



# TRANSFORMACIÓN ECOSOCIAL DE LA PALMA



Garúa

IMPULSANDO CAMBIOS  
ECOSOCIALES

**Título:** Transformación ecosocial de La Palma.

**Autoría:** Luis González Reyes, Natalia Funes Casavázquez, Carlos Cuervo Múgica, Tom Kucharz, Abel Esteban Cabellos y Eric López Carreras.

**Fecha de publicación:** enero 2025.

**Edita:** Garúa S. Coop. Mad.

Dirección: c/ Labrador, 20. Madrid 28005



Teléfonos: 919 288 671 / 661 511 033

Correo: [contacto@garuacoop.es](mailto:contacto@garuacoop.es)

**Financia y promueve:** La Palma Renovable



**Licencia:** Creative Commons 4.0, Reconocimiento-No Comercial-No Derivadas (CC BY-NC-ND).



## Índice

|     |                                                                                   |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Resumen.....                                                                      | 4  |
| 1.1 | Principales retos de la economía palmera.....                                     | 4  |
| 1.2 | Transformación ecosocial de La Palma.....                                         | 5  |
| 2   | Introducción.....                                                                 | 12 |
| 3   | Cartografía de la economía productiva de La Palma.....                            | 14 |
| 3.1 | Análisis metabólico.....                                                          | 14 |
| 3.2 | Análisis sociolaboral.....                                                        | 20 |
| 4   | Límites a la sostenibilidad del metabolismo de La Palma.....                      | 26 |
| 4.1 | Límites a de disponibilidad de combustibles fósiles y materiales.....             | 26 |
| 4.2 | Sexta gran extinción de especies.....                                             | 29 |
| 4.3 | Emergencia climática.....                                                         | 30 |
| 5   | Reflexiones generales para la transformación del modelo socioeconómico.....       | 32 |
| 6   | Transformación ecosocial de 9 sectores de la economía productiva de La Palma..... | 37 |
| 6.1 | Energía.....                                                                      | 37 |
| 6.2 | Materiales.....                                                                   | 39 |
| 6.3 | Regeneración ecosistémica y silvicultura.....                                     | 41 |
| 6.4 | Agua.....                                                                         | 46 |
| 6.5 | Turismo.....                                                                      | 50 |
| 6.6 | Construcción y vivienda.....                                                      | 53 |
| 6.7 | Transporte.....                                                                   | 55 |
| 6.8 | Minería.....                                                                      | 59 |
| 6.9 | Digitalización.....                                                               | 62 |
| 7   | Alimentación.....                                                                 | 67 |
| 7.1 | Caracterización del sector primario y de la alimentación.....                     | 67 |
| 7.2 | Autosuficiencia alimentaria de la población de La Palma.....                      | 75 |
| 8   | Industria.....                                                                    | 85 |
| 8.1 | Caracterización del sector industrial.....                                        | 85 |
| 8.2 | Transformaciones generales en el sector industrial.....                           | 87 |
| 8.3 | Sectores potencialmente sostenibles.....                                          | 88 |
| 8.4 | Sectores estructuralmente insostenibles.....                                      | 91 |
| 9   | Cierre.....                                                                       | 94 |
| 10  | Bibliografía.....                                                                 | 96 |

# 1 Resumen

## 1.1 Principales retos de la economía palmera

En lo relativo a su metabolismo, a los flujos materiales y energéticos, la economía de La Palma se caracteriza por una muy alta internacionalización, linealidad y dependencia de sustancias no renovables. Funciona como un gran digestor de materiales finitos, la gran mayoría de ellos importados, que devuelve al mundo en forma de residuos. El mantenimiento de esta dinámica supone un consumo de energía muy notable, casi toda ella en forma de refinados de petróleo. Este metabolismo redundante en una importante cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y en importantes impactos sobre la biodiversidad. La evolución de este metabolismo sigue, en general, los pulsos de la economía y no se aprecian transformaciones estructurales debidas a medidas de corte político o de cambio del modelo económico.

El turismo es central en la economía palmera, lo que arrastra a que otros sectores, como la construcción, el transporte y el comercio, sean también significativos. Son asimismo importantes la administración pública y la agricultura, esta última volcada en la producción de plátano para la exportación.

Desde el punto de vista de género, la isla presenta una desigual remuneración, nivel de precariedad y reparto de los trabajos de cuidados entre hombres y mujeres. Focalizando en una mirada de clase, las desigualdades también son importantes, pues un cuarto de la población está en riesgo de pobreza.

Este modelo económico, sobre el que descansa la satisfacción de las necesidades básicas de la población (cuando esto sucede), está chocando con los límites ambientales. En primer lugar, la disponibilidad de combustibles fósiles, que empieza a dar síntomas de agotamiento a nivel global. Esto pone en entredicho no solo el sistema energético de la isla, sino también la entrada de materiales y turistas, dos pilares fundamentales de su economía.

En segundo lugar, también empiezan a dar muestras de descenso en su disponibilidad global distintos materiales, como el cobre (central en el proceso de electrificación de la economía) o el fósforo (determinante en el modelo agrario industrial, que es el principal exportador de la economía palmera).

A esto se suman al menos otros dos desafíos, si cabe más importantes. Por un lado, la pérdida de biodiversidad, que está conllevando que muchas funciones ecosistémicas no se realicen correctamente. Una entre muchas, pero con un fuerte impacto en la economía de La Palma, es la erosión del suelo que se está produciendo, que afecta a más de la mitad de la superficie de la isla. El segundo de esos retos es el cambio climático, cuyos impactos son muy importantes: sequías, aumento de olas de calor y periodos de altas temperaturas, mayor intensidad y frecuencia de incendios forestales e inundaciones, o aumento de la mortalidad de las personas más vulnerables.

Ante estas problemáticas, dos de las grandes propuestas en el debate público son la transición hacia energías renovables y la economía circular. Ambas son opciones imprescindibles en economías sostenibles, sin embargo implican una transformación de la economía muy profunda, pues son incompatibles con el metabolismo lineal e internacionalizado palmero.

En general, las energías renovables, a diferencia de los combustibles fósiles, no están en formato *stock* (sino flujo), ni son densas energéticamente (sino dispersas), ni ponen a disposición humana cantidades ingentes de energía (sino más modestas). Esto supone que una economía movida por energías renovables tiene que ser necesariamente distinta a una propulsada por combustibles fósiles. Una de esas diferencias es que tiene que ser marcadamente local.

Hacer circular la economía implica que se tienen dejar de emitir y dispersar residuos no



gestionables por la naturaleza, también dejar de acumular materiales constantemente en forma de edificaciones y carreteras. La actividad económica debe tener como objetivo reutilizar y reciclar todos los materiales. Esto requiere una economía de base agraria y local, muy distinta de la vigente en la actualidad en La Palma.

## 1.2 Transformación ecosocial de La Palma

Las grandes líneas de transformación para hacer frente a los retos ambientales y sociales que guían este estudio son las siguientes:

- Reducción del consumo material y energético hasta los marcos ecológicamente viables. Esta reducción de la esfera material de la economía no implica una reducción de toda la economía. Es más, la economía que cuida los ecosistemas y las personas tendría que crecer en volumen y complejidad. El enfoque es proteger a las personas y a la trama de la vida, no al sistema económico.
- Relocalización y diversificación de la economía. No existe ningún sustituto del petróleo que permita mantener el actual modelo de transporte masivo, a largas distancias y en tiempos breves, de personas, mercancías e información. Si desde los territorios se quiere ser capaz de cubrir la mayor parte de las necesidades sociales, esta relocalización debe implicar una diversificación de las actividades económicas.
- Integración del metabolismo social dentro del metabolismo ecosistémico. Esto implica una economía de base agraria, no industrial o de servicios.
- Redistribución fuerte de la riqueza inter e intra territorios con criterios de justicia global. Cualquier propuesta de economía justa debe considerar al menos las relaciones de clase, género y coloniales. Es decir, que los colectivos sociales que deben decrecer en mayor medida son las élites para dar lugar a sociedades que igualen sus consumos con criterios de suficiencia, reparto y sostenibilidad.
- Aumento de la autonomía económica de las personas. Para ello es imprescindible avanzar en un proceso de desmercantilización social y de construcción de comunismos, de manera que se conviertan en el eje de la satisfacción de las necesidades humanas.

Estas líneas de transformación conllevan tremendos desafíos. Cambiar el metabolismo y el sistema económico requiere además transformaciones muy profundas en los planos político y cultural. Son cambios que solo pueden llevarse a cabo con una mirada larga, histórica. En este trabajo se plantean esos horizontes a tener en consideración, sin pretender su implementación inmediata.

Estos grandes ejes se aterrizan en 11 sectores claves de la economía productiva mercantilizada de La Palma:

### *Energía*

La transición energética se basa en cuatro pilares:

- Reducción drástica del consumo.
- Implantación de energías realmente renovables y emancipadoras (R3E) para la desfossilización. Estas energías son aquellas aprovechadas con máquinas construidas con energías y materiales renovables, que sirven para producir trabajo y calor y no solo

electricidad, que se apoyan en el funcionamiento de los ecosistemas y no los degradan, y que son controladas por las comunidades.

- Este despliegue de energías R3E se podría acompañar de un incremento moderado y bien planificado de renovables industriales bajo control comunitario.
- Reestructuración del consumo energético para una producción intermitente de manera que se garantice el suministro constante a aquellas funciones sociales que realmente lo necesiten.

### *Materiales*

La gestión material debe pasar a articularse en torno a la idea de una economía circular. Esto requiere:

- Integración de la economía en el funcionamiento ecosistémico para poder aprovechar el diseño del metabolismo del conjunto de la trama de la vida, que se centra en tener grados de reciclaje de los materiales muy altos.
- Esto requiere que los residuos producidos por los seres humanos sean totalmente biodegradables o inertes, y que su ritmo de producción sea lento, acoplado al de las capacidades de reciclaje de los ecosistemas.
- Una economía que cierre los ciclos también tiene que estructurarse alrededor de circuitos cortos, ser local.
- Si la economía tiene que ser local, esto implica que debe ser diversa. Solo así podrá satisfacer las múltiples necesidades de las personas.

Todo esto implica que un foco central del sector productivo sea el cierre de ciclos y en ningún caso el crecimiento general de la economía. Esto requiere de un metabolismo agrario que sustituya al industrial<sup>1</sup>. Lo que dibuja, a la vez, la necesidad de acometer transformaciones muy profundas: contracción del sector terciario (turismo), articulación de un sector secundario bajo parámetros de sostenibilidad, y reconversión y priorización de un sector primario organizado bajo principios agroecológicos.

### *Regeneración ecosistémica y silvicultura*

Los ecosistemas que pueden desarrollar todas sus funciones son vitales para las sociedades humanas, ya que somos ecodependientes además de interdependientes. Sin embargo, fruto del sistema económico dominante las funciones ecosistémicas de La Palma se están viendo afectadas en gran magnitud. Frente a ello, son necesarias políticas como:

- Inserción de la economía en el metabolismo de los ecosistemas de manera armónica. Es decir, una economía de base biológica y no mineral como la actual, que funcione de acuerdo con cómo es la organización general de la vida. Esto implica una economía de base agroecológica.
- Restauración de los territorios degradados. La restauración ecológica consiste en catalizar la recuperación de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas, a la vez que persigue fortalecer su resiliencia. Esto se puede llevar a cabo mediante medidas de renaturalización.

---

<sup>1</sup> La economía de La Palma está inserta en un metabolismo industrial basado en la producción masiva de bienes haciendo uso de materiales y energías de extracción minera, por más que el sector industrial sea minoritario en la isla.

- Convivencia de la conservación con la producción sostenible de alimentos y otros bienes en distintos territorios de la isla.
- Reforestación de los terrenos en los que esto tenga sentido ecológico.
- Práctica de una silvicultura sostenible.

### Agua

Un elemento fundamental y estratégico para el futuro de La Palma es la gestión sostenible de los recursos hídricos. Esto implica:

- Cambio de modelo, en el que se abandone la explotación del agua como bien privado generador de beneficios, pasando a ser un dominio y servicio público y/o comunal. Esto permitiría además reducir sus costes y revertir los beneficios en la mejora de las infraestructuras y la adaptación al cambio climático.
- En la planificación hidrológica, deben prevalecer los criterios de conservación de los recursos y gestión de la demanda, priorizando las medidas de adaptación al cambio climático, sobre la búsqueda de incremento de la extracción de recursos hídricos. El objetivo principal debe ser la utilización responsable de los recursos hídricos ya existentes, eliminando la visión del agua como recurso infinito. Esto requiere, en primer lugar, que el uso anual de agua sea inferior a los recursos disponibles.
- No aumento del volumen de agua disponible mediante la desalinización, ya que supone la creación de una nueva dependencia de las energías fósiles, junto con otros factores problemáticos, como son la producción de salmuera y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Inclusión de los caudales ecológicos como restricción de uso de cara al mantenimiento de ecosistemas fluviales, charcas litorales u otro tipo de zonas húmedas de interés para las aves y otros elementos naturales.
- Cuidado de la calidad de las aguas. Esto implica evitar la sobreexplotación de las aguas subterráneas, lo que conlleva su salinización, y reducir la contaminación, fundamentalmente por nitratos provenientes de la actividad agrícola.

### Turismo

El turismo es uno de los principales sectores económicos de La Palma, si bien no alcanza la dimensión ni intensidad de las islas centrales y orientales del archipiélago. A la vez, es un vector central de degradación socioambiental que es insostenible en el tiempo. En ese contexto, la reconversión del sector pasa por:

- Reducción muy importante del turismo que no sea de cercanía (resto del archipiélago fundamentalmente) y no llegue vía marítima (con un modelo distinto, más sostenible, que el de cruceros).
- Participación decisoria de la población local y de los sindicatos en el proceso de reconversión y reducción.
- Reparto del empleo mediante un recorte de las jornadas laborales sin reducción salarial e impulso de nuevos sectores tractores de actividad económica como la alimentación y la industria.
- Turismo de hipomovilidad en destino: desplazamientos a cortas distancias y por medios públicos, estancias largas y oferta diversificada.

- Primacía del hospedaje de baja gama: campings, hostales, etc.
- Restauración basada en la agroecología.

### *Construcción y vivienda*

La Palma tiene un parque de vivienda sobredimensionado para las necesidades de la población local, de difícil acceso para los sectores más vulnerabilizados y que está al servicio de un sector turístico que debe reducirse. Frente a ello, sería necesario:

- Reversión de los nuevos proyectos urbanísticos pendientes de aprobación y de aquellos aprobados que no se hayan construido.
- Limitación del uso de viviendas vacacionales partiendo de una moratoria a la creación de más viviendas vacacionales.
- Concentración de la actividad constructora en la mejora de la eficiencia energética.
- Replanteamiento de los niveles de climatización de espacios y de los medios utilizados para ello.
- Aplicación de criterios de construcción sostenible en la vivienda nueva: empleo de materiales no tóxicos, reciclables o reutilizables, y con un ciclo de vida menos impactante; reducción del consumo de energía y agua; reutilización y reciclaje de los desechos de la construcción; inclusión de elementos que favorezcan la biodiversidad, etc.
- Fomento de la extensión del modelo cooperativo en derecho de uso de la vivienda.
- Ordenación del territorio orientada a reducir el riesgo volcánico ante posibles futuras erupciones.
- Moratoria a la construcción de nuevas infraestructuras de transporte.

### *Transporte*

El transporte es un sector casi absolutamente dependiente de la energía fósil en la isla de La Palma. Su transformación en clave ecosocial tiene que poner su foco en tres puntos:

- Reducción del transporte aéreo tanto internacional, como estatal e interislas. También del transporte marítimo más allá del archipiélago y la costa africana cercana. Esto requiere un cambio del modelo económico actual basado en la inserción en las cadenas de valor globales y en el turismo.
- Reducción del uso de vehículos privados, apostando por el transporte colectivo y la movilidad individual sostenible (bicicleta, caminar). En ese marco, no hacen falta nuevas infraestructuras de transporte en la isla.
- Desfosilización el transporte. Para el transporte terrestre, apostar por el electrificado, que solo podría probablemente garantizar el transporte público, de mercancías, servicios de urgencias y sociales, así como trabajos profesionales imprescindibles. El coche eléctrico privado debe descartarse como opción y, si acaso, valorarse bicicletas o motos eléctricas. A nivel marítimo, apostar por barcos a vela o con la ayuda de velas.



