equivalentes a fecha de 2018..... 15	
Tabla 9. Inventario de Estaciones Desaladoras de Agua de Mar (EDAM) potencialmente significativas sobre las aguas subterráneas en la isla de Lanzarote..... 24	



# Bibliografía

**Evaluación de infraestructuras  
hídricas y soluciones innovadoras en  
islas turísticas**



**FUNDACIÓN  
RENOVABLES**

## Bibliografía

Acciarri, M. F., Checola, S., Galli, P., Magatti, G., & Stefani, S. (2021). Water Resource Management and Sustainability: A Case Study in Faafu Atoll in the Republic of Maldives. *Sustainability*, 13(6), 3484. <https://doi.org/10.3390/su13063484>

Angelakis, A. N., Tzanakakis, V. A., Capodaglio, A. G., & Dercas, N. (2023). A Critical Review of Water Reuse: Lessons from Prehistoric Greece for Present and Future Challenges. *Water*, 15(13), 2385. <https://doi.org/10.3390/w15132385>

BALTEN, 2025. Informe estado de balsas. <https://www.balten.es/uploads/articulos/16/documentos/0ea71d34-be32-4e64-b3f8-d8e652d7506f.pdf>

Basaran, S., Gökçekus, H., Orhon, D., Sözen, S. 2020. Autonomous desalination for improving resilience and sustainability of water management in North Cyprus. *Desalination and Water Treatment*. 177, 283-289. <https://doi.org/10.5004/dwt.2020.25090>

Şamiloğlu, B., Baba, A., Cuevas, R., Gündüz, O. 2025. Nature-based solutions in Island water management: A case study from Bozcaada (Türkiye). *Journal of Environmental Management*. 394, 127348. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.127348>


Carter, D. 2023. A political ecology analysis of tourism development and water equality in Barbados. *Journal of Political Ecology*. 20 (1). 10.2458/jpe.3002

Cashman, A., Cumberbatch, J., Moore, W. 2012. The effects of climate change on tourism in small states: Evidence from the Barbados case. *Tourism Review*. 67 (3), 17-29. 10.1108/16605371211259803

Decreto-ley 3/2022, de 11 de febrero, de medidas urgentes para la sostenibilidad y la circularidad del turismo de las Illes Balears. <https://www.boe.es/eli/es-ib/dl/2022/02/11/3>

Etongo, D., Lafleur, H., Vel, T. 2023. Community perceptions and attitudes towards the management of protected areas in Seychelles with Morne Seychellois National Park as case study. *World Development Sustainability*. 3, 1000091. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2023.100091>





European Environment Agency (2024). *Non-conventional water sources on Greek islands*. Climate-ADAPT. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/mission/solutions/mission-stories/non-conventional-water-sources-on-greek-islands-story94>

Exceltur, 2025. Estudio Impacto Económico del Turismo (IMPACTUR)

FRONTUR (INE). 2025. Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/FRONTUR1125.htm> Accedido en diciembre 2025

García, S. 2025. Lanzarote tiene 37 vertidos al mar de aguas residuales y solo ocho con autorización. <https://www.diariodelanzarote.com/noticia/lanzarote-tiene-37-vertidos-al-mar-de-aguas-residuales-y-solo-ocho-con-autorizaci%C3%B3n>

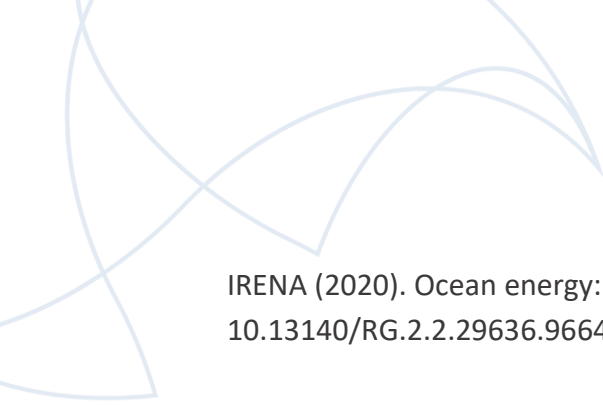
Gasco-Cavero, S., García-Gil, A., Cruz-Pérez, N., Martín, L.F., Laspidou, C., Contreras-Llin, A., Quintana, G., Díaz-Cruz, S., Santamarta, J.C. 2023. First emerging pollutants profile in groundwater of the volcanic active island of El Hierro (Canary Islands). *Science. Tot. Environ.* 872, 162204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162204>

