

La transición energética en Canarias



Consejería Insular de Industria, Comercio,
Sector Primario y Bienestar Animal
Consejería de Industria



COIITF
Ingenieros Industriales - Santa Cruz de Tenerife



Gobierno
de Canarias

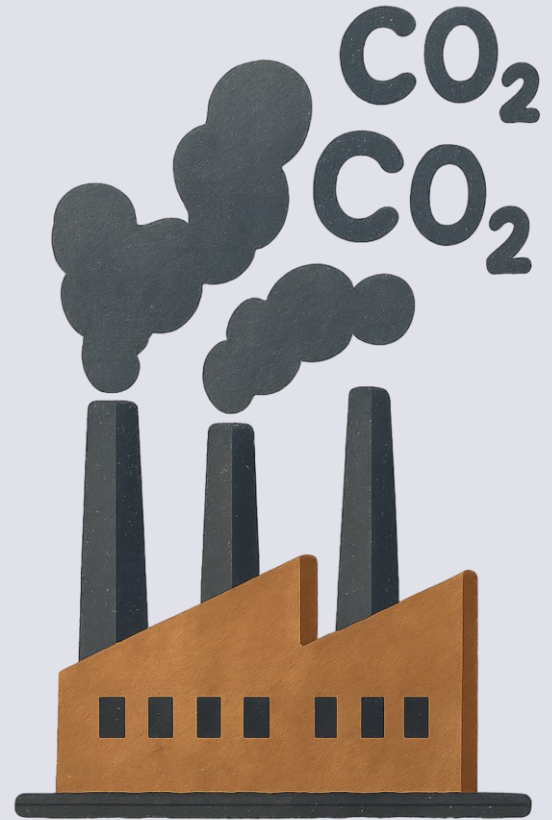
Consejería de Transición Ecológica
y Energía

Viceconsejería de Transición Ecológica,
Lucha contra el Cambio Climático
y Energía

Dra. Ing. Julieta C. Schallenberg Rodriguez

Viceconsejera de Transición Ecológica,
Lucha contra el Cambio Climático y Energía

Descarbonizar Canarias. El paradigma del cambio del modelo energético



Canarias: Un Territorio con Desafíos Estructurales Únicos



8 Islas

7.447 km² frente
a la costa africana



18M Turistas

Y creciendo....



2,2M habitantes

Y creciendo...



40% territorio protegido

Canarias es uno de los 25 Hot spot
de biodiversidad a nivel mundial
Albergan más de la mitad de
todos los endemismos de España

76%

Petróleo

De la electricidad del archipiélago

95%

Petróleo

De la energía primaria del archipiélago

Objetivo Regional

Descarbonización para **2040**, fijado por el Gobierno de Canarias

Radiografía de las Emisiones GEI en Canarias (2024)

Magnitudes Clave del Inventario Nacional 2024

13.241

kton CO₂ eq

Emisiones brutas totales 2024

12,9

Mt CO₂ eq

Emisiones netas (deducidas 352 kton de absorciones por silvicultura)

Emisiones brutas

88%

Energía

11%

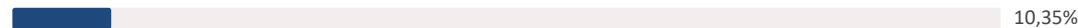
Residuos

Desglose por Sector



Procesado de energía

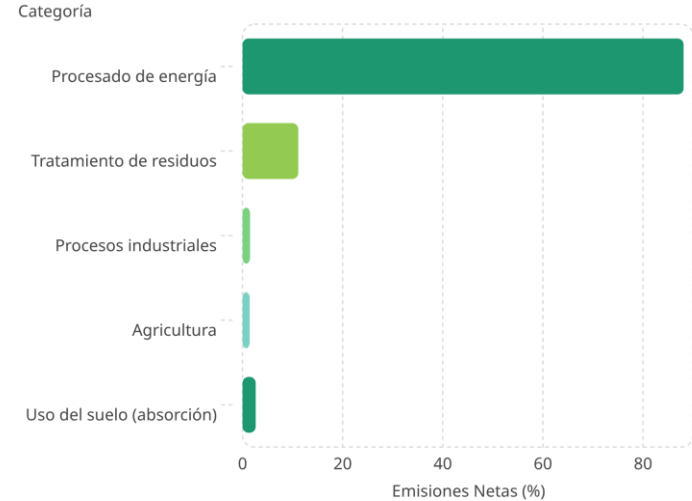
Sector absolutamente dominante en el inventario de GEI



Tratamiento de residuos

Principalmente emisiones de metano en vertederos

Composición por Gases



Conclusión estructural

La descarbonización de Canarias pasa en primer lugar — y en casi exclusividad (88%) — por la descarbonización de su sistema energético. Los sectores difusos no energéticos representan el 14,15% restante de las emisiones brutas.