### Minería

Las medidas pasan por el binomio reducción (de la extracción y del uso) y reciclaje. Algunas actuaciones concretas a aplicar en este sector serían:

- Planificación y adopción de políticas relacionadas con las materias primas minerales y los proyectos de extracción primaria contando con la participación de las comunidades locales potencialmente afectadas (dentro y fuera de La Palma).
- Formalización de los derechos de la naturaleza en el ordenamiento jurídico, como marco para prevenir explotaciones que atenten contra los ecosistemas.
- Regeneración de los ecosistemas degradados por las explotaciones mineras.
- Exploración de técnicas como la fitominería.
- Diseño de productos obligando a eliminar la obsolescencia programada, facilitar las reparaciones y garantizar suministros e instrucciones de recambio.
- Diseño enfocado hacia maximizar el proceso de reciclado de minerales.
- Apuesta por el uso de técnicas humildes construidas con materiales abundantes en cercanía.
- Creación de empresas públicas y, sobre todo, incentivo de iniciativas no mercantiles que impulsen el reciclaje de minerales más allá de los criterios de rentabilidad.

### Digitalización

Una sociedad más justa, democrática y sostenible no pasa por un incremento de la digitalización, sino por todo lo contrario, pues los impactos negativos de esta tecnología en todos los ámbitos superan a los positivos. Algunas medidas en este sentido son:

- Eliminación de las opciones de intermediación social que solo se puedan realizar mediante el uso de dispositivos digitales.
- Desarrollo de proyectos de internet *low-tech* impulsados por energías renovables.
- Reserva de los equipos informáticos para usos al servicio de la satisfacción de las necesidades humanas sin menoscabo de los ecosistemas.
- Desarrollo del intercambio de información a larga distancia por medios como: mensajería por carretera (cartas, paquetes), radio y teléfono por cable.

### Alimentación

La alimentación desempeña un papel fundamental en una transformación ecosocial de la economía palmera. Por un lado, debería ser uno de los principales sectores tractores de empleo y actividad económica en una tendencia hacia una economía realmente sostenible. Por otro lado, es determinante en la construcción de autonomía económica y resiliencia. Ante eso, La Palma podría alimentar a la población actual bajo el paradigma agroecológico. Algunas de las medidas para conseguirlo son:

- Reducción del número de hectáreas dedicadas al plátano, aguacate y de próteas, y aumento del cultivo de cereales, legumbres y olivos.
- Diversificación de la producción frutícola, incrementando la de frutos secos.

- Cultivo ecológico sin productos químicos sintéticos para regenerar los suelos, fertilizar los cultivos y combatir las plagas: cubiertas vegetales, técnicas de permacultura, diseño de línea clave para retención y distribución de agua en el paisaje, incorporación de la ganadería en las fincas agrícolas para cerrar ciclos y reciclar nutrientes, propuestas de agroforestería en las que se junten en la misma parcela distintos cultivos agrícolas y forestales con diversidad de producciones durante diferentes momentos del año, etc. Dentro del paradigma agroecológico, el cultivo ecológico es necesario, pero no suficiente.
- Producción y distribución en mercados locales de venta directa, huertos escolares, huertos comunitarios, modelos de agricultura sostenida por la comunidad, etc.
- Recuperación de agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático.
- Reducción importante de la ingesta de productos de origen animal.
- Reducción de la pérdida y desperdicio alimentario gracias a una mayor autoproducción de alimentos, y un mayor acercamiento entre las personas productoras y consumidoras.
- Gestión de los residuos circular.
- Redistribución de tierras y recuperación de terrenos agrícolas abandonados.
- Uso de energías realmente renovables (R3E) en las fincas agropecuarias.
- Gestión del agua como bien escaso y con un sistema público o comunal de uso.
- Recuperación del tejido comunitario campesino.

### Industria

En la medida que no hay apenas industria en La Palma, su provisión de bienes depende de las cadenas globales, que a su vez requieren de un flujo constante y abundante de energía (fósil) y materias primas (no renovables). Por ello, se necesita una industrialización para construir autonomía económica en la isla. Esta industrialización se puede planificar a nivel archipiélago y contando con la costa africana cercana. En la medida que industria actual es muy impactante es necesario desarrollar esta industrialización con otros parámetros:

- Uso de técnicas humildes. Son aquellas desacopladas del metabolismo fósil, de menor escala y sencillas. Su base energética es renovable y la material de recursos que se encuentren en cercanía en cantidades abundantes, con fácil purificación cuando sea necesario y reciclables.
- Diseño técnico que prime la resistencia y durabilidad de los instrumentos y herramientas.
- Reducción de los consumos (y de la producción).
- Promoción de empleos de calidad y con gestión y control cooperativo empresarial.
- Desarrollo de la industria del procesamiento de alimentos, como la conservera, con sus industrias auxiliares (producción de vidrio, por ejemplo).
- Puesta en marcha de una industria textil a partir de materia prima local (textiles reciclados, ganadería extensiva, algodón, seda, cáñamo, yute) con técnicas no contaminantes.
- Creación de un sector de fabricación y reparación de muebles y otros enseres domésticos haciendo uso de madera, corcho, esparto o fibras vegetales como el yute.

- Recuperación de la fabricación naval basada en buques a vela.
- Fabricación de medicamentos en un marco de apuesta por la salud pública y comunitaria.
- Desarrollo de una modesta industria papelera con parámetros de química verde.
- Obtención de acero usando la ruta DRI-EAF con chatarra, lo que implica una reducción importante de su uso y de la disponibilidad de algunos tipos de acero.
- Sustitución de cemento en el máximo de usos posibles y apuesta por los métodos de fabricación anteriores al cemento Portland.
- Fabricación de amoníaco y detergentes mediante procesos enmarcados en la química verde.

## 2 Introducción

Las sociedades humanas se encuentran inmersas en una policrisis que tiene facetas ambientales (emergencia climática, disfunción de los ecosistemas, crisis energética y material), sociales (crisis de los cuidados, grandes desigualdades) y económicas (límites al crecimiento sostenido). Todas estas dimensiones están profundamente interrelacionadas. Estas crisis responden a dinámicas globales, pero suponen impactos y requieren abordajes específicos en cada territorio. En el caso de La Palma, el metabolismo socioeconómico tiene vulnerabilidades propias, pero también fortalezas, de cara a realizar transformaciones de carácter ecosocial, es decir, democráticas, justas y sostenibles. En ese contexto, el presente informe pretende cubrir tres grandes objetivos:

- Caracterizar el metabolismo de la economía de La Palma.
- Analizar sus vulnerabilidades frente a la crisis múltiple actual.
- Proponer líneas de transformación de la economía productiva mercantilizada de La Palma que respondan a las múltiples crisis ambientales de manera justa, democrática y sostenible.

Para conseguirlo, el informe se abre con una descripción de la economía productiva de La Palma a nivel metabólico, es decir evaluando los consumos energéticos y materiales y la gestión de residuos, y sociolaboral, analizando los principales sectores económicos y de generación de empleo en la isla.

A continuación, se discuten los impactos sobre dicho metabolismo de la crisis energética, material, ecosistémica y climática. También la posibilidad de las energías renovables y de la economía circular de hacer frente a estos desafíos ambientales.

Una vez hecha la caracterización de la situación de partida y de los desafíos a nivel macro, el siguiente apartado propone una serie de líneas básicas de transformación de la economía desde una mirada ecosocial. Esta descripción general se concreta en 9 sectores de la economía productiva de La Palma: energía, gestión de materiales, regeneración ecosistémica y silvicultura, agua, turismo, construcción, transporte, minería, digitalización y agricultura.

En cada sector, se analiza primero la situación actual en la isla y a continuación se proponen las transformaciones que serían necesarias para conseguir responder a la policrisis actual. Las propuestas marcan los principales objetivos que habría que perseguir. No se describen los pasos concretos que habría que adoptar, sino los puntos de llegada y las grandes líneas de cambio de cada uno de los sectores. Ese abordaje más procesual queda pendiente para futuros estudios pero, para poder llevarlos a cabo, es imprescindible tener claro primero las metas finales y los grandes procesos de transformación.

Dentro del análisis sectorial, el de la agricultura tiene un especial desarrollo. Por un lado, porque es un sector importante en la economía de La Palma, pero sobre todo porque es totalmente central en la construcción de autonomía y resiliencia en la isla, lo que pasa por la articulación de autonomía alimentaria. También porque sería uno de los ejes tractores de empleo en la proceso de transformación.

Del mismo modo, el sector industrial también se analiza con una profundidad mayor. Nuevamente, esto se debe su importancia capital en la construcción de autonomía y resiliencia en La Palma. También por ser uno de los sectores que deben crecer, aunque de manera marcadamente distinta a cómo se desarrolla dentro del marco de la actual economía.

El sector energético también podría ser merecedor de un desarrollo mayor. Sin embargo, esto no se ha abordado pues, al menos parcialmente, ya está realizado en otros trabajos (Clean Energy for EU Islands, 2019; DER, 2023). En todo caso, queda pendiente un desarrollo mayor

de este sector dentro del paradigma de las energías renovables realmente renovables y emancipadoras.

Este informe se centra en la economía productiva mercantilizada. No aborda por tanto otras facetas importantes de la actividad económica. Una de las que no se analizan es la economía reproductiva, que es el espacio central dónde se cubren los trabajos de cuidados imprescindibles para la vida. Tampoco se disecciona la economía en manos de las administraciones públicas. Ambos aspectos requieren, por su dimensión e importancia, un estudio propio que trasciende a este.

Otra carencia de este trabajo es que no siempre ha sido posible encontrar datos para La Palma y, en algunos casos, los que se ofrecen para caracterizar la situación actual son a nivel del archipiélago canario.

Finalmente, pese a su estructura propositiva, este trabajo no tiene la pretensión de constituir una propuesta definitiva para la transformación ecosocial de La Palma. Hay que entenderlo como fermento o semilla. Para desplegar su potencial tiene que ser metabolizado, es decir transformado por la sociedad gracias a su discusión e hibridación con otras propuestas. Dicho de otro modo, este informe está escrito con la pretensión de ser un documento para el debate colectivo sobre cómo hacer frente a la tremendamente complicada coyuntura histórica en la que nos encontramos.



## 3 Cartografía de la economía de La Palma

Antes de lanzar propuestas sobre cómo debe transitar la economía productiva mercantilizada de La Palma, es imprescindible conocer el punto de partida. Ese es el objetivo de este apartado. En él que se describe el metabolismo (flujos materiales y energéticos) y los principales parámetros socioeconómicos (empleo, reparto de la riqueza y principales sectores de actividad) de la isla.

### 3.1 Análisis metabólico

El análisis metabólico no escruta la economía de La Palma desde la perspectiva monetaria. No pretende evaluar cómo de rentable o competitiva es la economía de la isla en el mercado capitalista. El objetivo es otro: determinar si es sostenible en un contexto de crisis ambiental profunda. Para ello, los flujos monetarios no son un indicador adecuado. Es más, en muchos casos lo que aportan es una información que puede llevar a conclusiones erróneas.

En contraste, evaluar los flujos energéticos y materiales sí facilita la información relevante para cotejar la economía de La Palma desde la perspectiva de su sostenibilidad. Por tanto, el análisis que se realiza es de corte metabólico. Esta evaluación tiene una triple dimensión. Por un lado, el tipo de energía y materiales utilizados (básicamente, su renovabilidad). En segundo lugar, las cantidades. Finalmente, también se aborda, en el caso de los materiales, el grado de circularidad de su uso. Todo ello dentro de los límites de los datos disponibles de acceso público.

#### *Energía*

Las fuentes de energía que usa el conjunto del archipiélago Canario son tres: productos petrolíferos, energías renovables para producir electricidad (eólica, solar fotovoltaica, hidroeléctrica, biogas y minihidráulica) y energías renovables para uso directo (solar térmica). De las tres, es claramente mayoritaria la primera. En 2022, Canarias consumió más de 7 millones de toneladas equivalentes de petróleo de productos petrolíferos, frente a los menos de 0,16 millones de renovables para producir electricidad y 0,02 millones de solar térmica (OECan, 2024a). El archipiélago importó 5.215 ktn de hidrocarburos, todos ellos productos ya refinados. La mayoría fue gasóleo (45%), seguido de fuelóleo (23%), queroseno (20%), gasolina (10%) y GLP (2%) (Gobierno de Canarias 2024a).

Al analizar el consumo de energía final ese mismo año, el 19,8% estuvo electrificado, el 0,5% fue solar térmica y el restante 79,8% fueron productos petrolíferos (Gobierno de Canarias, 2024a). Todo esto se puede apreciar en la figura 1.1.

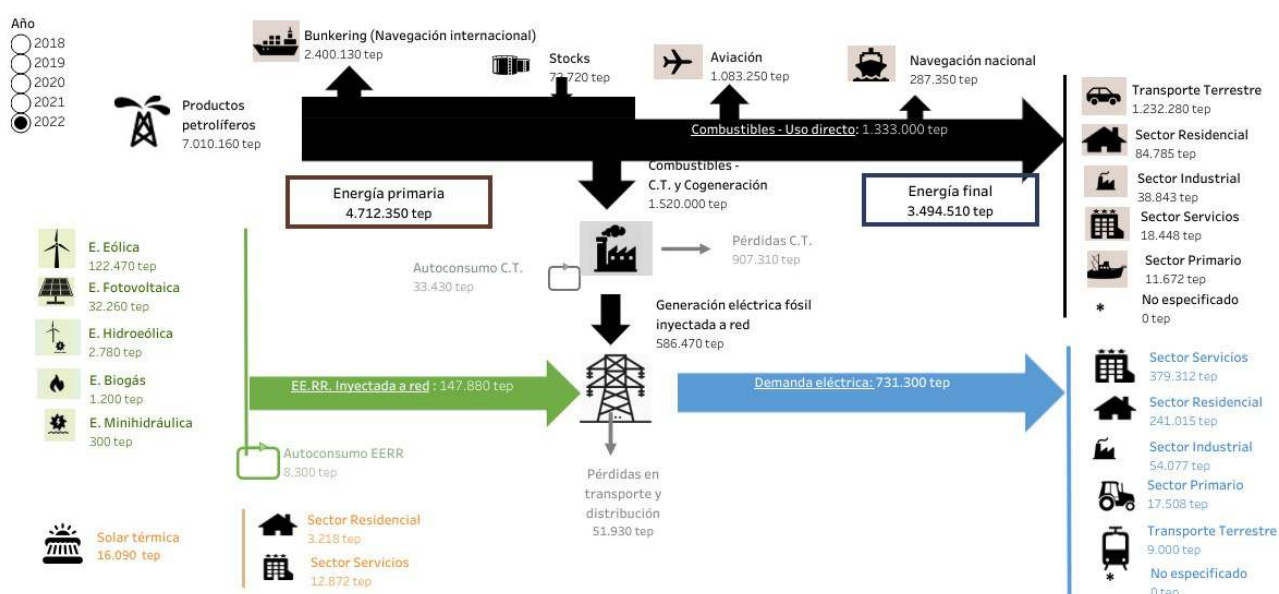


Figura 1.1: Diagrama de Sankey del consumo energético de Canarias (OECan, 2024a).

Esta energía consumida se utilizó principalmente en el transporte marítimo (2,7 millones de tep), terrestre (1,2 millones de tep) y aéreo (1,1 millones de tep). Con un consumo final mucho menor en el sector servicios (0,40 millones de tep), residencial (0,33 millones de tep), industrial (0,09 millones de tep) y primario (0,03 millones de tep). Además, es importante constatar que una parte sustancial de los hidrocarburos (1,5 millones de tep) se usan en la producción eléctrica (por solo 0,1 millones de tep renovables) (OECan, 2024a). También que la mayoría de los productos refinados de petróleo importados (57,3%) se gastan en la navegación marítima (72,6% de ese 57,3%) y aérea (27,4% restante) (Gobierno de Canarias, 2024a). Todo esto también está reflejado en la figura 1.1.