Gasco-Cavero, S., Santamarta, J.C., Cruz-Pérez, N., Laspidou, C., Díaz-Cruz, S., Contreras-Llin, A., Quintana, G., García-Gil, A. 2024. Comparative study of emerging pollutants of interest in the groundwater of the volcanic islands of La Palma and El Hierro (Canary Islands). *Science. Tot. Environ.* 927, 172026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172026>

GOIB (Govern de les Illes Balears). 2025. El Govern refuerza el compromiso con la sostenibilidad hídrica en el III Foro Turismo y Agua. <https://www.caib.es/pidip2front/jsp/es/ficha-convocatoria/el-governrefuerza-el-compromiso-con-la-sostenibilidad-hidrica-en-el-iii-foro-turismo-y-agua>

Heath, T. 2000. The construction, commissioning and operation of the LIMPET wave energy collector. <https://web.archive.org/web/20110626204435/http://www.wavegen.co.uk/pdf/Construction%2Ccommission%20%26%20operation%20of%20LIMPET.pdf#>

Iglesias, G.; Carballo, R., 2011. Wave power for La Isla Bonita. *Energy*, 35, 5013–5021. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2010.08.021>



IRENA (2020). Ocean energy: technologies and applications.  
10.13140/RG.2.2.29636.96645

Hamdan, T., Turpin, C., Husein, M., Alblooshi, S., Alhammami, M., Hussain, M., El Shahat, A., El-Meguid, M., Oko, Al Ramahi., Fady, A. 2020. World First Integrated Zero Waste Discharge Solution in Restricted & Highly Environmentally Sensitive Areas. Paper presented at the Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, Abu Dhabi, UAE, <https://doi.org/10.2118/203274-MS>

ISTAC, Instituto Canario de estadística. 2024. Superficie. Islas y municipios de Canarias. <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>

ISTAC, Instituto Canario de estadística. 2026. Pernoctaciones, viajeros alojados, viajeros entrados y estancia media según tipos de establecimientos turísticos y nacionalidades. Islas de Canarias por periodos. <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>

Krütli, P., Marcussen, F., Tilley, E., ... Stauffacher, M. 2024. Land use in the Seychelles - Rethinking the Sustainability of Tourism USYS TdLab Transdisciplinary Case Study 2023 Report. 10.3929/ethz-b-000662823

Lefebvre, O. 2018. Beyond NEWater: An insight into Singapore's water reuse prospect. Current Opinion in Environmental Science & Health. 2, 26-31. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2017.12.001>

Li, X., Zhou, Y., Xiao, G. et al. 2025. Analysis of the development of tidal energy and its implementation. Energ Sustain Soc 15, 47. <https://doi.org/10.1186/s13705-025-00548-6>

López-Pérez, M., Martín-Luis, C., Catalán, A., Salazar-Carballo, P.D. 2022. Estimation of radiation doses due to groundwater intake at a volcanic island: Tenerife (Canary Islands, Spain). Food Control. 135, 108830

Marazuela, M.A., Jiménez, J., Baquedano, C., Martínez-León, J., Gasco-Cavero, S., Cruz-Pérez, N., Santamarta, J.C., García-Gil, A. 2025. Hydrogeological and hydrochemical processes affecting groundwater quality on volcanic islands: Insights from El Hierro (Canary Islands, Spain). J. Hydrology. 654, 132874. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2025.132874>



Martín, V.O., Rodríguez, W. (1999). «Conflictos de los usos del agua en Canarias», en Gil Olcina, A.; Morales Gil, A.: Coloquio Los usos del agua en España. Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, 645-681.