Los Dos Sectores Clave: Transporte y Electricidad

Con el **85% de las emisiones brutas concentrado en dos sectores**, la estrategia de descarbonización de Canarias exige una actuación prioritaria y simultánea sobre el transporte y el sector eléctrico.

Transporte — Primer Emisor

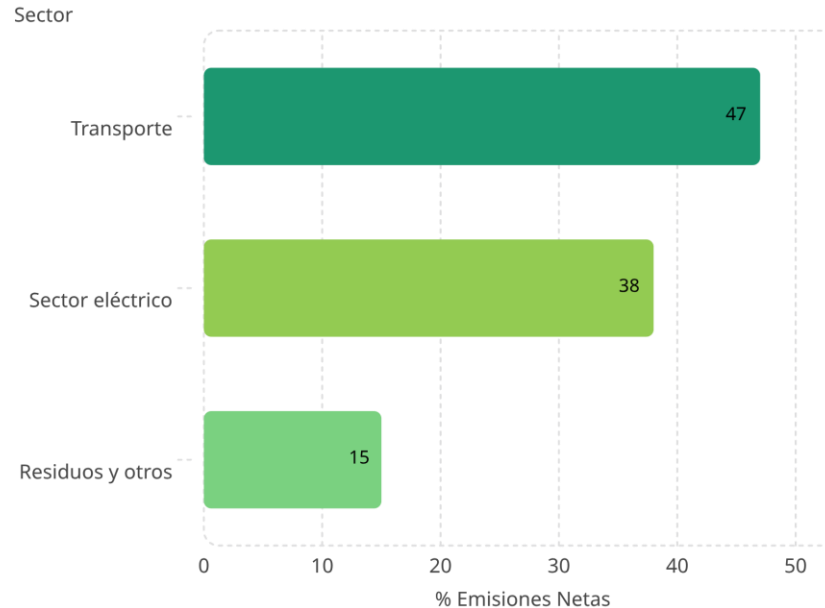
6 Mt CO₂ eq

47% de las emisiones netas totales

Sector Eléctrico — Segundo Emisor

4,9 Mt CO₂ eq

38% de las emisiones netas totales



El Sector Eléctrico: Aislamiento, Renovables y Vertidos

Sistema Eléctrico Canario (2025)

Aislamiento sistémico

5 sistemas eléctricos aislados entre sí y del continente

Vertidos renovables

Media regional del 15% en 2025

Capacidad renovable

~1 GW total : 640 MW eólica + 400 MW fotovoltaica

→ 20,8% demanda de red

+
→ ca. 3% autoconsumo crecimiento exponencial

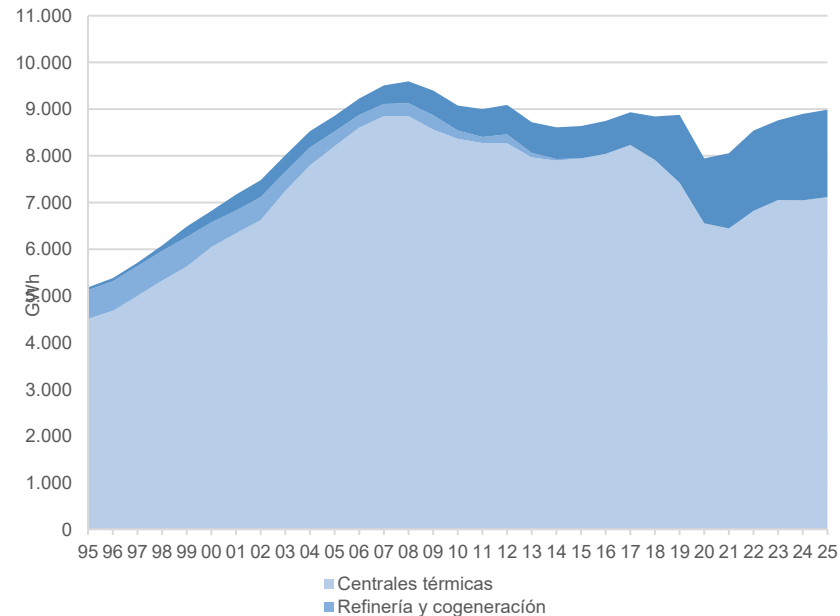
Referentes insulares

El Hierro: ~50% de cobertura renovable gracias al sistema de hidrobombeo reversible (Gorona del Viento).