El consumo energético total y en particular el de derivados del petróleo del archipiélago se mueve acoplado al PIB. Ambos factores crecen y decrecen juntos (Gobierno de Canarias, 2024a), sin que se pueda observar un proceso de desacoplamiento.

En resumen, un metabolismo energético básicamente fósil y dirigido a la conexión internacional para sostener el turismo y los consumos que requiere el archipiélago. Su evolución está ligada a la intensidad de la actividad económica, fundamentalmente del turismo.

Al concretar este análisis para la isla de La Palma, los resultados cualitativos no cambian. En 2022, el grueso del consumo energético de la isla fue fósil. En concreto, 45,7 ktn de fuelóleo, 40,7 ktn de gasóleo (de los cuales, 6,7 ktn fueron para producción de electricidad), 17,5 ktn de gasolina, 11,9 ktn de queroseno (8,0 ktn para aviación dentro de España y 3,9 internacional), 2,4 ktn de butano (89,5% para uso residencial) y 0,2 ktn de gasóleo para navegación (a partes iguales entre navegación comercial y pesquera). El bajo consumo energético marítimo en La Palma comparado con Canarias se sostiene porque la importación de bienes en el archipiélago pasa por los puertos de Las Palmas (mayoritariamente) y Santa Cruz de Tenerife, por lo que analizando solo el consumo de La Palma quedan ocultos. Es importante considerar que el 89% del consumo energético en navegación en Canarias es internacional. El gasto de gasolina y gasóleo en La Palma evoluciona con la economía (Gobierno de Canarias, 2024a).

La producción de energía eléctrica de la isla es aproximadamente similar a su consumo. En 2023, fue de 249.500 MWh. El consumo no ha experimentado variaciones importantes en los últimos años, oscilando en entre 238.000 y 251.000 MWh (ISTAC, 2024a). Por lo tanto, no se observa un incremento de la electrificación del metabolismo isleño.

En 2022, el 92% de esa producción eléctrica fue a partir de productos petroleros, la gran mayoría mediante motores diésel con una contribución mínima de turbina de gas, el 6% mediante eólica y el 2% mediante solar fotovoltaica (ISTAC, 2024c). Este porcentaje fósil va al alza desde 2017 (ISTAC, 2024b). La mayor central de la isla es la térmica de Los Guinchos, compuesta por 10 motores diésel con una potencia de 82,8 MW y una turbina de gas con una potencia de 22,5 MW. Los motores diésel consumen mayoritariamente fuel oil y algo de gasoil, y la turbina de gas, gasoil (Clean Energy for EU Islands, 2019).

La Palma cuenta con 7 MW de potencia eólica instalada. Estos parques están localizados en el norte (parque eólico de Garafía) y el sur (parques eólicos del aeropuerto de La Palma, de Manchas Blancas y de Fuencaliente). También hay instalados 4,7 MW de energía fotovoltaica, con unas horas equivalentes de 1.356 en 2017 y un factor de carga<sup>2</sup> medio del 31% (Clean Energy for EU Islands, 2019). De ellos, 1,5 MW eran de autoconsumo en 2022 (La Palma Renewable, 2024).

En lo que respecta a la minihidráulica, la primera central hidroeléctrica de La Palma data de 1893. Desde entonces, han existido cuatro minihidráulicas: la del barranco del Río en Santa Cruz de La Palma (1893), las de Argual y Tazacorte (1933) y las de la Caldera y el Salto del Mulato (1955). Ésta última, con una potencia de 800 kW, fue la última en dejar de estar operativa. Dejó de funcionar en 2004, aunque no ha sido dada de baja administrativamente (Clean Energy for EU Islands, 2019; DER, 2023).

Esta electricidad se utilizó en 2022 prioritariamente en los hogares (44,7%) y en los comercios y servicios (35,7%), mostrando la baja electrificación del sector agrario (7,0% del consumo)<sup>3</sup> e industrial (3,5%) (La Palma Renewable, 2024; ISTAC, 2024c), aunque en este último caso también es determinante que es un sector muy pequeño en la isla. Tan pequeño que no hay suministro de combustibles industriales en La Palma. En Canarias, este consumo de combustibles industriales tiene una trayectoria descendente, lo que indica un proceso de desindustrialización (Gobierno de Canarias, 2024a).

Resumiendo, la dependencia fósil del sistema energético de la isla, incluyendo la generación de electricidad, es muy alta. Esta energía se usa fundamentalmente en el transporte (turismo, movilidad privada y suministros) y generación de electricidad (hogares y comercio). El consumo energético no está experimentando ninguna reducción ni descarbonización.

## *Materiales*

Canarias depende de una importación ingente de mercancías, con un déficit total de cerca de 8 millones de toneladas en 2023. Este déficit se produce en todos los tipos de bienes: alimentos, automóviles, productos energéticos, maquinaria, minerales metálicos y no metálicos, productos químicos, material y accesorios eléctricos y electrónicos, etc. (ISTAC, 2024d). Esto se puede apreciar en la tabla 1.1, pero existen datos más detallados que muestran una capacidad exportadora neta en cultivos perennes (fundamentalmente plátano), madera y pesca, pero remarca el déficit físico en todos los productos mineros (fósiles, minerales metálicos y de construcción) y todos los productos industriales, incluidos los alimentarios, salvo los derivados de madera. A nivel mineral, sus únicas extracciones son áridos y basalto (Grafcán, 2024). Para rematar el cuadro, Canarias es un exportador neto de residuos (ISTAC, 2024e). De este modo, su metabolismo se podría caracterizar por ser un succionador de materia del resto del planeta y un exportador de desechos.

<sup>2</sup> La capacidad o factor de carga es el cociente entre la energía real generada por la central durante un período (generalmente anual) y la energía que habría generado si hubiera trabajado a pleno rendimiento.

<sup>3</sup> En todo caso, es posible que exista bastante consumo eléctrico en agricultura que no aparece en las estadísticas. Por datos a los que ha tenido acceso La Palma Renewable, aproximadamente el 15% de la electricidad de la isla se emplea en bombear agua, cuyo mayor uso es para la agricultura (ver apartado “6.4 Agua”). Esto implica que el porcentaje de electricidad consumida por el sector agrícola probablemente sea mayor del 7%.

|                                                                      | Importaciones (tn) | Exportaciones (tn) | Balance (tn) |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| <b>Total</b>                                                         | 10.924.906,2       | 2.951.977,8        | -7.972.928,4 |
| <b>1 Bienes de consumo</b>                                           | 2.873.425,1        | 442.418,4          | -2.431.006,8 |
| 1.1 Alimentos, bebidas y tabaco                                      | 1.794.411,6        | 406.094,0          | -1.388.317,6 |
| 1.2 Otros bienes de consumo                                          | 1.079.013,5        | 36.324,4           | -1.042.689,1 |
| 1.2.1 Bienes de consumo duradero                                     | 280.517,5          | 14.933,0           | -265.584,5   |
| 1.2.1.1 Automóviles                                                  | 166.841,2          | 11.684,4           | -155.156,8   |
| 1.2.1.2 Otros bienes de consumo duradero                             | 113.676,3          | 3.248,5            | -110.427,8   |
| 1.2.2 Bienes de consumo no duradero                                  | 798.496,0          | 21.391,4           | -777.104,6   |
| 1.2.2.1 Productos energéticos                                        | 474.393,5          | 26,7               | -474.366,9   |
| 1.2.2.2 Otros bienes de consumo no duradero                          | 324.102,5          | 21.364,7           | -302.737,8   |
| <b>2 Bienes de capital</b>                                           | 117.560,5          | 19.138,5           | -98.422,0    |
| 2.1 Maquinaria y otros bienes de equipo                              | 58.585,6           | 11.365,0           | -47.220,6    |
| 2.1.1 Estructuras metálicas y calderería                             | 8.710,1            | 5.444,9            | -3.265,1     |
| 2.1.2 Maquinaria                                                     | 49.875,5           | 5.920,1            | -43.955,4    |
| 2.1.2.1 Maquinaria agrícola                                          | 1.834,4            | 127,9              | -1.706,5     |
| 2.1.2.2 Maquinaria para construcción                                 | 7.172,6            | 905,7              | -6.266,9     |
| 2.1.2.3 Otra maquinaria                                              | 40.868,5           | 4.886,4            | -35.982,0    |
| 2.2 Material de transporte                                           | 37.098,2           | 5.908,5            | -31.189,7    |
| 2.2.1 Terrestre no ferroviario                                       | 33.533,6           | 4.956,9            | -28.576,6    |
| 2.2.1.1 Agrícola                                                     | 783,6              | 51,1               | -732,5       |
| 2.2.1.2 No agrícola                                                  | 32.749,9           | 4.905,8            | -27.844,1    |
| 2.2.2 Ferroviario                                                    | 2.249,8            | 381,4              | -1.868,3     |
| 2.2.3 Naval                                                          | 1.298,6            | 560,5              | -738,1       |
| 2.2.4 Aéreo                                                          | 16,2               | 9,6                | -6,6         |
| 2.3 Otros bienes de capital                                          | 21.876,8           | 1.865,0            | -20.011,8    |
| 2.3.1 Animales vivos                                                 | 2.388,4            | 45,5               | -2.342,9     |
| 2.3.2 Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía y cinematografía | 281,4              | 60,4               | -221,0       |
| 2.3.3 Instrumentos y aparatos médico-quirúrgicos                     | 5.011,9            | 239,2              | -4.772,7     |
| 2.3.4 Otros bienes de capital n.c.o.p.                               | 14.195,1           | 1.519,9            | -12.675,2    |
| <b>3 Bienes intermedios</b>                                          | 7.933.920,5        | 2.490.421,0        | -5.443.499,6 |
| 3.1 Agricultura, ganadería, selvicultura y pesca                     | 355.890,0          | 2.831,9            | -353.058,1   |
| 3.2 Energéticos                                                      | 4.871.225,7        | 1.684.275,5        | -3.186.950,2 |
| 3.3 Industriales                                                     | 2.706.804,8        | 803.313,6          | -1.903.491,2 |
| 3.3.1 Minerales metálicos y no metálicos                             | 1.181.830,1        | 244.063,8          | -937.766,3   |

|                                                                | <b>Importaciones (tn)</b> | <b>Exportaciones (tn)</b> | <b>Balance (tn)</b> |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| 3.3.2 Químicos                                                 | 697.447,8                 | 67.711,6                  | -629.736,3          |
| 3.3.3 Metálicos                                                | 97.993,8                  | 15.674,5                  | -82.319,3           |
| 3.3.4 Material y accesorios eléctricos, electrónicos y ópticos | 43.859,5                  | 11.540,1                  | -32.319,4           |
| 3.3.5 Medios de transporte                                     | 21.689,6                  | 4.234,3                   | -17.455,3           |
| 3.3.6 Alimenticios, bebidas y tabaco                           | 291.439,2                 | 21.008,0                  | -270.431,3          |
| 3.3.7 Textiles, vestido, cuero y calzado                       | 12.331,5                  | 4.068,2                   | -8.263,3            |
| 3.3.8 Otros bienes industriales                                | 360.213,3                 | 435.013,2                 | 74.799,9            |
| 3.4 No codificable                                             | 0,0                       | 0,0                       | 0,0                 |

Tabla 1.1: Importaciones y exportaciones de Canarias en 2023 en toneladas (ISTAC, 2024d).

Otra forma de llegar a la misma conclusión es que la huella ecológica del archipiélago es de 6,52 Gha, frente a una biocapacidad de 0,24 Gha. Necesita 27 veces la superficie de la que dispone para mantener el nivel actual de consumo y absorber los residuos que genera (Asensi, 2021).

Esta dependencia exterior es un proceso al alza, como muestra que la agricultura, especialmente la destinada al mercado interior, ha perdido más de 50.000 ha de cultivo en 40 años, pasando de ocupar al 54% (1960) de la población activa al 3,2% (2020). En contraposición, el sector servicios aglutinaba el 86% e los empleos en 2020 (Ben Magec, 2021). Profundizando más en el sector alimentario, si se analiza el comercio con el exterior del archipiélago, como se aprecia en la tabla 1.2, Canarias es un fuerte exportador de plátano (bajo el rubro de frutas de clima subtropical y tropical) y de algunos otros productos provenientes de cultivos perennes, pero importa todo lo demás: cereales, hortalizas, papas, frutas, leguminosas, etc. (ISTAC, 2024f).

|                                                                                                                                | <b>Exportaciones (tn)</b> | <b>Importaciones (tn)</b> | <b>Balance</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| Cereales para la producción de grano (incluidas las semillas)                                                                  | 54,3                      | 262.639,6                 | -262.585,3     |
| Leguminosas y proteaginosas secas para la producción de grano (incluidas las semillas y las mezclas de cereales y leguminosas) | 29,8                      | 8.203,7                   | -8.173,9       |
| Papas (incluidas las papas de siembra)                                                                                         | 94,9                      | 68.498,8                  | -68.403,9      |
| Fresas                                                                                                                         | 0,0                       | 1.675,2                   | -1.675,2       |
| Hortalizas frescas (incluidos los melones)                                                                                     | 26.202,9                  | 91.155,5                  | -64.952,6      |
| Cultivos permanentes para consumo humano                                                                                       | 309.767,7                 | 140.155,3                 | 169.612,4      |
| Frutas de zonas de clima templado                                                                                              | 934,5                     | 42.817,1                  | -41.882,6      |
| Frutas de zonas de clima subtropical y tropical                                                                                | 307.818,9                 | 9.770,7                   | 298.048,1      |
| Bayas (excepto las fresas)                                                                                                     | 116,8                     | 1.036,0                   | -919,3         |
| Frutos de cáscara                                                                                                              | 97,4                      | 3.412,6                   | -3.315,2       |



|                                                            | <b>Exporta-<br/>ciones (tn)</b> | <b>Importa-<br/>ciones (tn)</b> | <b>Balance</b> |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Cítricos                                                   | 408,6                           | 64.639,2                        | -64.230,6      |
| Otros cultivos permanentes para consumo humano<br>n.c.o.p. | 260,3                           | 10.241,6                        | -9.981,3       |
| Setas                                                      | 0,0                             | 3.399,8                         | -3.399,8       |

Tabla 1.2: Importaciones y exportaciones de alimentos de Canarias en 2023 en toneladas (ISTAC, 2024f).

No existen datos de acceso público con este nivel de detalle para La Palma. En todo caso, un metabolismo sostenible debería tener el grueso de sus consumos materiales como lejos dentro del archipiélago o la costa africana cercana, por lo que los datos a nivel de Canarias son relevantes.

En la medida que no hay conexión por tubería ni cable con otras islas, el grueso del comercio discurre por vía marítima. De este modo, es relevante analizar el tráfico del puerto de Santa Cruz de La Palma para evaluar las entradas y salidas de materiales. En 2023, se cargaron 360.831 tn y se descargaron 565.362 tn. Es decir, un déficit físico (CCE, 2024).

En lo que concierne al comercio de productos industriales, La Palma presenta un déficit (en este caso medido en términos monetarios) de todos los tipos de bienes: nivel tecnológico alto, medio-alto, medio-bajo y bajo (ISTAC, 2024g), reafirmando el análisis general para Canarias.

El metabolismo no solo tiene que ver con los consumos materiales, sino también con los residuos. Entre estos residuos, hay que considerar los que se catalogan como desechos (por ejemplo, las basuras domésticas), los que se emiten al entorno (como el CO<sub>2</sub>), los que se acumulan (sería el caso de los edificios) y habría que sumar los que se dispersan (como los restos de caucho en las carreteras). Considerando los guarismos a nivel mundial, se puede estimar que el 22% del total de los residuos se dispersan, el 15% se emiten, el 31% se acumulan y el 33% se convierten en desechos (Circle economy, 2022). Para Canarias, solo existen datos públicos, que además son parciales, para los desechos y las emisiones. En todo caso, con esos porcentajes globales se puede dibujar un cuadro aproximado del total de residuos generados.