<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.108830>

Matos, C., Cabrera, P., Carta, J. A., & Melián-Martel, N. 2024. Wind-Powered Desalination on Islands: A Review of Energy–Water Pathways. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(3), 464. <https://doi.org/10.3390/jmse12030464>

Merino, D. 2026. Radiografía de la distribución de agua en Lanzarote: datos, diagnóstico y soluciones.

[https://www.lavozdelanzarote.com/ekonomus/economia/radiografia-distribucion-agua-en-lanzarote-datos-diagnostico-soluciones\\_241268\\_102.html](https://www.lavozdelanzarote.com/ekonomus/economia/radiografia-distribucion-agua-en-lanzarote-datos-diagnostico-soluciones_241268_102.html)

Millet, D. 2026. Tenerife alcanza el máximo potencial de la historia en depuración de aguas negras. <https://www.eldia.es/tenerife/2026/02/15/tenerife-alcanza-maximo-potencial-historia-126840207.html>

MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). 2021a. Informe de seguimiento de Planes Hidrológicos y Recursos Hídricos. Demarcación Hidrográfica de Lanzarote.

<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/19-LAN%202023.pdf>

MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). 2021b. Informe de seguimiento de Planes Hidrológicos y Recursos Hídricos. Demarcación Hidrográfica de El Hierro.

[https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/19-lan\\_2021\\_tcm30-481578.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/19-lan_2021_tcm30-481578.pdf)

Monokrousou, K., Makropoulos, C., Eleftheriou, A., Vasilakos, I., Styllas, M., Dimitriadis, K., Malamis, S. (2024). From rain to resilience: rainwater harvesting coupled with subsurface storage and recovery as a nature-based solution for arid communities: the case of Mykonos. *Urban Water Journal*, 22(7), 820–832.

<https://doi.org/10.1080/1573062X.2024.2423394>

Oceans Oasis (2023). DESALIFE project: wave-powered desalination in the Canary Islands. <https://www.oceansoasis.co/projects/wave-powered-desalination-in-the-canary-islands/>



Palmeros Parada, M., Randazzo, S., Gamboa, G., Ktori, R., Bouchaut, B., Cipolina, A., Micale, G., Xevgenos, D. 2023. Resource recovery from desalination, the case of small islands. *Resources, Conservation and Recycling*. 199, 107287.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107287>

Patowary, K. 2018. How Bermuda's Chronic Water Shortage Shaped the Islands' Iconic White Roof. *Amusing Planet*. <https://www.amusingplanet.com/2018/03/how-bermudas-chronic-water-shortage.html>

PLAN HIDROLÓGICO de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote. Ciclo de Planificación 2015-2021. Demarcación Hidrográfica ES123 Lanzarote.

<https://aguaslanzarote.com/wps/wp-content/uploads/docs/3-normativa/PHL2/ES123 LZ PLAN firmado firmado.pdf>

PLAN HIDROLÓGICO de la Demarcación Hidrográfica de Lanzarote. Cuarto ciclo 2027-2033. Demarcación Hidrográfica ES123 Lanzarote.

<https://aguaslanzarote.com/wps/wp-content/uploads/docs/4-informacion-y-consulta-publica/PHL4/20250107 Otros MEMORIA Y ANEXOS - 4 CICLO - 2027-2033 - PLAN HIDROLOGICO DH LANZAROTE - DICIEMBRE DE 2024.pdf>

PLAN HIDROLÓGICO de El Hierro. Ciclo de Planificación 2021-2027. Demarcación Hidrográfica ES127 El Hierro

PLAN HIDROLÓGICO de Tenerife. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021 ES124.