Factor limitante principal: Los altos mínimos técnicos de la generación térmica impiden absorber más energía renovable. La renovación de grupos térmicos (concurso 2025, adjudicación 2026) no estará operativa antes de 2028.

Producción bruta de electricidad



Evolución de la Generación 2021-2025

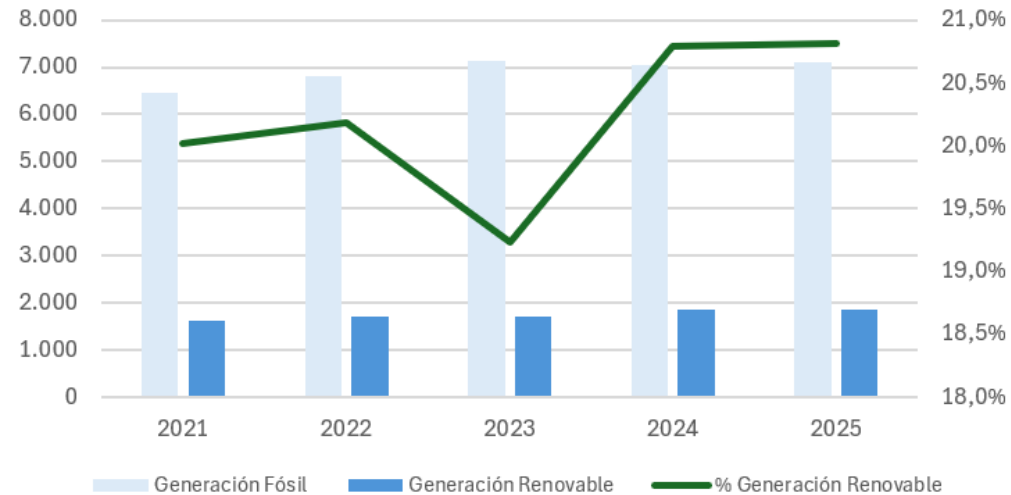
Tecnología	2021	2022	2023	2024	2025
Motores diésel	1.717	1.755	1.924	1.878	1.809
Turbina de gas	199	261	259	254	269
Turbina de vapor	1.108	1.207	1.255	1.179	1.239
Ciclo combinado	3.430	3.590	3.712	3.736	3.796
Eólica	1.318	1.373	1.327	1.408	1.373
Solar fotovoltaica	263	315	347	405	461
Otras renovables	8	9	7	9	13
Hidroeléctrica	23	23	18	23	22
Hidráulica	3	3	3	3	0
Generación total	8.070	8.536	8.853	8.897	8.983

Tipo Generación	2021	2022	2023	2024	2025
Generación Fósil	6.454	6.813	7.150	7.047	7.113
Generación Renovable	1.615	1.723	1.702	1.850	1.870
% Generación Renovable	20,0%	20,2%	19,2%	20,8%	20,8%

Aumento renovables (2021-2025): **15,8%**

Aumento renovables (2023-2025): **9,9%**

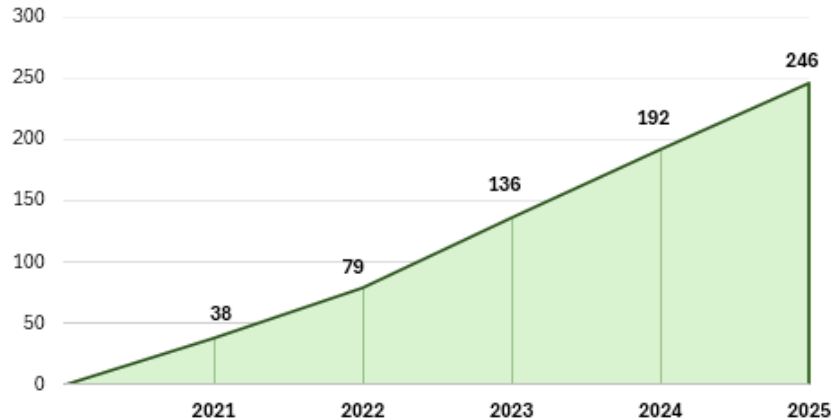
Evolución de la generación (GWh)