En 2021, la gran mayoría de emisiones de gases de efecto invernadero fueron por el procesado de energía, fundamentalmente en el transporte y, en segundo lugar, en la producción de electricidad (11.225 Gg CO<sub>2eq</sub>), seguido de tratamiento y eliminación de residuos (998), procesos industriales y de uso de productos (293), agricultura (182), siendo los cambios de uso del suelo y la silvicultura un captador neto (-379). La trayectoria es de descenso desde 2005, pero la contribución en porcentaje a las emisiones españolas está al alza. Es decir, que las emisiones en Canarias descienden menos que en el resto del Estado (Gobierno de Canarias, 2024a) y, en cualquier caso, mucho menos de lo estipulado por Naciones Unidas como necesario, que se sitúa en el 7,6%/año (UNEP, 2019), pues los años de mayor descenso (sin contar con el 2020) los datos estuvieron en -1,5% (2018) y -0,9% (2019) (Gobierno de Canarias, 2024a). Los datos para La Palma deben ser cualitativamente similares, ya que el metabolismo energético de la isla es parecido al del archipiélago, como se ha señalado.

En Canarias, la cantidad de residuos sólidos urbanos está al alza en los últimos años y la gran mayoría de ellos no se separan (83%), por lo que no se reciclan ni mínimamente (ISTAC, 2014g). La tabla 1.3 permite evaluar con más detalle esta gestión por tipo de residuo. En todo caso, los residuos mayoritarios en una economía capitalista como la canaria no son los urbanos, sino los de construcción y demolición (González Reyes y Almazán, 2023), sobre los que no hay datos de acceso público.



| Residuo                                                                                     | Masa (tn)        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Total</b>                                                                                | <b>1.196.050</b> |
| Residuos mezclados                                                                          | 982.864          |
| 10.1.1 Residuos domésticos y similares (domésticos y vías públicas)                         | 979.325          |
| 10.1.2 Residuos domésticos voluminosos mezclados (enseres domésticos)                       | 3.539            |
| Residuos de recogida separada                                                               | 213.186          |
| 06 Residuos metálicos                                                                       | 3.092            |
| 07.1 Residuos de vidrio                                                                     | 35.515           |
| 07.2 Residuos de papel y cartón                                                             | 20.323           |
| 07.4 Residuos plásticos                                                                     | 1.090            |
| 07.5 Residuos de madera                                                                     | 3.677            |
| 07.6 Residuos textiles                                                                      | 489              |
| 08.2 y 08.43 Equipos eléctricos desechados y Componentes de equipos electrónicos desechados | 7.331            |
| 08.41 Residuos de pilas y acumuladores                                                      | 80               |
| 09 Residuos animales y vegetales                                                            | 46.736           |
| 10.21 Embalajes mezclados                                                                   | 29.227           |
| 11 Lodos comunes                                                                            | 0                |
| 12.1 Residuos de construcción y demolición                                                  | 65.473           |
| Otros                                                                                       | 153              |

Tabla 1.3: Cantidad de residuos sólidos urbanos de Canarias en 2021 por tipos de gestión en toneladas (ISTAC, 2014g).

### Conclusiones

En lo relativo a su metabolismo, la economía de La Palma se caracteriza por una muy alta internacionalización, linealidad y dependencia de sustancias no renovables. Funciona como un gran digestor de materiales no renovables, la gran mayoría de ellos importados, que devuelve al mundo en forma de residuos. El mantenimiento de esta dinámica supone un consumo de energía muy notable, casi toda ella en forma de refinados de petróleo. Este metabolismo redunda en una importante cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

La evolución de este metabolismo ha seguido, en general, los pulsos de la economía y no se aprecian transformaciones estructurales debidas a medidas de corte político o de cambio del modelo económico.

### 3.2 Análisis sociolaboral

El análisis del metabolismo de La Palma ha de ser completado con una panorámica del tipo de trabajos que se acopla a esta particular organización material y energética. Sobre esto versa el análisis sociolaboral de este apartado.

El archipiélago canario, con una superficie de 7.447 km<sup>2</sup> (1,47% del Estado español), soporta una población residente de 2.175.522 habitantes, según el censo 2020 (4,59% del Estado español), cuando en 1960 tenía 940.000. A la actual densidad de población de 292,19 hab/km<sup>2</sup>, hay que sumarle una población de visitantes de 16,2 millones de turistas (año 2023). Si tenemos en cuenta que la estancia media de los y las turistas es de 10 días, esto supone un aumento medio de población de 443.835 personas, pero con notables picos estacionales e impactos sobre el territorio mayores que los de la población residente. Esto convierte a algunas de las islas del archipiélago en uno de los territorios insulares del planeta con una mayor densidad demográfica y presión antrópica (Ben Magec, 2021; ISTAC, 2024m).

En La Palma, la población asciende a 83.875 habitantes (2023), contando con 41.397 hombres y 42.478 mujeres, mientras que en el mismo año los y las turistas ascendieron a 148.700. La población palmera supone el 3,81% del total del archipiélago. La edad media en la isla se sitúa en los 45,5 años. El índice de juventud (la población menor de 14 años) es del 10,96%, mientras que el de vejez (mayores de 65) alcanza aproximadamente el doble, 21,52% (ISTAC, 2024m, 2024n).

En el año 2022, se contabilizaron 21.477 personas en riesgo de pobreza en La Palma, el 25,5% de la población total (ISTAC, 2024ñ). Esto quiere decir que se encuentran por debajo del umbral de pobreza, que según Eurostat se fija en el 60% de la mediana de los ingresos por unidad de consumo de las personas.

Cruzando los datos de trabajo remunerado y género en las Islas Canarias, la tasa de empleo femenina rondaba el 43% en 2022, situándose 11 puntos por debajo de la masculina. De la misma manera, la tasa de desempleo femenina (2022) alcanzaba el 21%: 1 de cada 5 mujeres buscaba trabajo. Entre las mujeres que sí tienen un trabajo remunerado, la tasa de temporalidad alcanzaba el 25% en 2022 y el 68% de las personas con empleo a tiempo parcial en 2022 eran mujeres, indicadores descriptivos de la mayor precariedad del empleo femenino en Canarias. Además, una vez se ha accedido al empleo, la desigualdad se muestra en otros indicadores: las mujeres perciben un salario anual un 10% menor. El salario medio mensual de las mujeres se sitúa en 1.381 € y el de los hombres 1.633 €, 15% de diferencia (Dios, 2022).

Con respecto al trabajo reproductivo no remunerado, 8 de cada 10 personas que se dedican a las “labores del hogar” son mujeres. Además, la media de las horas semanales dedicadas a las tareas del hogar por las mujeres supera en 10 horas a las dedicadas por los hombres. De hecho, la asignación a tareas del hogar en solitario corresponde a las mujeres en 3 de cada 4 casos y el 68% de las personas ocupadas que realizan las tareas del hogar en solitario son mujeres, frente al 32% de los hombres. La doble jornada es asumida por las mujeres en el doble de ocasiones (Dios, 2022).

En el mismo sentido, la carga de trabajo del cuidado de menores en las mujeres es un 15% superior a la de los hombres: ellas dedican 55 horas semanales y ellos 48 (1 hora menos cada día). Asimismo, el 95% de las personas que dejan su empleo para el cuidado de personas también son mujeres. En cuanto a conciliación laboral, las excedencias para el cuidado de menores y de familiares son solicitadas en una amplia mayoría por mujeres (85% y 71%, respectivamente) (Dios, 2022).

Un indicador que sintetiza parte de esta información es el Índice de igualdad de género. En Canarias, es de 71,9. Presenta una mejor situación relativa que la media de la UE y que países como Alemania y Austria. Sin embargo, su índice de igualdad es menor que el de España (73,7), País Vasco (73,1) y Cataluña (73,0) (Dios, 2022). Este índice se basa en seis dimensiones: empleo, dinero, conocimiento, tiempo, poder y salud. En la figura 1.2, se muestran los valores en cada una de ellas en Canarias.

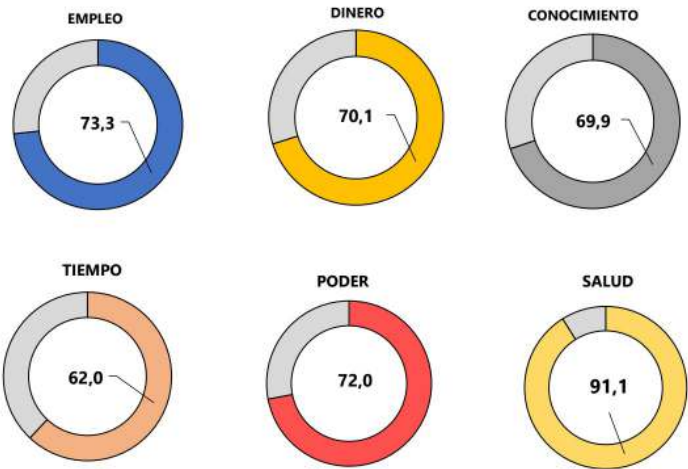


Figura 1.2: Valores de las dimensiones del Índice de igualdad de género en Canarias (Dios, 2022).

Aunque no existen datos sobre desigualdad de género para La Palma con el nivel de detalle de los expuestos para Canarias, es de suponer que serán cualitativamente similares a los del archipiélago.

La tabla 1.4 muestra los resultados de la Encuesta de Población Activa (EPA) del tercer trimestre de 2024 para La Palma (ISTAC, 2024j). Destacan los guarismos de empleo en: comercio (16,94%), administración pública (13,11%), hostelería (11,65%), sanidad y servicios sociales (11,13%) y construcción (9,65%). El empleo en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca se sitúa en el 7,77%. Esto detona una economía basada en el turismo, que arrastra distintos sectores como la hostelería, la construcción y el comercio. La relevancia de la administración pública y del sector alimentario es apreciable. En contraposición, la actividad industrial es mínima (3,14%).

| Rama de actividad                                                                      | Personas empleadas | Porcentaje |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca                                           | 2.123              | 7,77       |
| Industrias extractivas                                                                 | 44                 | 0,16       |
| Industria manufacturera                                                                | 859                | 3,14       |
| Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado                       | 11                 | 0,04       |
| Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación | 123                | 0,45       |
| Construcción                                                                           | 2.638              | 9,65       |
| Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas  | 4.628              | 16,94      |
| Transporte y almacenamiento                                                            | 1.164              | 4,26       |
| Hostelería                                                                             | 3.239              | 11,85      |
| Información y comunicaciones                                                           | 205                | 0,75       |
| Actividades financieras y de seguros                                                   | 123                | 0,45       |

| Rama de actividad                                                                                                                                    | Personas empleadas | Porcentaje |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Actividades inmobiliarias                                                                                                                            | 136                | 0,49       |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas                                                                                                    | 960                | 3,51       |
| Actividades administrativas y servicios auxiliares                                                                                                   | 1.578              | 5,78       |
| Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria                                                                                       | 3.581              | 13,11      |
| Educación                                                                                                                                            | 1.169              | 4,28       |
| Actividades sanitarias y de servicios sociales                                                                                                       | 3.041              | 11,13      |
| Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento                                                                                             | 503                | 1,84       |
| Otros servicios                                                                                                                                      | 948                | 3,47       |
| Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio | 244                | 0,89       |
| Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales                                                                                        | 1                  | 0,00       |
| <b>Total</b>                                                                                                                                         | <b>27.318</b>      | <b>100</b> |

Tabla 1.4: Empleo por ocupaciones en el tercer trimestre de 2024 en La Palma (ISTAC, 2024j).

La tabla 1.5 muestra la facturación de las 20 mayores empresas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife en 2022. Las conclusiones que arroja este análisis son equivalentes y completan las que se desprenden de la tabla 1.4.

En primer lugar, llama la atención la presencia de 5 filiales de DISA, todas relacionadas con el sector energético (compraventa de combustibles al por mayor y al por menor, y explotación de estaciones de servicio). En conjunto, facturan un total de 3.900 millones de euros, la mayor facturación de la provincia. Además, la tercera empresa en facturación, PRODALCA, se dedica también al sector energético. Esto muestra una economía basada en energía fósil.

La alta turistificación de las islas de la provincia se hace visible en que 4 de las empresas del *ranking* se dedican plenamente al turismo, siendo agencias de viaje u operadores turísticos. Su facturación conjunta es próxima a los 600 millones de euros. Junto a ellas se encuentran también en el *ranking* dos empresas de transporte de personas, Fred Olsen y Canarias Airlines, así como Loro Parque. Todas ellas también dependientes del turismo.

Otro hecho destacable en la lista es la presencia de dos empresas dedicadas al comercio al por mayor de frutas y hortalizas: COPLACA y CUPALMA, ambas con implantación en La Palma y cuyo primer producto es el plátano.

Uno de los rasgos significativos del neoliberalismo es la privatización de servicios públicos, degradando la calidad de la modalidad pública y dificultando o imposibilitando su acceso a parte de la población. Entre las 20 primeras empresas de la provincia, se encuentra Clínicas del Sur, propietaria de la marca Hospiten, empresa dedicada a la prestación de servicios de salud. En esta línea, otra de las empresas destacadas es Canaragua, cuya actividad es la captación, depuración y distribución de agua. Es decir, los servicios relacionados con el acceso al agua, que podrían ser gestionados por una entidad pública sin ánimo de lucro.

| <b>Empresa</b>                            | <b>Actividad</b>                                                                            | <b>Facturación</b> |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| DISA Suministros y Trading S.L.           | Actividades de intermediación en operaciones con valores y otros activos.                   | 2.912.733.000      |
| DISA Red de Servicios Petroleros          | Distribución de gasolina, butano y propano. Explotación de estaciones de servicio.          | 492.967.000        |
| PRODALCA España SA                        | Comercio al por menor de combustible para la automoción en establecimientos especializados. | 377.723.000        |
| Fred Olsen SA                             | Transporte marítimo de personas.                                                            | 227.774.960        |
| DISA Energy SL                            | Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y productos similares.  | 181.233.484        |
| Veturis Travel SA                         | Actividades de las agencias de viajes.                                                      | 171.590.688        |
| COPLACA S. COOP.                          | Comercio al por mayor de frutas y hortalizas, especialmente plátano.                        | 156.569.386        |
| Compañía Cervecera de Canarias SA         | Fabricación y distribución de cervezas.                                                     | 149.719.000        |
| Clínicas del Sur SLU                      | Prestación de servicios sanitarios.                                                         | 148.143.000        |
| Orbe Travel Club Spain SL                 | Operador turístico.                                                                         | 142.712.963        |
| DISA Retail Atlantico SLU                 | Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y productos similares.  | 138.994.000        |
| Canarias Airlines Compañía de Aviación SL | Servicio de aerolínea canaria.                                                              | 135.503.526        |
| Vacationspot SL                           | Actividades de las agencias de viajes.                                                      | 135.384.576        |
| DISA Gas SA                               | Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y productos similares.  | 131.104.000        |
| Last Minute Express SL                    | Actividades de los operadores turísticos.                                                   | 129.055.562        |
| JT International Canarias SA              | Industria del tabaco.                                                                       | 115.359.610        |
| Loro Parque SA                            | Actividades de los jardines botánicos, parques zoológicos y reservas naturales.             | 99.906.585         |
| Canaragua Concesiones SA                  | Captación, depuración y distribución de agua.                                               | 94.369.000         |
| Alisios Tours SL                          | Actividades de agencias de viajes.                                                          | 91.231.802         |
| COOP Unidas de la Palma                   | Comercio al por mayor de frutas y hortalizas, especialmente plátano.                        | 91.037.463         |

Tabla 1.5: Facturación de las 20 mayores empresas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife (El Economista, 2024).

### Conclusiones

La economía de La Palma descansa en el turismo, lo que arrastra a que otros sectores, como la construcción, el transporte (y la compraventa de combustibles fósiles) y el comercio, sean del mismo modo significativos. También son importantes la administración pública y la agricultura, esta última volcada en la producción de plátano para la exportación.

Desde el punto de vista de género, la isla presenta una desigual remuneración, nivel de

precariedad y reparto de los trabajos de cuidados entre hombres y mujeres. Focalizando en una mirada de clase, las desigualdades también son importantes, pues un cuarto de la población está en riesgo de pobreza.