<https://aguastenerife.org/images/pdf/PHT1erCiclo/2 ciclo/ES124 PHD.pdf>

Río-Gamero, B. D., Yáñez-Rivero, A. J., Yáñez Rosales, P., Schallenberg-Rodríguez, J. 2025. Waves as Energy Source for Desalination Plants in Islands. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(12), 2320. <https://doi.org/10.3390/jmse13122320>

Rodríguez-Alcántara, J.S., Contreras-Llin, A., Cruz-Pérez, N., García-Gil, A., Baquedano, C., Marazuela, M.A., Diaz-Cruz, M.S., Martínez, J., Santamarta, J.C. 2024. Presence of microplastics in the groundwater of volcanic islands, El Hierro and La Palma (Canary Islands). *J. Contamin. Hydrol.* 263, 104340.

<https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2024.104340>

Rodríguez, D., Cañadillas, R., González, B., Guerrero, R. 2023. Análisis del binomio agua-energía en la isla de Tenerife. Universidad de La Laguna



Rodríguez, J. 2025. Tenerife, un referente nacional en la reutilización de agua regenerada. Cimbra. 428.

<https://www.yumpu.com/es/document/read/70888276/cimbra-revista-428/13>

Ruiz-Rosa, I., García Rodríguez, J. L., Castilla Gutiérrez, C., Santamarta Cerezal, J. C., Antonova, N. (2019). Agua y turismo en Tenerife: producción, gestión y consumo. Tenerife: Universidad de La Laguna

Santana, L.M., Delgado, A., 2025. Precipitaciones en el periodo 2013 a 2024 en Tenerife. MUNA, Cabildo de Tenerife. <https://museosdetenerife.b-cdn.net/muna-museo-de-naturaleza-y-arqueologia/wp-content/uploads/sites/2/2025/03/MUNA-vigesimo-octavo-Precipitaciones-2012-a-2024-Tenerifedres.pdf>

Santamarta, J.C., Rubiales, I.C., Rodríguez-Martín, J. et al. 2022. Water status in the Canary Islands related to energy requirements. Energy Efficiency 15, 13. <https://doi.org/10.1007/s12053-021-10016-7>

Santamarta, J.C., Cruz-Pérez, N. 2025. Agua y cambio climático en las Islas Canarias. Universidad de La Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/43245>

Santamarta, J.C., García-Gil, A., Clavijo-Núñez, S. et al. Island water stress: analyzing the Canary Islands' hydrological response to climate change. Environ Monit Assess 198, 431 (2026). <https://doi.org/10.1007/s10661-026-15219-y>

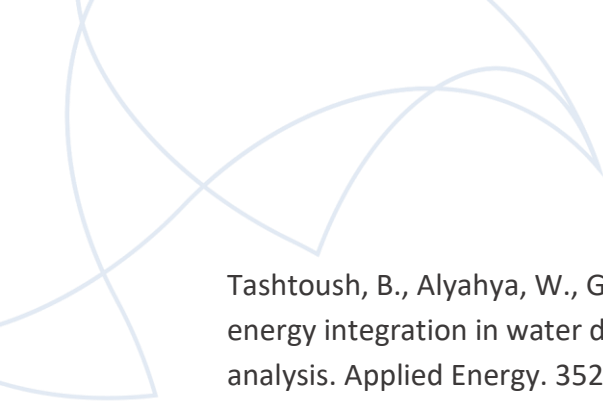
Sarasúa, J.I., Martínez-Lucas, G., Lafoz, M. 2019. Analysis of alternative frequency control schemes for increasing renewable energy penetration in El Hierro island power system. Int. J. Electric. Power Energy Syst. 113, 807-283. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2019.06.008>

Siegelman, E. 2024. 8 Island Destinations Limiting Tourism Due to Water Shortages. Backroad Planet. <https://backroadplanet.com/8-island-destinations-limiting-tourism-due-to-water>

Sierra, J.; González-Marco, D.; Sospedra, J.; Gironella, X.; Mösson, C.; Sánchez-Arcilla, A. Wave energy resource assessment in Lanzarote (Spain). Renew. Energy 2013, 55, 480–489. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.004>

Szondy, D. 2024. Revolutionary grid-scale wave energy generator deployed in Hawaii <https://newatlas.com/energy/revolutionary-wave-turbine-hooked-hawaii-energy/>





Tashtoush, B., Alyahya, W., Ghadi, M., Al-Omari, J., Morosuk, T. 2023. Renewable energy integration in water desalination: State-of-the-art review and comparative analysis. *Applied Energy*. 352, 15, 121950.