Autoconsumo

Evolución de la potencia instalada y del número de instalaciones en autoconsumo

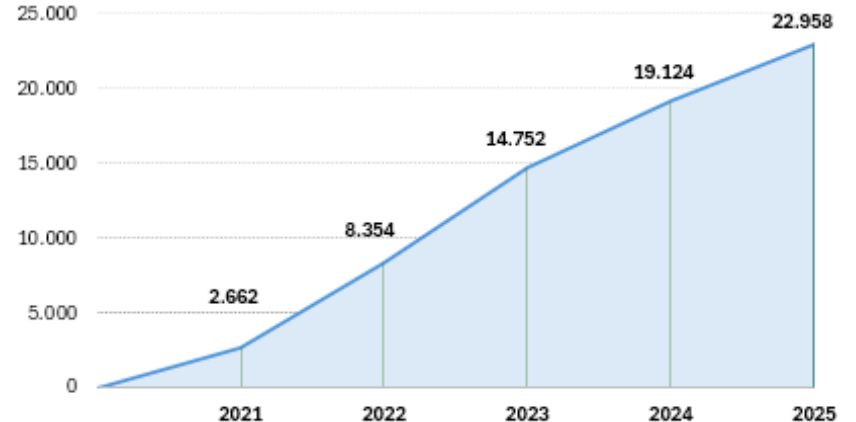
Evolución de la potencia total (MWn)