## 4 Límites a la sostenibilidad del metabolismo de la Palma

La economía de La Palma depende de grandes cantidades de materiales no renovables que provienen mayoritariamente de fuera de su territorio, tal y como se analiza en el apartado anterior. Con esta situación de partida, una cuestión central para evaluar la necesidad de su transformación y las posibilidades de reorientación es si es posible mantener en un futuro cercano el mismo tipo de flujo ininterrumpido de materiales y energía.

### 4.1 Límites a la disponibilidad de combustibles fósiles y materiales minerales

La explotación de un recurso minero sigue una trayectoria de campana con distintas pendientes en la fase inicial y final. Las tasas de extracción comienzan trazando una curva ascendente porque cada vez se puede obtener más cantidad de materia prima. En esta etapa, se encuentran los yacimientos más accesibles y grandes del recurso. Pero, inevitablemente, llega un momento en el que la capacidad de extracción empieza a declinar y este es el punto de inflexión llamado “pico de la sustancia”. Durante la segunda fase, el recurso se comienza a extraer en cantidades decrecientes. Una segunda característica es que la dificultad del proceso de extracción aumenta, ya que al principio se eligen los emplazamientos de mayor tamaño y en los que es más fácil realizar la explotación y, según las reservas se van agotando, la sustancia se hace cada vez más difícil de obtener técnica, financiera y energéticamente. En tercer lugar, el recurso es de peor calidad, pues primero se han explotado los yacimientos con mejores utilidades en el mercado<sup>4</sup>. También es habitual que comiencen a utilizarse métodos más contaminantes y que, por lo tanto, sea necesaria una mayor cantidad de medidas paliativas. Por ello, el momento clave en la historia de explotación de un recurso no es aquel en el que sus reservas descienden hasta 0, algo que nunca llega a suceder, sino cuando alcanzan su cénit.

El pico de extracción de un determinado recurso es un parámetro que viene influido por la geología, en concreto por sus reservas. Pero hay otros factores que intervienen en el momento en que dicho cénit se alcanza: políticos (ayudas públicas a la extracción, inestabilidad social), económicos (inversiones realizadas, crisis económicas), sociales (resistencias a la explotación), ecológicos (falta de elementos necesarios para la extracción) o tecnológicos (mejoras en la maquinaria). Algunos de ellos están comprendidos en el cálculo de las reservas, pero otros no. En cualquier caso, todos condicionan cuándo es el cénit y qué forma toma el descenso de la extracción una vez se sobrepasa. Es decir, la geología no basta para determinar el cénit, sino que éste es inseparable de factores socioeconómicos.

En el análisis metabólico de la economía de La Palma, el grueso de los materiales utilizados son no renovables y algunos estratégicos están atravesando en este momento histórico su pico de máxima disponibilidad. Desde 2018, la extracción de petróleo parece haber entrado en un plató oscilante. Esto ha podido suceder o estar cerca también para el gas natural en 2019 y el carbón desde 2013 (Enerdata, 2024). Algunos de los derivados clave de estos productos, como el diesel (central para la transporte y la agricultura<sup>5</sup>), pueden haber tocado techo antes, en 2016 (Fernández Díez, 2024). Finalmente, en 2016 pudo ser el pico del uranio (World Nuclear Association, 2024). En todo caso, la fecha exacta no es relevante. Lo relevante es que es en este momento histórico en el que están sucediendo estos procesos. Una década o un lustro arriba o abajo no es lo central, sino la tendencia.

Los principales suministradores de petróleo al Estado español en 2023-2024 fueron EEUU

<sup>4</sup> Esto no sucede en todas las sustancias, pues algunas no tienen calidades diferenciadas, pero sí en algunos recursos clave, como el petróleo.

<sup>5</sup> En el conjunto del Estado español, las furgonetas, camiones y autobuses consumen aproximadamente el 50% de los gasóleos, y la agricultura y la pesca el 15% (Prieto, 2022).

(17%), Brasil (13%), Nigeria (11%), México (11%), Angola (8%), Libia (7%) y Arabia Saudí (6%) (Cores, 2024a). En el caso del gas, la importación estuvo más concentrada: Argelia (34%), EEUU (21%) y Rusia (20%) (Cores, 2024b). Muchos de estos países ya han entrado en un declive extractivo, son rivales geopolíticos o son poco estables.

El caso del gas resulta especialmente ilustrativo. Por un lado, Rusia está en una escalada de tensión con la UE pero, a pesar de ello, el consumo de gas ruso sigue siendo muy importante. La razón es que los otros dos suministradores de la UE tienen problemas. Argelia, además de una importante tensión con el Gobierno español que es traslado de su tensión con Marruecos, tiene dificultades crecientes para sostener su extracción. Por otro lado, el gas de EEUU tiene que llegar en buques metaneros. No obstante, ésta es una opción mucho más costosa energética y económicamente<sup>6</sup>. Además, el gas estadounidense se extrae mayoritariamente mediante fractura hidráulica, un modo de explotación que presenta importantes problemas de sostenibilidad física (agotamiento de los campos) y económica (Quark, 2023).

Esta misma situación empieza también a ser la de muchos materiales determinantes para el metabolismo de La Palma, como pueden ser el cobre (electricidad), el fósforo (crucial en la producción de alimentos), el teluro o la plata (electrónica, incluida la de los captadores de energías renovables) (Valero y col., 2021; IEA, 2024) y hasta la arena (Friedmann, 2019).

La cuestión no solo estriba en la disponibilidad de materiales, sino en la falta de control de las cadenas de producción. Un ejemplo significativo son los chips, pues son centrales en cualquier actividad industrial y de servicios contemporánea. Taiwan proporciona el 37% de las computadoras y dos compañías surcoreanas el 44% de los chips de memoria. En total, EEUU controla el 39% de la cadena de producción de semiconductores, Corea del Sur el 16% y Taiwan el 12% (Miller, 2022). La Palma, Canarias y España están muy lejos de poder influir en estas cadenas.

### *Las energías renovables no pueden sustituir a los fósiles en el capitalismo*

El discurso mediático, gubernamental y empresarial considera que los problemas energéticos se van a resolver mediante una sustitución de los combustibles fósiles y de las fuentes nucleares, por renovables industriales (centrales eólicas y solares, grandes presas hidroeléctricas). El problema para el capitalismo es que las propiedades de las energías solares (hidroeléctrica, eólica, biomasa y distintos aprovechamientos de la radiación solar), a las que podríamos sumar la geotérmica y la maremotriz, son casi antagónicas a las de las fósiles por tres razones.

Por un lado, la enorme cantidad de energía solar que incide sobre la superficie terrestre lo hace de manera dispersa. De lo anterior se deduce que las energías solares tienen una tendencia a un baja TRE<sup>7</sup> (de Castro y Capellán-Pérez, 2020), pues hay que invertir una cantidad considerable de energía en concentrar la radiación solar en sus distintas formas<sup>8</sup>. De igual modo, esta característica implica también que este tipo de energía depende de un uso del territorio, de las funciones ecosistémicas, muy intenso para conseguir producir una cantidad apreciable de energía. Esto conlleva serias consecuencias sobre el mantenimiento de buenas condiciones de los ecosistemas. Lo mismo se podría decir de su uso material, que es mayor que el de las fuentes fósiles y nucleares (IEA, 2021).

Solo habría una excepción a este primer elemento de diferenciación: las centrales hidráulicas. En éstas es la naturaleza, a través de la orografía, la que hace el trabajo de concentrar la energía. No existe nada equivalente a las cuencas hidrográficas para el caso de la radiación solar directa o de los vientos. En todo caso, la energía hidráulica solo es capaz de producir

<sup>6</sup> Alrededor de un 50% más cara (Prieto, 2022).

<sup>7</sup> Tasa de retorno energético. Es el cociente entre la energía conseguida y la invertida en conseguirla.

<sup>8</sup> Sobre este asunto, hay estudios con datos distintos, pero atendiendo al principio de precaución habría que priorizar los estudios científicos sólidos con los datos más conservadores, que es lo que se hace en este estudio.

cantidades de energía equiparables a las energías fósiles si se captura mediante centrales de gran tamaño. Y éstas, como se analizará, tienen sus propios límites asociados.

La segunda propiedad de las energías solares poco compatible con el funcionamiento del capitalismo industrial es que están en formato flujo, no como *stock*. Esto implica que son difícilmente almacenables, como en cambio sí lo son las energías fósiles. Además, estos flujos son irregulares, siguen ritmos circadianos, estacionales y, lo que es peor aún para el capitalismo, estocásticos. Como consecuencia de lo anterior, la capacidad de carga de las energías solares es baja y es necesario instalar muchas centrales de captación en lugares diferentes para que cuando unas no produzcan, lo hagan otras y con ello compensen las diferentes variaciones (Michauz, 2021). También obliga a recurrir a baterías de almacenamiento, que tienen unos costes energéticos, materiales y económicos altos (Mills, 2019; Perdu, 2016). La biomasa y las centrales hidráulicas (que hacen uso de embalses) son una excepción parcial a lo anterior, pues pueden funcionar como *stock*, pero siempre en cantidades notablemente menores que los fósiles.

La tercera propiedad limitante de las energías renovables para la dinámica capitalista industrial es que, incluso en un escenario de máximos, serían únicamente capaces de proporcionar menos de la mitad de la energía que las fuentes fósiles nos ofrecen en la actualidad (de Castro, 2023)<sup>9</sup>.

A estos tres problemas estructurales de las energías renovables se suman otros técnicos. Para aprovechar las energías renovables, usamos aparatos de alta tecnología que convierten en electricidad distintos formatos de energía solar. Estas tecnologías se enfrentan a límites cruciales para poder sustituir a los combustibles fósiles. Por un lado, la electricidad supone solo un 19,8% del consumo energético de La Palma (Gobierno de Canarias, 2024a). El resto no está electrificado. Y la cuestión no es solo que no lo esté, sino que es muy difícil que lo llegue a estar. Esto es evidente para el caso del sector petroquímico y, especialmente, para el del transporte, que se enfrenta a dificultades de enorme calado en una hipotética electrificación. Las implicaciones de la incapacidad de sostener el transporte masivo, rápido y a largas distancias son de enorme importancia, especialmente para un territorio insular (González Reyes y Almazán, 2023).

Un segundo problema de índole técnica es que lo que llamamos “energías renovables” no son realmente renovables. Para la construcción de los muros de las presas, de los aerogeneradores o de los paneles solares se usan combustibles fósiles. Desde esa perspectiva, se podría afirmar que las renovables industriales son una extensión de las energías fósiles o que, como poco, dependen de ellas. Es más, incluso en la producción de electricidad dependen de la existencia de centrales térmicas que permitan sostener la estabilidad de la red (Beampost, 2022).

En lo que respecta a los materiales, estas tecnologías implican un incremento de la demanda de minerales, ya que su intensidad material es mayor que la de sus contrapartes fósiles (IEA, 2021). Varios de estos elementos empiezan a escasear sobre la corteza terrestre (Capellán-Pérez y col., 2019; IEA, 2024). Por otro lado, el tiempo de vida de las renovables industriales es relativamente corto, de 25-40 años en el caso de la eólica y la solar, y algo más de la hidráulica. Esto hace que sean una alternativa pobre pues, cuando se vayan estropeando, la disponibilidad de fósiles y minerales es probable que haya disminuido de manera considerable, haciendo muy complicada su reinstalación más que en un porcentaje pequeño.

Por último, un fuerte despliegue de las renovables industriales supone un aumento a corto plazo de las emisiones (Nieto y col., 2019), como no puede ser de otra manera considerando que implican un masivo despliegue industrial. Esto es inasumible, porque Naciones Unidas ha marcado como imprescindible una senda de reducción de las emisiones del 7,6% al año desde ya para intentar no sobrepasar puntos de inflexión climática muy peligrosos (UNEP, 2019; McKay y col., 2022).

<sup>9</sup> Aunque sobre esto existe controversia científica, el principio de precaución obligaría nuevamente a adoptar los valores posibles más bajos marcados por estudios solventes y sólidos.

La misma rapidez con la que se tiene que atajar la emergencia climática es necesaria para hacer frente a otra emergencia menos visible, pero igual de crucial: la de la pérdida de biodiversidad. Aquí, de hecho, el margen es aún menor. Si para el caso de la emergencia climática el desarrollo de las renovables industriales implica a medio plazo una mejora, en el caso de la preservación de la biodiversidad ni siquiera eso. Ya existe un conflicto entre el despliegue de renovables industriales y la conservación del entorno si se atiende a los requisitos de extracción de materiales que éstas requieren (Sonter y col., 2020), y este conflicto entre energía para satisfacer al capitalismo y la vida es improbable que deje de crecer en los próximos años.

### *El capitalismo no puede ser circular*

De manera creciente, las instituciones públicas diseñan estrategias, políticas y proyectos para desarrollar la economía circular en el capitalismo, ¿es posible? Para ello, deberían sustituirse los elementos menos abundantes y/o más difíciles de reciclar por otros con iguales prestaciones que pudiesen ser reutilizados indefinidamente. Esto no es un problema menor, sino probablemente un obstáculo irresoluble dentro del sistema actual. Valga como muestra el caso de un *smartphone* promedio, que contiene 50 metales diferentes, incluyendo prácticamente todas las tierras raras existentes (Valero y col., 2021). No resulta realista pensar que se van a encontrar sustitutos con las mismas propiedades físico-químicas de todos aquellos que den síntomas de agotamiento.

El reciclaje en sí mismo también tiene limitaciones. Por un lado, las asociadas a dificultades técnicas y, por otro, a la ausencia de un diseño de los aparatos orientado a la recuperación de los materiales que contienen. Por ello, las tasas de recuperación son muy bajas (Valero y col., 2021). Pero, aunque se consiguiese el reciclaje total, del 100%, algo que es imposible termodinámicamente, como lo que se pretende es una gran expansión de las renovables industriales, esto implicaría una tasa de extracción minera casi igual a la actual (Hund y col., 2020).

Más allá de estos factores, existe una incompatibilidad profunda entre la idea de una economía circular y el funcionamiento del capitalismo. Si se observan los flujos materiales de la economía de La Palma, las cantidades y cualidades de entrada y salida que se describieron en el análisis metabólico apuntaban a dos cuestiones: su alta conexión con las cadenas de valor globales de las que depende y la dificultad de incorporar los residuos de ese metabolismo en procesos que cierren ciclos, pues es imposible reciclar lo emitido, dispersado y acumulado. En el mejor de los casos, se podría reciclar lo desechado (y en algunos productos, ni eso). Esto es especialmente patente en los sectores que suelen demandar más materiales, como la energía y la construcción. En conclusión, aunque el porcentaje de los flujos materiales que se reciclan podría aumentar ciertamente, y es deseable que así ocurra, una transformación sustancial del metabolismo que lo saque de la linealidad y lo acerque lo más posible a la circularidad implicaría dejar atrás el capitalismo y organizar el sistema económico en otros términos.

## **4.2 Sexta gran extinción de especies**

Se está produciendo la Sexta gran extinción de especies de la historia de la vida en la Tierra (IPBES, 2022). Una muestra de ello es que alrededor del 40% de los insectos están en peligro de extinción (Sánchez-Bayo y col., 2019). Otra, que la biomasa de mamíferos salvajes es menos del 25% de la que existió durante el Pleistoceno (Díaz y col., 2019). Además, no solo se están extinguiendo especies, sino que las poblaciones de éstas se están reduciendo (Ceballos y col., 2017). De manera especular, la actividad humana ha hecho progresar de forma no deseada algunas especies (ratas, cucarachas, palomas, gaviotas) y otras de forma deseada

(unas 40 de animales y unas 100 de plantas han aumentando de forma exponencial gracias a su domesticación). Tanto una dinámica como la otra, expresan un profundo desequilibrio ecosistémico.

Estos procesos de destrucción de la vida están íntimamente relacionados con el hecho de que de cada 14 hábitats terrestres, 10 han experimentado un descenso en la productividad de la vegetación o con la constatación de que cerca de la mitad de las ecorregiones terrestres se clasifican como en situación desfavorable de conservación (PNUMA, 2019). Y lo que es más importante todavía: existe la posibilidad de que hayamos sobrepasado ya el límite de seguridad de la pérdida de biodiversidad, aquél a partir del cual la degradación ecosistémica evoluciona en cadena de forma imparable (Newbold y col., 2016).