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.121950>

Turismo de las Islas Canarias. 2025a. Perfil del turista Tenerife 2024.

<https://investigacion.turismodeislascanarias.com/sites/default/files/2025-05/Perfil%20del%20turista%20Tenerife%202024.pdf>

Turismo de las Islas Canarias. 2025b. Perfil del turista Lanzarote 2024.

[https://investigacion.turismodeislascanarias.com/sites/default/files/2025-03/Fichas%20perfil%20municipios\\_Lanzarote\\_2024.pdf](https://investigacion.turismodeislascanarias.com/sites/default/files/2025-03/Fichas%20perfil%20municipios_Lanzarote_2024.pdf)

Turismo de las Islas Canarias. 2025c. Perfil del turista El Hierro 2024.

<https://investigacion.turismodeislascanarias.com/ficha/perfil-del-turista-el-hierro-2024>

Vargas, N.G. 2025. La presión turística en Tenerife se extiende al mar y amenaza la conservación del primer santuario de ballenas de Europa.

[https://www.eldiario.es/canariasahora/tenerifeahora/presion-turistica-tenerife-extiende-mar-amenaza-conservacion-primer-santuario-ballenas-europa\\_1\\_12636302.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/tenerifeahora/presion-turistica-tenerife-extiende-mar-amenaza-conservacion-primer-santuario-ballenas-europa_1_12636302.html)

Vaswani, J. 2022. Estado actual de los recursos hídricos de los recursos hídricos en las Islas Canarias.

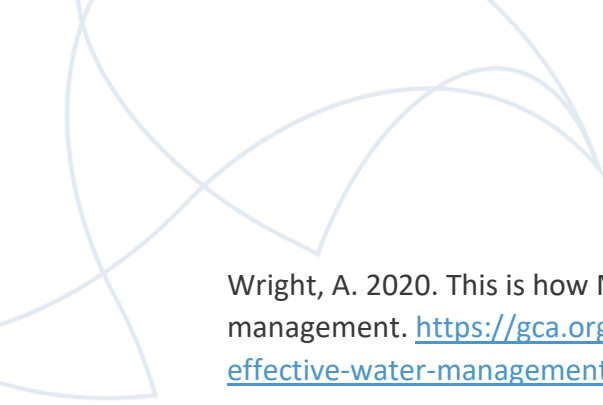
Veigas, M. Iglesias, G. 2013. Wave and offshore wind potential for the island of Tenerife. *Energy Convers. Manag.* 76, 738–745.

<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2013.08.020>

Vera, L., Delgado, S., Rodríguez-Gómez, L.E., Rodríguez-Sevilla, J. 2012. Water reuse in the management of island water resources: The case of the Canary Islands and the Region of Madeira. *AQUA - Water Infrastructure, Ecosystems and Society* 61(8):484. 10.2166/aqua.2012.028

Villar, A., Melgarejo, J., García-López, M., Fernández-Aracil, P., Montano, B. 2023. The economic value of the extracted elements from brine concentrates of Spanish desalination plants. *Desalination*. 560, 15, 116678.

<https://doi.org/10.1016/j.desal.2023.116678>



Wright, A. 2020. This is how Malta is building resilience through effective water management. <https://gca.org/this-is-how-malta-is-building-resilience-through-effective-water-management/>



FUNDACIÓN  
RENOVABLES

Santa Engracia 108, 5º Interior Izquierda  
28003 Madrid

[www.fundacionrenovables.org](http://www.fundacionrenovables.org)