Aumento MWn (2021-2025): **547%**

Aumento MWn (2023-2025): **80% (110 MWn)**

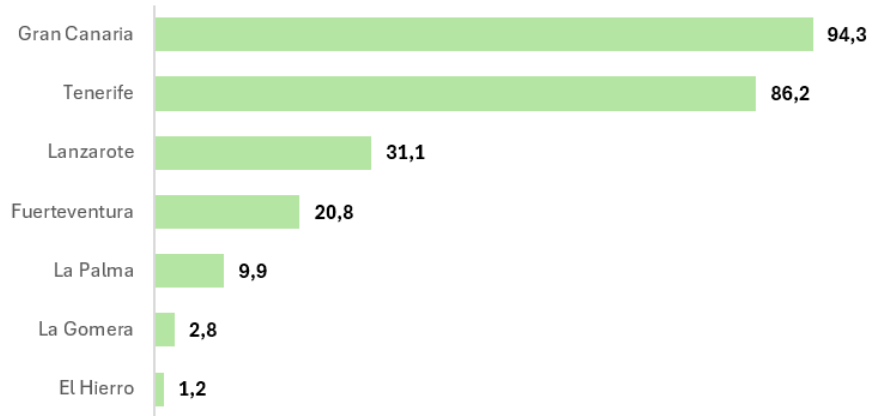
Evolución del N° instalaciones total



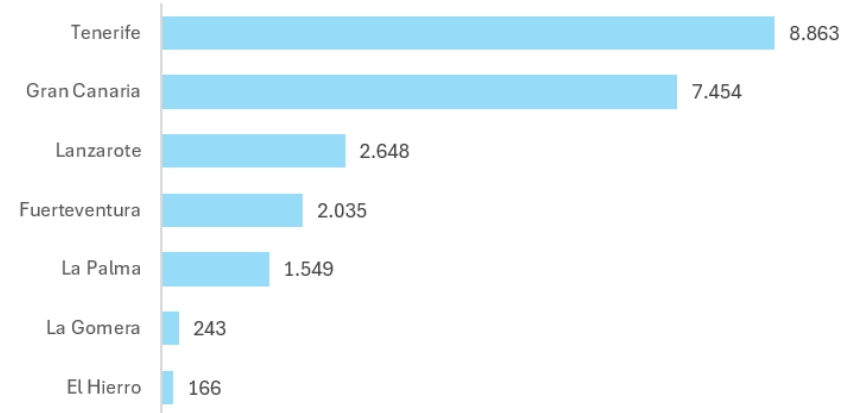
Fotovoltaica autoconsumo

Potencia instalada y del número de instalaciones en autoconsumo. Año 2025

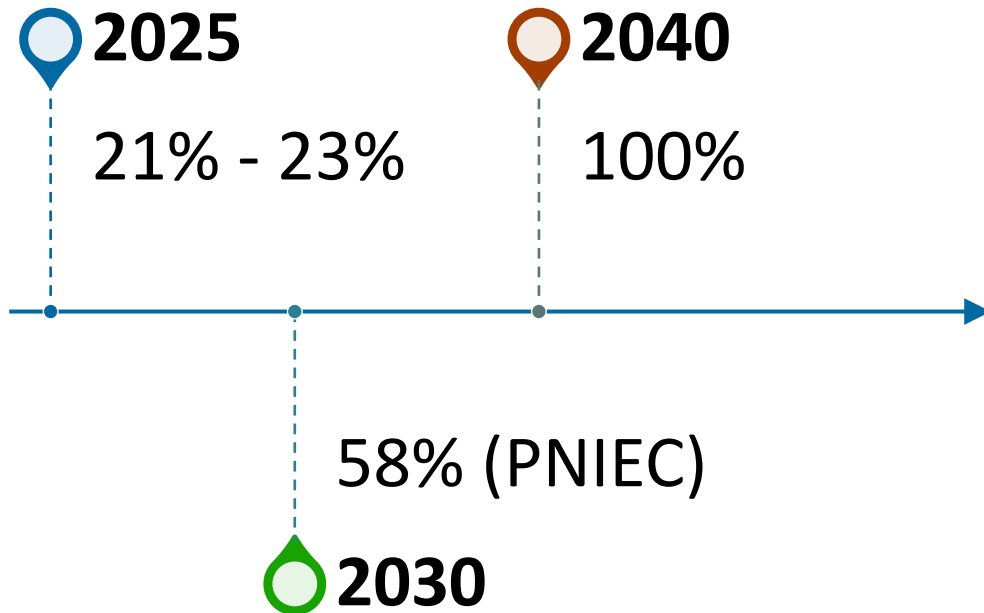
Potencia total autoconsumo (MWn). Año 2025



Nº total instalaciones autoconsumo. Año 2025



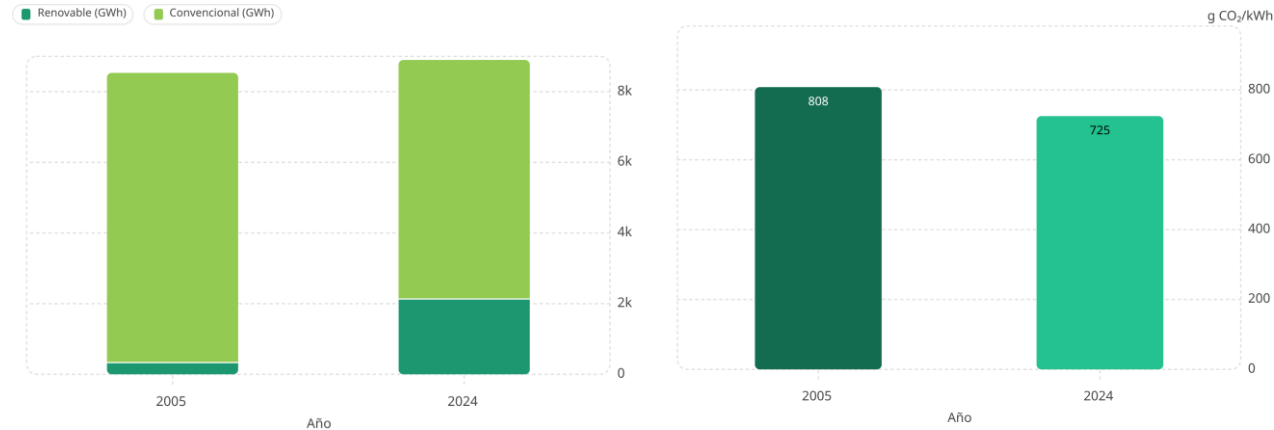
Energías renovables en Canarias



Reducción de Emisiones en el Sector Eléctrico (2005–2024)

La reducción del 33% en emisiones eléctricas se ha logrado a pesar del aumento de la demanda => impacto real de la penetración renovable y la mejora de eficiencia en los grupos de generación térmica.