Los principales vectores de pérdida de biodiversidad son la sobreexplotación (tala, caza, pesca), la agricultura industrial, el desarrollo urbano, la extensión de especies “invasoras” y enfermedades, la contaminación, la modificación del entorno (fuego, presas, minas) y el cambio climático (Maxwell y col., 2016; Díaz y col., 2019). Detrás de todos ellos se encuentra una raíz común: el funcionamiento normal de nuestro metabolismo industrial.

Esta destrucción asociada al funcionamiento de las sociedades industriales se opone frontalmente a las condiciones necesarias para el sostenimiento de la vida. Las sociedades somos ecodependientes, por lo que requerimos de las funciones de los ecosistemas para aprovisionarnos (alimentos, agua, medicinas, etc.), regular la homeostasis planetaria (depuración del aire y del agua, regulación de la erosión, polinización, regulación climática, etc.), sostener la propia vida (fotosíntesis, formación del suelo, etc.), además de muchos elementos culturales (salud emocional, espiritualidad, etc.). Como consecuencia de la Sexta gran extinción, lo que se aprecia es una pérdida de capacidad de los ecosistemas para articularse adecuadamente y, con ello, de realizar sus funciones ecosistémicas (Díaz y col., 2019). Esto tiene un impacto directo en la capacidad de sostenimiento del metabolismo de La Palma, que se está expresando ya. Un ejemplo es la alta pérdida de suelo: el 57,73% del terreno tiene una erosión anual de más de 10 tn/ha, sumando unas 1.322.500 tn perdidas anualmente (MMA, 2007). Otro ejemplo es la proliferación de enfermedades zoonóticas con capacidad de convertirse en pandemias que se está produciendo a nivel global, como sucedió con la COVID-19. Detrás de esta proliferación se encuentra la pérdida de biodiversidad (Wilkinson y col., 2018).

#### 4.3 Emergencia climática

El cambio climático está desequilibrando los ecosistemas de manera profunda, transformando radicalmente la distribución, movilidad, abundancia e interacciones de distintos seres vivos. Los impactos del caos climático están siendo ya de tal magnitud que hacen imposible el funcionamiento del capitalismo industrial global sin continuos sobresaltos: sequías, lluvias torrenciales, ciclones, salinización de acuíferos, incendios, etc. (IPCC, 2021).

Aunque la actividad humana orientada por nuestro sistema socioeconómico es responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero que han generado la emergencia climática, su evolución futura puede venir dominada por un actor más incontrolable: el propio sistema-Tierra. Ese sería el caso ante una eventual activación de los bucles de realimentación positiva climáticos.

Una de las características fundamentales del sistema climático es su complejidad, lo que hace que se comporte de forma no lineal. Esta no linealidad se basa en parte en los procesos de realimentación positiva, en los que los efectos amplifican las causas una vez pasado un determinado umbral, un proceso que además es básicamente irreversible en una escala de tiempo humana (Steffen y col., 2018). Por ello, es posible que pasado un umbral la dinámica



planetaria evolucione hasta otro equilibrio climático que puede estar hasta 10°C por encima del preindustrial (Hansen y col., 2023), lo que implicaría con una altísima probabilidad la extinción humana y de muchísimas otras especies.

Un ejemplo de este tipo de bucles de realimentación positiva es el deshielo de las regiones congeladas, que cada vez se acelera más (EPA, 2024). El efecto climático más importante de la desaparición de estas grandes superficies blancas y su sustitución por otras más oscuras (rocas, mar) es la disminución del efecto albedo<sup>10</sup>. De este modo, el deshielo favorece que se absorba más radiación solar, lo que genera más temperatura y por ello más deshielo y así sucesivamente. Esta es la lógica de un bucle de realimentación positiva: un proceso que, una vez que ha comenzado, se alimenta a sí mismo. Hay indicadores claros de que este bucle se ha podido activar ya o, en el mejor de los casos, estar a punto de hacerlo (Lenton y col., 2019).

Otro bucle de este tipo es el deshielo del permafrost. El permafrost es el suelo congelado permanentemente que se encuentra a 0-6 metros de profundidad. Estos suelos contienen una cantidad de carbono similar a todo el presente actualmente en la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> y de CH<sub>4</sub>, ambos gases de efecto invernadero, por lo que su liberación supondría otro bucle de realimentación positivo (a más temperatura, más deshielo, más liberación de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> y así sucesivamente). Este bucle es posible que también se haya activado o esté a punto (Campbell, 2019).

Un tercer ejemplo es el del sistema vegetación-suelo. Mediante la fotosíntesis, la vegetación fija carbono que, en gran medida, se almacena en el suelo. Pero la capacidad de los bosques tropicales de retirar de la atmósfera CO<sub>2</sub> generado por el metabolismo industrial humano se está agotando. Un estudio de las selvas amazónicas y centroafricanas muestra que la cantidad de carbono que retienen es cada vez menor. De este modo, estos territorios alcanzaron su pico como sumideros de carbono en la década de 1990. Para la década de 2030, la selva amazónica podría alcanzar su saturación, siendo incapaz de retirar más CO<sub>2</sub> del que emite (Hubau y col., 2020). Pasaría así de ser un bucle de realimentación negativo, a uno positivo. Esta misma lógica se puede aplicar al crecimiento de las cosechas, cuya vulnerabilidad al cambio climático va en aumento (Ortiz-Bobea y col., 2021).

Siendo ésta la situación, cobra especial importancia identificar cuál es el umbral que activa los bucles de realimentación positivos. Aunque esto es difícil de determinar en un sistema tan complejo como el climático, cada vez hay más estudios que sugieren que sobrepasar un incremento de temperatura de 1,5°C podría desencadenar una activación en cadena (McKay y col., 2022). De ahí que Naciones Unidas plantee que es necesaria una reducción de las emisiones desde ya del 7,6%/año (UNEP, 2019). En la medida que en 2024 ya se sobrepasaron los 1,5°C (Copernicus, 2024), la acción climática es más urgente que nunca. Esta implica una reducción que no tiene precedente histórico ni en intensidad, ni en extensión territorial (el conjunto del planeta), ni en tiempo (de aquí a final de siglo, como poco).

Los impactos potenciales en La Palma del caos climático son muy importantes: sequías, aumento de olas de calor y periodos de temperaturas extremas, mayor intensidad y frecuencia de incendios forestales e inundaciones, pérdida de suelo o aumento de la mortalidad de las personas más vulnerables.

De todo esto no solo se deduce la importancia de una muy rápida mitigación climática, sino que las medidas de adaptación, probablemente de adaptación profunda, son igual de fundamentales y deben desarrollarse en paralelo. Este es uno de los ejes conductores de las propuestas de este informe.

<sup>10</sup> La nieve y las superficies de hielo reflejan el 90% de la radiación solar incidente, mientras que los océanos abiertos o tierras con vegetación reflejan solo aproximadamente el 10%.



## 5 Reflexiones generales para la transformación del modelo socioeconómico

En los apartados anteriores se ha analizado el metabolismo de La Palma, y los límites estructurales a los que ya ha comenzado a enfrentarse y que en el futuro pueden comprometer severamente su viabilidad. En lo que resta de informe, el objetivo es construir una hoja de ruta para los sectores cruciales de la economía productiva de la isla hacia un metabolismo de características ecosociales. Pero, antes de introducir la descripción detallada de estas transformaciones sectoriales, se abordan unas reflexiones generales para enmarcar dicha propuesta.

En el siglo XXI, la cuestión del trabajo arrastra toda una serie de problemáticas no resueltas a las que se han añadido otras nuevas. Entre las problemáticas antiguas que se han exacerbado en esta fase neoliberal se encuentra la cuestión social: nuestro sistema económico genera riqueza a costa de la explotación laboral. Esto produce una presión constante por degradar las condiciones del empleo que se plasma en precariedad vital y desigualdades en el acceso a los bienes y servicios producidos. Esta asimetría ha crecido pareja a la expansión y profundización de la mercantilización.

¿Por qué es estructural esta presión por degradar las condiciones laborales? Una base del sistema en el que vivimos, del capitalismo, es que el conjunto de la población ha perdido su capacidad de sostener la vida, de subsistir, sin recurrir al mercado. Tal y como ha señalado el ecofeminismo de la subsistencia (Bennholdt-Thomsen y Mies, 1999), el capitalismo requiere de la expropiación de los recursos materiales y de la capacidad autónoma de la gestión de la vida de las sociedades humanas. Solo así las personas abrazan la búsqueda de empleo como el satisfactor ineludible de sus necesidades y, con ello, el capital se puede reproducir. El capitalismo es antagónico e incompatible con una organización autónoma de la subsistencia. Los elementos básicos para la vida (tierras, ríos, recursos, pero también capacidad de resolución de conflictos, educación o cuidados) quedan controlados o por el Estado, sin que ello haya generado sociedades realmente justas (más bien todo lo contrario), o, cada vez más, por el mercado, que los pone al servicio de la acumulación. Una vez que las personas pierden su autonomía económica, la capacidad de satisfacer sus necesidades juntándose con otras personas, luchan por encontrar un empleo y, una vez conseguido, por mantenerlo. Este mantenimiento, en un contexto de fuerte competencia entre las empresas, implica una tendencia hacia su precarización, pues este es uno de los factores centrales que facilitan dicha competitividad.

Una segunda problemática no resuelta es la cuestión de la inversión de los medios y los fines. En el capitalismo, todos los fines sociales, desde cubrir las necesidades humanas hasta dar respuesta a la emergencia climática, pueden aspirar a ser, en el mejor de los casos, resultados colaterales del único objetivo genuino: la reproducción ampliada del capital. La competitividad entre agentes económicos obliga a un crecimiento constante para poder sobrevivir. Este imperativo hace que la economía se rija por una dinámica de acumulación que condiciona todas las decisiones sociales. Dicho de otra forma, el único objetivo real y posible es la generación de beneficios, lo que no quita que de manera colateral esto permita satisfacer (unas veces sí y otras no) las necesidades humanas.

El tercer elemento es la naturaleza androcéntrica de nuestras economías. El grueso del trabajo necesario para la reproducción de nuestras sociedades, el trabajo de cuidados, está invisibilizado, no es remunerado y recae sobre las mujeres. Esta organización estructural del trabajo de cuidados tiene un impacto sobre las mujeres, por ejemplo en una merma en sus derechos de ciudadanía por tener más restringido el acceso al empleo. Además es un modelo que está generando una crisis de los cuidados, pues la incorporación masiva de las mujeres al mercado laboral (entre otros factores), junto al desigual reparto de las labores imprescindibles para la reproducción social, hacen que estas tareas estén quedando infraatendidas (Pérez

Orozco, 2014).

A estas problemáticas no resueltas, en el siglo XXI se le ha sumado al menos una más: el choque de las economías capitalistas industriales contra los límites ecológicos del planeta. El ser humano es ecodependiente y sus economías, sean del tipo de que sean, no pueden escapar de este hecho. Por lo tanto, requiere de ecosistemas equilibrados que puedan realizar todas sus funciones para sostener cualquier sistema económico.

Pero para el caso del capitalismo la dificultad es mayor, pues es un sistema que tiene una necesidad intrínseca de crecer constantemente para sostener la carrera por la supervivencia de los agentes económicos, ya sean empresas o personas. Este crecimiento está estrechamente ligado a un aumento en el consumo material y energético (Our World in Data, 2022; Tverberg, 2022), pues no hay actividad económica que no requiera de materia y energía. Y no de cualquier tipo de materia y energía: el capitalismo, en su versión industrial, está profundamente unido al uso masivo de los combustibles fósiles (Malm, 2020) y de minerales. En la medida que este consumo al alza está comprometido, como se ha puntado anteriormente, el conjunto del sistema también lo está. Además, la biodiversidad y las funciones ecosistémicas se están viendo erosionadas de manera sostenida en las últimas décadas. Es más, en muchos lugares están al borde del colapso (Díaz y col., 2019). Y a esto se suma que el entramado socioeconómico requiere de un clima estable como el que caracterizó el Holoceno, algo que está dejando de existir (Hansen y col., 2023). Esta dependencia de los bienes de fondo, junto al choque con los límites ambientales, conlleva una contracción de la esfera de la producción (Nieto y col., 2019).

Por ello, aunque una economía como la que se propone en este estudio sería capaz de crear empleos en determinados sectores, como la gestión de residuos, el transporte colectivo o la alimentación (González Reyes y col., 2019; Oteros y col., 2023), en términos generales existe un vínculo muy profundo entre creación de empleo, crecimiento económico e impacto ecológico. O dicho de otro modo, sin ningún otro cambio extra en la esfera socio-económica (como el reparto del empleo o cambios más profundos en la forma de satisfacer las necesidades), el tipo de contracción del acceso a energía y materiales tendría como consecuencia una destrucción de empleo de grandes dimensiones (Antal, 2014; Bowen y Kuralbayeva, 2015; González Reyes y col., 2019; Nieto y col., 2020; Oteros y col., 2023). Una destrucción de empleo que, en una sociedad en la que gran parte de la satisfacción de las necesidades es inseparable del mercado y del salario, haría muy difícil para amplias capas sociales sostener sus vidas.

Todo esto implica que en el momento actual en realidad no existe una capacidad de elección real entre mantener el empleo o reducir globalmente la esfera de la producción. Esta reducción a escala global se va a producir sin más remedio, ya sea vía el agotamiento de materiales y energía, o vía desestabilización generalizada de la trama de la vida de la que las sociedades humanas, y por supuesto nuestras economías, dependemos estructuralmente.

En conclusión, hacer frente a estos cuatro desafíos requiere una transformación socio-económica holística. En las sociedades capitalistas se distinguen tres grandes tipologías de trabajos: 1) el empleo, que es un trabajo remunerado productivo supeditado a la reproducción del capital, 2) los trabajos de cuidados de la vida reproductivos no remunerados, que son imprescindibles para el sostenimiento del sistema y 3) los trabajos productivos no salarizados, en muchos casos comunitarios. La propuesta consiste en reducir la primera tipología a costa de las otras dos con enfoques ecologistas, feministas y comunistas. Un elemento que los tres enfoques comparten, y que rompe con el paradigma capitalista industrial, es concebir el trabajo como un medio para sostener la vida, y no como un vector de acumulación de capital o de poder político y dominación.

Analizar la economía, el metabolismo social, bajo el prisma ecologista implica su integración armónica dentro de la lógica de funcionamiento de los ecosistemas que, observados con una mirada larga, son mucho más poderosos y resilientes que el capitalismo industrial. Si los ecosistemas centran su esfuerzo no en el crecimiento, sino en el cierre de ciclos usando

energía solar, maximizando la diversidad y con altas tasas de cooperación (de Castro, 2019; Lenton y col., 2020), las economías humanas deben tratar de hacer lo mismo. Esto significa que las sociedades deben dedicar el grueso de su esfuerzo productivo al sector primario bajo el paradigma agroecológico, pues ni el sector secundario ni el terciario son capaces de satisfacer este imprescindible cierre de ciclos, como se aborda en este trabajo.

En este sentido, Ruault y col. (2022) argumentan que afrontar la crisis ambiental requiere cuatro transformaciones en los trabajos:

- Incentivar los trabajos de restauración, sabiendo que son ocupaciones que, si se hacen bien, irán desapareciendo. En cualquier caso, esto debe realizarse sin perder la perspectiva de que la naturaleza es capaz de restaurarse sola y lo más que podemos hacer los seres humanos es catalizar ese proceso.
- Incentivar las ocupaciones que cuidan y se integran en el entorno y, al hacerlo, generan más trabajos de ese tipo. Esto produce un bucle de realimentación positivo. La agricultura agroecológica es un ejemplo. Este es el espacio de actuación determinante: dejar de dañar, más que reparar, que es a lo más que podemos aspirar los seres humanos por nuestras limitaciones.
- Reducir las actividades que son nocivas para la vida y cuya demanda aumenta a medida que la biodiversidad se agota. Un ejemplo es la producción de abonos químicos. Son muy peligrosas, pues producen la ilusión de que el ser humano no es ecodependiente.
- Reducir las acciones que dependen del buen estado ambiental, pero se basan en su explotación. Un ejemplo es la pesca intensiva, pero también los servicios bancarios que la sostienen. Estas ocupaciones se autorregulan, pues desaparecen sin un entorno sano, pero es fundamental actuar antes para minimizar el dolor social y en nivel de degradación ambiental.