Evolución de la Generación Eléctrica (GWh)



Indicadores de Progreso 2005→2024

33%

Reducción de emisiones eléctricas

De 7.326 a 4.906 kton CO₂ eq

×6,4

Crecimiento renovable

De 332 GWh (2005) a 2.131 GWh (2024)

Electrificación del Transporte Terrestre

Escenario de electrificación

Previsión de flota

Número de vehículos por tipología y tasa de renovación anual

Ratio de electrificación

Penetración del vehículo eléctrico en cada segmento de mercado

Movilidad activa

Desplazamientos a pie, bicicleta y patinete — reduce demanda de flota motorizada

Coche compartido y transporte público

Reducción del número de vehículos privados necesarios

Perfiles de carga

Distribución horaria de la recarga por tipo de vehículo — diferencia carga nocturna, diurna y en puesto de trabajo

Políticas de incentivos

Escenario tendencial vs. escenario ambicioso con políticas activas e inversión pública



Electrificación del Transporte Marítimo y Aéreo

Cold Ironing (OPS)

Conexión eléctrica en muelle · modelado por tipo de buque y duración de atraque · La demanda se modela según tipo de buque, potencia de motores auxiliares y duración del atraque.

Biocombustibles y E-fuels interinsulares

Biocombustibles y/o e-fuels (GNL (CH_4), Hidrógeno (H_2), Amoníaco (NH_3) y Metanol (CH_3OH)) como sustitutos del combustible convencional. · ninguno consagrado como estándar

Transporte aéreo

1,2 Mt queroseno en 2024 · superando los niveles pre-COVID desde 2023

SAF como vía viable a 2040

Investigación en producción local (RSU, e-SAF vía Fischer-Tropsch). La importación seguirá siendo la vía principal

- ❑ La electrificación directa del transporte marítimo y aéreo tiene límites tecnológicos claros a 2040 — los e-fuels y el SAF son los vectores de descarbonización principales para estos modos.

Electrificación de la Demanda de Calor

Sector Residencial, Comercial y Turístico

ACS y piscinas → Bombas de calor aerotérmicas (COP > 3) + solar

Cocinas → sustitución de butano/propano x inducción eléctrica



Sector Industrial (2,5–3,0% energía final)



Bomba de calor

Baja y media temperatura



Horno de inducción

Alta temperatura



Resistencia eléctrica

Calentamiento directo



Horno de arco eléctrico

Metalurgia

Potencial Solar Fotovoltaico: Superficies Antropizadas y Suelo

Tipologías de superficie analizadas

-  **Aparcamientos descubiertos (>200 m²)**
Superficies impermeabilizadas con alto potencial y mínimo impacto paisajístico
-  **Grandes depósitos**
Infraestructuras de almacenamiento de agua — FV sobre lámina de agua o cubierta
-  **Invernaderos (agrivoltaica)**
Compatibilidad entre producción agrícola y generación FV — pendiente aprobación reglamento autonómico
-  **Cubiertas de edificaciones**
Parque actual y proyección a 2040 — la Ley de Cambio Climático obliga a FV en edificios nuevos o rehabilitados
-  **Embalses y presas (FV flotante)**
Primera evaluación en Canarias — integración con infraestructura de hidrobombeo



Los resultados se encuentran publicados en el visor público de GRAFCAN (visor.grafcan.es)



Decreto-ley 5/2024, de 24 de junio por el que se modifica la Ley de Cambio Climático y Transición Energética

- 1. Simplificación de trámites administrativos:** Se permite instalar pérgolas fotovoltaicas y placas solares sobre cubiertas de edificios con una simple comunicación previa, favoreciendo su integración en zonas urbanas, como aparcamientos al aire libre.
- 2. 100% de la cubierta con placas solares fotovoltaicas** en casos de edificaciones de nueva planta o reforma integral
- 3.** Se implantará el consumo de energía renovable en todas las edificaciones e instalaciones de titularidad de las Administraciones públicas de Canarias
- 4. El fomento de la agrivoltaica y de la energía solar fotovoltaica en zonas antropizadas.** Es la primera vez que se publica una orden de subvenciones para zonas antropizadas en Canarias, poniendo a esta región a la vanguardia nacional.



Potencial Eólico y Solar en Suelo: Zonificación

La zonificación del potencial renovable en suelo es uno de los pilares metodológicos más relevantes de la investigación — la escasez de suelo en un archipiélago con alta protección ambiental hace que la precisión metodológica en esta etapa sea determinante para la viabilidad del escenario de descarbonización.

01

Exclusiones Genéricas

- ENP · Red Natura 2000 (ZEPA, ZEC)
- Suelo urbano · BIC · Dominio marítimo
- Infraestructuras portuarias y militares

03

Restricciones por Recurso

- Viento mínimo: >6 m/s a 80 m
- Uso agrario prioritario

02

Exclusiones Específicas

- Biodiversidad sensible · servidumbres
- Pendientes >26,57°
- Distancia: 400 m a población (eólica) / 25 m (FV)

04

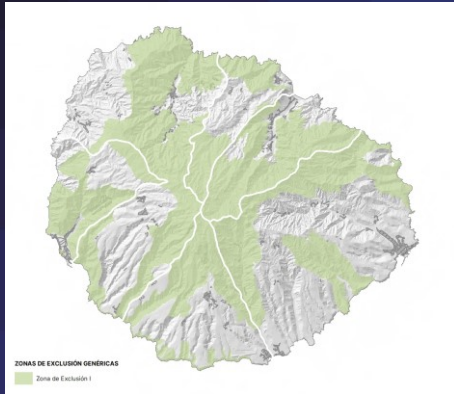
Zonas Aptas y Condicionadas

- **APTAS:** sin restricciones adicionales
- **CONDICIONADAS:** biodiversidad, aeronáutica, agrario

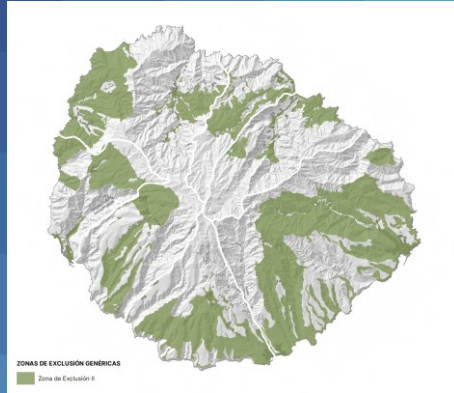


Novedad: distinción aptas/condicionadas — evita especulación sobre el suelo.

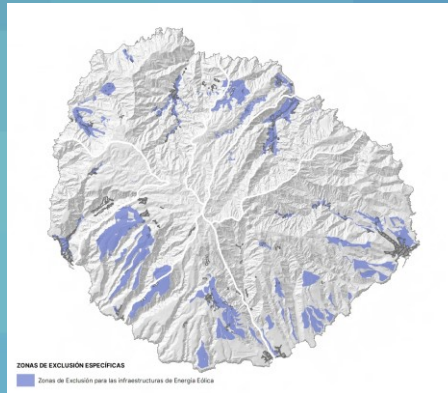
Zonas de Exclusión I EENNPP_ Red Natura 2.000



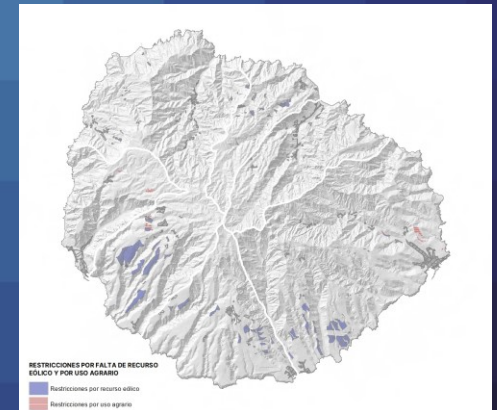
Zonas de Exclusión II Planeamiento Insular, Municipal y Sectorial



Restricciones específicas



Restricciones agrarias y por recurso



Energías renovables marinas

Eólica marina flotante

Gran Canaria, Tenerife, Fuerteventura y Lanzarote aptas para 2030 (RD 150/2023: POEM). Restricciones:

Batimetría ≤ 1.000 m

Viento > 8 m/s a 100 m

Distancia costa $\geq 6,5$ km

Límite aguas territoriales: 12 millas náuticas

Exclusión de ZEPA, ZEC, reservas marinas e infraestructuras.