La mirada feminista del trabajo aporta tres elementos. El primero, la necesaria integración de la producción y la reproducción en una sola unidad económica. No se deben desligar unos trabajos de otros, ya que ambos se encuentran indisolublemente unidos. Es más, el trabajo de reproducción es la condición de posibilidad de todo trabajo de producción. El segundo elemento es la necesidad de repartir esos trabajos entre los distintos géneros, rompiendo su desigual distribución actual. Y el tercero es la necesidad de transformar la actual valoración social de los trabajos. Hoy son las tareas productivas, y en concreto aquellas que se sitúan en los puentes de mando que permiten la reproducción del capital, las que reciben mayor valoración social. En cambio, asumiendo la interdependencia y ecodependencia humanas, los trabajos de cuidados deben ser los que se consideren como esenciales y, por tanto, más valiosos (Pérez Orozco, 2014).

Finalmente, la mirada comunalista permite poner en cuestión las bases centrales del capitalismo. Por un lado, el modo en que en el capitalismo las relaciones sociales se establecen a través del mercado. Cómo se apuntaba, a día de hoy la mayor parte de los medios de vida solo pueden obtenerse a través de su compra en el mercado y la mayor parte de la población solo puede obtener ingresos para realizar esta compra trabajando a cambio de un salario, pues carece de acceso a los medios que le podrían permitir hacerse cargo democrática y comunitariamente de su subsistencia. El trabajo asalariado, por tanto, es la base fundamental del mercado capitalista. La población debe someter sus prioridades y anhelos a la obtención de un empleo y, por ello, se ve abocada a ser co-creadora y sostenedora del propio capitalismo.

Por otro lado, la principal vía que existe para sustraerse de este imperativo asalariado es una estructura de servicios estatales que, aunque en algunos sentidos relevantes es capaz de reducir la desigualdad, sustrae de igual modo a las sociedades la capacidad de gestionar de forma autónoma sus vidas. Ello a la par que, de nuevo, se convierte en un facilitador de la extensión de las dinámicas destructivas del capitalismo. No es posible dibujar una frontera

nítida entre los Estados y los mercados capitalistas. Además, los primeros no pueden financiarse, y por tanto mantenerse, sin que exista una continuación del crecimiento capitalista y, en consecuencia, de la destrucción que trae asociada.

Por todo ello, bajo la mirada comunalista el objetivo no es simplemente la de dignificar las condiciones del trabajo asalariado, o sostener y ampliar los servicios públicos. La meta es superar el salario como forma dominante de la organización económica. Es necesario avanzar en el control social de los medios de producción en un proceso de *desalarización* y sustraer del mercado cada vez más actividades desmercantilizando las vidas. Si el capitalismo ha avanzado a costa de destruir la capacidad colectiva de garantizar la subsistencia, un proyecto emancipador tiene que discurrir en sentido contrario. Eso significa defender y reconstruir bienes comunes que permitan una nueva organización de la subsistencia. Hacer del territorio, pero también del derecho, de los cuidados o de la educación bienes que vuelvan a estar en manos de las comunidades y así puedan someterse a una toma de decisiones democrática (Almazán y Barcena, 2023).

A modo de resumen de lo expuesto y de lo que se desarrolla en el resto del informe, la propuesta se articula en torno a varias ideas fuerza:

- Reducción del consumo material y energético hasta los marcos ecológicamente viables en el territorio de La Palma, contando con contribuciones del conjunto de Canarias y la costa africana (y en un porcentaje muy bajo del resto del mundo). Esta reducción de la esfera material de la economía no implica una reducción de toda la economía. Es más, la economía que cuida los ecosistemas y las personas tendría que crecer en volumen y complejidad. El enfoque es proteger a las personas y a la trama de la vida, no al sistema económico.
- Relocalización y diversificación de la economía. Acabar con la lógica del desarrollo desigual y del extractivismo que articula hoy la economía mundial (Brand y Wissen, 2021) requiere relocalizar las economías para que el sustento de la vida en un territorio se articule en base a recursos cercanos. La apuesta también responde a que no existe ningún sustituto del petróleo que permita mantener el actual modelo de transporte masivo, a largas distancias y en tiempos breves, de personas, mercancías e información, algo que sitúa los espacios insulares como especialmente vulnerables. Si desde los territorios se quiere ser capaz de cubrir la mayor parte de las necesidades sociales, esta relocalización debe implicar una diversificación de las actividades económicas.
- Integración del metabolismo social dentro del metabolismo ecosistémico. Esto implica una economía de base agraria, no industrial o de servicios. Un corolario de esta idea es que, aunque los seres humanos son capaces de ayudar y catalizar la regeneración ecosistémica, la naturaleza puede hacerlo perfectamente sin el concurso humano. Es más, el grueso del trabajo lo hace y hará sin participación humana. La principal contribución ecológica de una economía ecosocial no es la regeneración de los ecosistemas, sino articular una economía que no los destruya.
- Integración de la producción y la reproducción en una sola unidad económica. Es más, desde un punto de vista que asuma la interdependencia y ecodependencia humanas, los trabajos de cuidados deben ser los que se consideren como esenciales y, por tanto, más valiosos.
- Redistribución fuerte de la riqueza inter e intra territorios con criterios de justicia global. Cualquier propuesta de economía justa debe considerar al menos las relaciones de clase, género y coloniales. Es decir, que los colectivos sociales que deben decrecer en mayor medida son las élites para dar lugar a sociedades que igualen sus consumos con criterios de suficiencia, reparto y sostenibilidad.
- Aumento de la autonomía económica de las personas. Para ello es imprescindible

avanzar en un proceso de desmercantilización social y de construcción de comunismos, de manera que se conviertan en el eje de la satisfacción de las necesidades humanas.

Estas líneas de cambio conllevan tremendos desafíos. Cambiar el metabolismo y el sistema económico requiere transformaciones radicales en el plano político y cultural. Son cambios que solo pueden llevarse a cabo con una mirada larga, histórica. En este trabajo se plantean esos horizontes a tener en consideración, sin aspirar a su implementación inmediata.

## 6 Transformación ecosocial de 9 sectores de la economía productiva de La Palma

Este apartado analiza 9 sectores clave de la economía productiva de La Palma: energía, materiales, regeneración ecosistémica y silvicultura, agua, turismo, construcción y vivienda, transporte, minería, y digitalización. A partir de ese análisis, se proponen las grandes líneas de transformación que se podrían llevar a cabo para que cada sector haga frente a la policrisis en curso con un enfoque ecosocial.

Los sectores de alimentación e industria no se abordan en este apartado, pues tienen un apartado propio cada uno más desarrollado debido a su importancia estratégica en la construcción de resiliencia y autonomía en La Palma.

### 6.1 Energía

Como ya se ha apuntado en el apartado “3.1 Análisis metabólico”, el sistema energético actual es altamente dependiente de combustibles fósiles que, además de insostenibles y finitos, son importados. Por razones climáticas, aunque también de seguridad, este sector tiene que virar con mucha rapidez hacia las energías renovables, y abandonar las fósiles y nucleares. Al hablar de energías renovables, se suele pensar en renovables industriales (grandes molinos eólicos, plantas solares, etc.), pero es necesario abrir también la mirada a energías renovables realmente renovables que además sean emancipadoras (R3E). Estas energías tienen las siguientes características.

En primer lugar, son aquellas construidas con energía y materiales renovables. La principal inspiración en su diseño serían las plantas, que usan la energía solar a través de la fotosíntesis, pero también para bombear la savia hasta las hojas. La técnica de los vegetales es prodigiosa. Se autoconstruyen y autorreparan, funcionan a temperatura ambiente, utilizan materiales abundantes, generan y sostienen un entramado de vida que les permite prácticamente cerrar los ciclos de la materia. De este modo, la base material de las R3E es la biomasa, a la que se unirían materiales abundantes de cercanía, fácilmente reciclables y que se puedan obtener haciendo uso de energías renovables (como el hierro), y que no requieran procesos de purificación (como la piedra).

La segunda característica es que realizan trabajo directo y producen calor, no solo generan electricidad. Algunos ejemplos serían paneles solares para calentar agua, quema de biomasa, molinos para producir trabajo, etc. Es necesario un desarrollo ingenieril que aproveche los conocimientos generados durante las últimas décadas para dar un salto cualitativo en el uso de las energías renovables realizado en los periodos preindustriales y en las primeras décadas de la Revolución industrial, como los molinos hidráulicos.

Desde este prisma, la fuerte electrificación generalizada de la economía que se está poniendo en el centro de los actuales planes de transición energética, y que implica además un importante consumo de materiales y la quema de combustibles fósiles, se revela como una estrategia con problemas estructurales. Pero este enfoque general no significa que la electrificación no pueda y deba avanzar en algunos sectores concretos para reducir la combustión fósil, por ejemplo en algunas ramas de la industria o en la electrificación del transporte colectivo.

En el mismo sentido, los seres humanos y otros animales<sup>11</sup> probablemente necesitemos volver a ser vectores energéticos clave por nuestra multifuncionalidad. Industria o agricultura serían

11 Esto implica un debate ético en el que este informe no entra, pero que es de indudable importancia.



sectores que podrían reducir drásticamente su huella ecológica gracias al uso de mano de obra (ver los apartados “7 Alimentación” y “8 Industria”), además de permitir un re-encuentro con el placer del trabajo comunitario y no alienado. Eso sí, este trabajo necesario para sostener la sociedad tendría que repartirse equitativamente entre géneros, territorios y clases.

En tercer lugar, las energías R3E se integran en el funcionamiento de los ecosistemas de manera armónica. Es más, se apoyan en ellos, pues sin su concurso no se pueden desarrollar. En este sentido, un ejemplo de R3E es la navegación a vela, que usa los vientos marinos, más regulares que los terrestres, para desplazarse (ver el apartado “6.7 Transporte”). Los molinos hidráulicos utilizan la energía potencial existente en el curso de bajada de los ríos, junto a la concentración de todo el agua recibida en el fondo del valle. La construcción bioclimática aprovecha el sol, la orientación y las corrientes para la refrigeración y la calefacción, haciendo uso de materiales de la zona (ver el apartado “6.6 Construcción y vivienda”). O la permacultura y los bosques comestibles se basan en los equilibrios ecosistémicos para alimentar (dotar de energía) a las personas y a muchos otros seres vivos (ver el apartado “7 Alimentación”).

El cuarto elemento es el principio de “cosecha honorable” (Kimmerer, 2021). Este es un concepto usado por las poblaciones indígenas norteamericanas que persigue una doble finalidad. Por un lado, dejar para el resto de seres vivos. Es decir, no acaparar toda la energía solar. Ni siquiera una parte importante de dicha energía, pues esta es indispensable para el funcionamiento de los ecosistemas. Por otro lado, la cosecha honorable no solo persigue dejar para el resto, sino favorecer la expansión de la vida, por ejemplo tomando leña de los bosques a través de una entresaca que permita la regeneración de la masa arbórea y de otros tipos de vegetales y, con ello, enriqueciendo el ecosistema (ver el apartado “6.3 Regeneración ecosistémica y silvicultura”).

Una implicación importante del principio de cosecha honorable es que no va a ser posible sostener el nivel de consumo energético de sociedades como la actual, pues éste es imposible sin acaparar grandes cantidades de energía. De este modo, socialmente se tendría que priorizar el suministro constante y abundante de los espacios imprescindibles (por ejemplo, un centro médico), mientras que el resto de usos de la energía tendrían que acoplarse a los ritmos naturales. Esto no quiere decir que no pueda haber nada de almacenaje, por ejemplo con madera o presas hidráulicas. No obstante, para maximizar la capacidad de garantizar suministros de estos reservorios, es necesario minimizar los consumos. Además, si la biomasa se tiene que convertir en la principal fuente de calor, habrá de usarse con mucha moderación.

La última de las características de las energías R3E es su control comunitario. Control sobre el uso y también sobre la técnica. Solo así podrán permitir sociedades realmente democráticas y justas. Esto implica técnicas sencillas y de cercanía (fabricadas con materiales y energías de proximidad), técnicas humildes (Almazán, y col., 2024) (ver el apartado “8 Industria”). Desde este punto de vista, la generación distribuida, que implica instalaciones más pequeñas y próximas al lugar en el que se consume, permite a la población tener más posibilidades de controlar de forma democrática los recursos. También ofrece la ventaja de reducir las pérdidas en el transporte (al generarse la energía donde se consume).

Considerando todo esto, la transición energética se puede basar en tres pilares:

- Reducción drástica del consumo.
- Implantación de energías R3E para la desfosilización. Esto se podría acompañar de un incremento moderado y bien planificado de renovables industriales bajo control comunitario.
- Reestructuración del consumo energético para una producción intermitente de manera que se garantice el suministro constante a aquellas funciones sociales que realmente lo necesitan.

El desarrollo de las energías R3E en La Palma es pequeño, aunque probablemente mayor del

que cabría pensar: biomasa para calentar, molinos eólicos para bombear agua, trabajo físico humano y animal, solar térmica, etc.

En lo que respecta al control del sector, empiezan a proliferar proyectos de comunidades energéticas que persiguen no solo desarrollar la transición renovable, sino también el tejido de relaciones de apoyo mutuo social. El ejemplo de Energía Bonita es paradigmático.

Finalmente, existe un proyecto de reutilización de las centrales hidroeléctricas que existían en la isla combinado con un sistema de bombeo reversible. De instalarse estas cuatro centrales de bombeo reversible, se alcanzaría una potencia de turbinación de 57 MW. Esto podría superar la punta de demanda anual de la isla que se sitúa sobre los 50 MW. Cada uno de los hidrobombes sería capaz de cubrir un 25% de la punta de demanda insular. Además, este sistema facilitaría la incorporación de eólica y solar fotovoltaica a la red eléctrica, pues serviría como respaldo para mantener la estabilidad de la red (DER, 2023).

Pero, más allá de usar las centrales para bombeo reversible, éstas (y otras susceptibles de ser construidas) podrían constituir una red de centrales minihidráulicas para producir electricidad o trabajo directo. Aunque no existe un estudio sobre la cantidad de energía que podrían proporcionar, el potencial es probablemente grande teniendo en cuenta las cantidades de agua que se mueven y los desniveles que existentes en la isla. Esta energía se podría aproximar a una energía R3E al requerir una tecnología sencilla. Además, podría ser de gestión pública o comunitaria.

## 6.2 Materiales

Como se señaló en el apartado “3.1 Análisis metabólico”, la inmensa mayoría de ese metabolismo depende de la entrada sostenida de nuevos materiales y las tasas de reciclaje son bajas. En contraposición, la gestión material debe pasar a articularse en torno a la idea de una economía circular<sup>12</sup>. Como su propio nombre indica, la esencia de esta propuesta es el cierre de los ciclos de la materia. Tender a ello implica varios requerimientos de base.

El primero es asumir que las sociedades humanas (realmente, cualquier ser vivo) son incapaces de cerrar los ciclos en solitario. Para lograrlo, necesitan trabajar en interrelación con el resto de los ecosistemas. Solo así se pueden alcanzar las cifras de reciclaje del conjunto de la biosfera, que son muy superiores a las del metabolismo humano: 99,5-99,8% para elementos como el carbono, el nitrógeno o el fósforo (de Castro, 2019; Lenton y col., 2020). Al igual que la economía humana necesita tomar recursos de los biomas, también necesita verter a ellos residuos para su reciclaje. Esto supone que el paradigma de la economía circular no es un parque industrial cerrado sobre sí mismo, en el que los residuos de unas industrias se usan como fuentes de otras, lo que indudablemente es un avance, sino un espacio de producción abierto e integrado con su ecosistema.