Energía undimotriz

Estadio pre-comercial. Su valor principal: mayor recurso en invierno (opuesto a eólica y solar), aportando estabilidad estacional a la producción renovable.

Otras renovables

Geotérmica en fase de exploración (La Palma, Tenerife, Gran Canaria) y valorización energética contempladas como opciones complementarias.



Sistemas de Almacenamiento: Corto-Medio y Largo Plazo



Baterías de ion de litio (gran escala)

- Almacenamiento a corto-medio plazo (horas a pocos días).
- Sin limitaciones territoriales relevantes: stand alone o híbridadas
- Tecnología de alta madurez comercial con costes en rápido descenso.



Centrales de hidrobombeo reversibles

- Almacenamiento a corto-medio plazo. Limitadas por el territorio
- Potencial disponible en todas las islas menos Lanzarote y Fuerteventura.



Sales fundidas (almacenamiento estacional)

Almacenamiento estacional a largo plazo. Pérdidas de calor de **~1 K/día** con excelente aislamiento → rendimiento económico positivo incluso con almacenamiento de meses.

Retos para la Integración Masiva de Renovables

La penetración renovable en red apenas ha variado del **20,2%** (2021) al **20,8%** (2025) a pesar de aumentar la producción renovable un **16%** en ese periodo. El crecimiento de la demanda (+11,6%) y los vertidos neutralizan los avances técnicos.



Sistemas Aislados

Sin interconexión continental, la estabilidad depende de recursos propios de cada isla. Los desequilibrios entre islas no pueden compensarse.



Almacenamiento Insuficiente

Baterías en despliegue lento. Hidrobombeo solo en El Hierro (operativo) y Gran Canaria (previsto 2028). Capacidad de almacenamiento muy por debajo de las necesidades.



Mínimos Técnicos Térmicos

Los grupos térmicos no pueden operar por debajo de un mínimo. Esto impide absorber más renovables y genera vertidos medios del 15% regional (hasta 20% en Gran Canaria).



Demanda Creciente

+11,6% de producción eléctrica entre 2021 y 2025, impulsada por el crecimiento turístico y la electrificación de usos. Contrarresta las ganancias renovables absolutas.



Limitación Territorial

Más del 40% del suelo bajo protección ambiental restringe severamente la disponibilidad de espacios para nuevas instalaciones renovables de gran escala.



Gestión de Excedentes

Necesidad urgente de mecanismos de flexibilidad operativa: demanda gestionable, cambio de la señal de precio (insularizada), vehicle-to-grid y otras formas de valorización de excedentes.



La resolución de estos 6 retos de forma integrada — no secuencial — es condición necesaria para superar el umbral del 50% de penetración renovable antes de 2030.

Conclusiones: La Hoja de Ruta para Descarbonizar Canarias

Canarias tiene el potencial renovable, los recursos naturales y el marco normativo para liderar la transición energética insular en Europa. La investigación rigurosa en estas líneas es la palanca para convertir ese potencial en realidad en 2040.



Prioridad 1 — Sector Eléctrico (38%)

Acelerar renovables, almacenamiento y renovación de grupos térmicos. **Objetivo: alcanzar el 58% de penetración renovable antes de 2030 (Obj. PNIEC).**



Prioridad 2 — Transporte (47%)

Electrificación del transporte terrestre + combustibles alternativos renovables (SAF, biocombustibles, e-metanol) para aviación y transporte marítimo.



Prioridad 3 — Residuos (9,4%)

Valorización energética de la fracción resto para cumplir el mandato UE 2035 (<10% a vertedero).

Habilitadores Transversales

Planificación territorial integrada

Metodologías multicriterio que compatibilicen la implantación renovable con las figuras de protección ambiental.

Sistemas de almacenamiento e interconexión

Hidrobombeo, baterías de gran escala e interconexiones submarinas entre islas como infraestructura crítica.

Marco regulatorio adaptado a la insularidad

Reconocimiento de la especificidad de los sistemas insulares aislados en la normativa eléctrica y climática nacional.



Prioridad 4 — Absorción CO2 (-2,6%)

Aumentar los sumideros de carbono en tierra y en mar

El Reto Cuantitativo

Para alcanzar la descarbonización, Canarias debe reducir sus emisiones actuales de **~13,2 Mt CO₂ eq anuales** a emisiones netas cero

Muchas gracias