Para que sea posible que los ecosistemas cierren los ciclos hacen falta, al menos, que los residuos tengan dos características. Una, que sean totalmente biodegradables o inertes. Es decir, la economía debe dejar de fabricar cientos de miles de productos tóxicos y/o no biodegradables en plazos ecosistémicos razonables. La otra característica es que su ritmo de producción sea lento, acoplado al de las capacidades de reciclaje de los ecosistemas. Por ejemplo, *a priori* no es problema que una granja pecuaria produzca residuos biodegradables (purines). El problema viene cuando lo hace a tal velocidad que genera un desequilibrio en los ecosistemas que impide el cierre de ciclos. Que se produzcan residuos a velocidades ecosistémicas implica necesariamente que se consuman recursos a esas mismas velocidades.

<sup>12</sup> Usamos este término aunque somos conscientes de que la circularidad total es termodinámicamente imposible y es más correcto hablar de economía espiral (Valero y Valero, 2021). Lo hacemos por dos razones, la primera es por su extensión social, lo que facilita la comunicación. La segunda es que, con el concurso de los ecosistemas, es posible acercarse mucho al cierre de ciclos.

Dicho de otra forma, una economía circular es necesariamente una economía que utiliza pocos recursos, donde éstos son biológicos o inertes y se integran en el medio y, además, realiza todo esto de forma lenta, acoplándose a los ritmos circadianos, estacionales, biológicos y geológicos.

La segunda clave para avanzar hacia el cierre de los ciclos es comprender que estos procesos son solo posibles con el concurso de un aporte continuado de energía externa. Como resulta evidente, en la Tierra este aporte proviene del Sol (ver el apartado “3.1 Energía”). Las energías solares permiten transportar un volumen pequeño de mercancías a largas distancias. Esta ha sido la norma a lo largo de la historia de la humanidad hasta la Revolución Industrial y no hay avances técnicos no dependientes de los combustibles fósiles que puedan cambiar esto en el futuro (ver el apartado “6.7 Transporte”). Así pues, una economía que cierre los ciclos tiene que estructurarse alrededor de los circuitos cortos. En realidad, este es un imperativo que hunde también sus raíces en las necesidades de una economía circular. Los ecosistemas han desarrollado una inmensa diversidad para adaptarse al máximo a distintas condiciones, lo que les ha permitido cerrar los ciclos. Esta diversidad se puede ver desestabilizada con la introducción de especies lejanas (como es el caso de las especies alóctonas) y de materiales extraños (como serían altas concentraciones de metales pesados).

Si la economía tiene que ser local, también requiere ser diversa. Solo así podrá satisfacer las múltiples necesidades de las personas. El éxito de dichas economías estriba en que sus miembros no estén hiperespecializados y en que exista una cooperación estrecha de las distintas unidades productivas para conseguir el sostenimiento de la vida de todas las personas. La economía de La Palma, articulada alrededor del turismo y la exportación de plátanos, debe diversificarse profundamente desde esta mirada.

Todo esto implica que el grueso de la actividad y energía del sector productivo se centre en el cierre de ciclos, yendo mucho más allá del imprescindible cierre de vertederos e incineradoras (ya clausuradas en La Palma). Esto tiene otro nombre: un metabolismo agroecológico que sustituya al industrial. Lo que dibuja, a la vez, la necesidad de acometer transformaciones muy profundas: contracción del sector terciario (turismo), articulación de un sector secundario bajo parámetros de sostenibilidad (ver el apartado “8 Industria”), y reconversión y priorización de un sector primario organizado bajo principios agroecológicos (ver el apartado “7 Alimentación”).

Un ejemplo de políticas concretas que avanza en este sentido a nivel urbano es compostar la fracción orgánica de la basura. Esto se puede conseguir mediante distintas medidas. Los compostadores comunitarios y la recogida puerta a puerta son ejemplos útiles e ilustrativos de la dirección a tomar. El protagonismo popular en este sector puede ser central, permitiendo la creación de redes que conecten a agricultores y agricultoras con urbanitas que intercambien compost por alimentos, por poner un ejemplo.

Para maximizar el reciclaje de envases, las mejores políticas son las de depósito, devolución y retorno (SDDR), en lugar del cubo amarillo. Otra medida posible sería la prohibición de los plásticos, empezando por los de un solo uso, algo en lo que ya se ha avanzado parcialmente (bolsas, pajitas). Los que se mantuviesen sería necesario sustituirlos cuanto antes por biopolímeros, lo que implica una utilización mucho más restringida que la actual.

Dentro de este marco general metabólico, resultaría imprescindible el reciclaje de parte de las infraestructuras existentes, además de practicar la minería de vertedero. De ahí se puede obtener aluminio, hierro o cobre con mucho menos gasto de energía e impacto que el asociado a la extracción en minas, sobre todo las de cielo abierto, minas que además no existen en la isla. A esto se añade que las tecnologías necesarias son, por lo general, sencillas (Lallana y Evans, 2022). El desarrollo de este sector, que requiere una inversión económica moderada, puede ser protagonizado por cooperativas. Todo esto se aborda en el apartado “6.8 Minería”. Como complemento a este tipo de políticas, se pueden impulsar mapas públicos de simbiosis empresarial, es decir, entramados productivos en los que se utilizan los residuos de unos

procesos como materia prima de otros.

Más prioritarias que las medidas de reciclaje son las de reducción y reutilización. En los bienes básicos se deben impulsar políticas de precios bajos o, mejor aún, su desmercantilización, para garantizar los consumos de toda la población y de precios exponencialmente altos para los aquellos que sean suntuarios. Este control de precios no debe estar en manos del mercado, sino de una regulación pública y/o comunitaria. Además, es necesario prohibir prácticas como la obsolescencia programada. Pero lo más importante es el impulso de la gestión de bienes en derecho de uso en detrimento de la propiedad privada. Por ejemplo, una red de lavadoras en derecho de uso tiene como consecuencia que la empresa productora tenga interés en que los aparatos sean duraderos y fácilmente reparables.

En lo concerniente a la reutilización, ya existe una economía de segunda mano, que debe impulsarse mediante medidas como el estímulo fiscal a cooperativas sin ánimo de lucro que trabajen en dicho ámbito. En todo caso, este sector se vería impulsado en un contexto de reducción general de la producción y la importación.

### 6.3 Regeneración ecosistémica y silvicultura

Los ecosistemas que pueden desarrollar todas sus funciones son vitales para las sociedades humanas, ya que somos ecodependientes además de interdependientes. Sin embargo, las funciones ecosistémicas se están viendo alteradas en gran magnitud fruto de la pérdida masiva de biodiversidad que se está produciendo.

La Unión Europea, a través de la Directiva Hábitats, establece un listado de hábitats de interés comunitario prioritarios a proteger cuyo estado se evalúa cada 6 años. En el último informe disponible, del periodo 2013-2018, para la región biogeográfica macaronésica española se observa la situación para el archipiélago canario en su conjunto, no encontrándose de manera aislada para la isla de La Palma. En el caso de los ecosistemas terrestres, el 40% de los hábitats se encuentra en un estado favorable, mientras que el 55% se encuentra en estado inadecuado o desfavorable y el 5% restante tiene un estado desconocido. Los ecosistemas marinos en la Macaronesia marina no han sido analizados, por lo que su estado de conservación es desconocido (EEA, 2023a).

Asimismo, es importante el análisis de las tendencias de conservación, la mejora o no de su situación. El 40% de los hábitats estudiados muestran un estado favorable estable, mientras el 45% se califica como inadecuado, 10% en mal estado y sobre un 5% no hay datos (EEA, 2023a).

En el caso de las especies, se reduce el porcentaje de aquellas evaluadas en una situación adecuada. El 35% se halla en estado desfavorable sin cambio, el 13% muestra una tendencia desfavorable en su estado. El 5% se evalúan como estatus de conservación desfavorable. No llegan al 10% las especies que mejoran su estado (EEA, 2023a).

Una de las estrategias ampliamente establecidas para el mantenimiento de ecosistemas, conservación de especies y protección de paisajes es la implantación de áreas protegidas. En la isla de La Palma se encuentran múltiples espacios protegidos de diversa naturaleza. En 1983, se declaró parte de su territorio como Reserva de la Biosfera. Desde 2002 se amplió esta calificación a la totalidad de la isla.

En la Red de Espacios Naturales Protegidos en La Palma, destaca el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, que abarca 4.960 ha. La isla cuenta además con más de 20 espacios naturales protegidos que cubren una superficie de 24.943,8 ha (ISTAC, 2024o). En cuanto a la Red Natura 2000, se encuentran 32 zonas declaradas como Zonas de Especial Conservación (ZEC), 2 de ellas marinas y 6 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Se han anunciado recientemente los primeros pasos para delimitar un futuro espacio protegido en el cono y las fajas del volcán Tajogaite, pero no “tan estricto ni restrictivo para no perjudicar a propietarios y titulares de suelos afectados” (Gobierno de Canarias, 2023).

Pese a estas figuras de conservación, la isla se halla sometida a una importante presión antropogénica, con afecciones tanto a especies como hábitats. Como se ha visto, las tendencias en su estado de conservación no son positivas. Además, la insularidad del territorio supone una mayor vulnerabilidad de sus ecosistemas frente a perturbaciones. La Palma es un territorio con un alto porcentaje de especies endémicas, alcanzando el 20% del total de las presentes (UNESCO, 2006), que son más frágiles ante presiones y amenazas. En resumen, la diversidad biológica palmera está gravemente amenazada.

A nivel global, los cambios de uso del suelo son la principal causa directa de pérdida de biodiversidad. A continuación se sitúan el cambio climático y las especies exóticas expansivas. Dado el carácter insular del territorio, las especies exóticas toman mayor relevancia y suponen una alteración de mayor magnitud. En la Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias (MITERD, 2019) se encuentran 19 especies de flora, 17 de reptiles, 3 de aves y 9 de mamíferos. Es decir, especies exóticas invasoras cuya situación en las regiones ultraperiféricas, como es el caso de La Palma, se considera que debe ser objeto de especial atención dados sus posibles efectos sobre la diversidad biológica. Por otra parte, en Canarias se ha creado la Red Canaria de Alerta Temprana de Especies Exóticas Invasoras, cuya finalidad es difundir información acerca de estas especies y comunicar avistamientos de ellas en las islas para facilitar las actuaciones que puedan frenar la expansión y efectos de estas especies. Durante el año 2023, se recibieron 6 avisos sobre especies animales y 1.278 sobre plantas en la isla de La Palma (RedExos, 2024).

Los tres vectores que perjudican la biodiversidad están íntimamente relacionados con el modelo socioeconómico. Si se analiza la economía española en su conjunto, casi el 10% de las horas trabajadas implican una destrucción directa de la biodiversidad. A esto se suma un 44% de horas de trabajo cuya influencia depende del tipo de trabajo, que en muchos casos es también impactante de manera desfavorable. En cambio, las horas de trabajo que contribuyen a la preservación de la biodiversidad no alcanzan ni el 1% (Oteros y col., 2023). Aunque los datos se refieren al Estado en su conjunto, probablemente sean cualitativamente similares en La Palma. Parece claro que la reconversión de la economía palmera para preservar la biodiversidad debe ser profunda.

Dicha reconversión requiere que la economía se inserte en el metabolismo de los ecosistemas de manera armónica. Es decir, una economía de base biológica y no mineral como la actual, que funcione de acuerdo con cómo es la organización general de la vida. El punto de partida es que más de la mitad de las horas de trabajo en el Estado español no tienen una relación directa con los ecosistemas, no se realizan directamente en ellos y por lo tanto tienen una fuerte raíz extractivista mineral. Solo un porcentaje pequeño de dichas horas (del orden del 5%) tienen esta relación directa con la biodiversidad. Cruzando esto con el dato de que al menos dos tercios de las horas de trabajo de la economía española tienen que ver con la satisfacción de necesidades básicas (Oteros y col., 2022) se puede concluir que es necesario un cambio profundo de estilos de vida para que la actividad económica deje de suponer una pérdida de biodiversidad. También que es urgente poner fin a todas las actividades económicas innecesarias para la subsistencia. No existen datos análogos para la economía palmera, pero es razonable suponer que serán parecidos.

Entre los distintos ecosistemas, todos ellos necesarios en el equilibrio global, los bosques se encuentran entre los que más utilidad directa tienen para la economía humana. En Canarias, el 78% de la superficie corresponde a uso forestal, cifra superior en 23 puntos a la media del territorio español. También supera en un 5% respecto a la media española el porcentaje de suelo de uso artificial. Sin embargo, el uso agrícola ocupa una proporción de territorio 27 puntos inferior a la media estatal, representando el 15% del total (MITERD, 2020).



La superficie forestal arbolada de Canarias se compone de diferentes formaciones que se agrupan en trece dominantes. Entre ellas, por orden de importancia según su extensión, destacan los pinares de pino canario (*Pinus canariensis*) y el fayal-brezal, que juntos superan el 75% de la superficie arbolada, y el 70% en existencias de pies mayores y menores (MITERD, 2020).

Atendiendo a los indicadores de biodiversidad forestal, la formación con mayor riqueza arbórea son las laurisilvas macaronésicas, mientras que la de menor riqueza son los pinares de pino canario (*Pinus canariensis*). Respecto a las especies arbustivas y/o de matorral, todas las formaciones presentan valores muy bajos de biodiversidad (MITERD, 2020).

En el archipiélago, las islas con mayor número de existencias son Tenerife y La Palma, estando presente en la primera el 37% de los pies mayores, que representan el 44% del volumen con corteza de Canarias; y en la segunda, el 33% de pies mayores y de volumen con corteza del total insular (MITERD, 2020).

La Palma alberga la segunda mayor masa de pino canario, solo detrás de la de Tenerife. Los pinares se encuentran distribuidos a lo largo del Parque Natural Cumbre Vieja, Pinar de Garafía, Parque Nacional de la Caldera de Taburiente y en la zona oeste de la isla, en los barrancos situados al sur de Hoya Grande, en altitudes comprendidas entre los 400 y los 2.000 metros (MITERD, 2020).

La Palma es la isla donde mayores existencias de pies mayores y volumen con corteza hay de fayal-brezal. Su distribución se encuentra ligada a las zonas de barrancos, principalmente desde los 200 hasta los 1.600 metros de altitud, en la parte norte y este de la isla. *Myrica faya* y *Erica arborea* aportan el 80% de los pies mayores de esta formación arbolada, el 50% de volumen con corteza y el 80% de los pies menores.

La laurisilva macaronésica es la tercera formación por superficie en las islas, tras los pinares de pino canario y el fayal-brezal. En La Palma, se localiza en los barrancos más septentrionales y en la zona este de la isla, entre los 400 y 1.400 metros de altitud. Se caracteriza por una amplia variedad de especies arbóreas típicas de laurisilva, como *Laurus azorica* (loro) y *Myrica faya* (faya). Se trata de masas con unas elevadas fracciones de cubierta que permiten el desarrollo de unas óptimas condiciones umbrófilas. La variedad de especies arbustivas es muy elevada, distribuyéndose según las condiciones climáticas, geográficas y geológicas de cada isla.

A nivel archipiélago, el estudio del estado fitosanitario del arbolado se realiza a partir de datos observados en las parcelas de campo identificando pie a pie, cuando corresponda, el agente causante del daño y la importancia del mismo, así como los elementos afectados del árbol. A partir de esta información, se puede deducir que más de la mitad de los árboles de Canarias presentan algún tipo de daño, como se aprecia en la figura 6.1, en su mayoría causados por otros agentes, denominación que agrupa a los daños por dominancia, los provocados por el ganado, la fauna silvestre y los antrópicos. El 14,2% de los pies han sido afectados por fuego, 2,0% por meteorología y el 1,7% por enfermedades y plagas (MITERD, 2020). La evolución de las masas arbóreas del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente es desfavorable, pues en 2023 el 35% de los árboles tenían una defoliación mayor que la media del periodo 1986-2023 y el 17% se pueden considerar casos graves, con bastante cantidad de arbolado dañado (40%), si bien las bajas son pocas (1,6%) (MITERD, 2024).



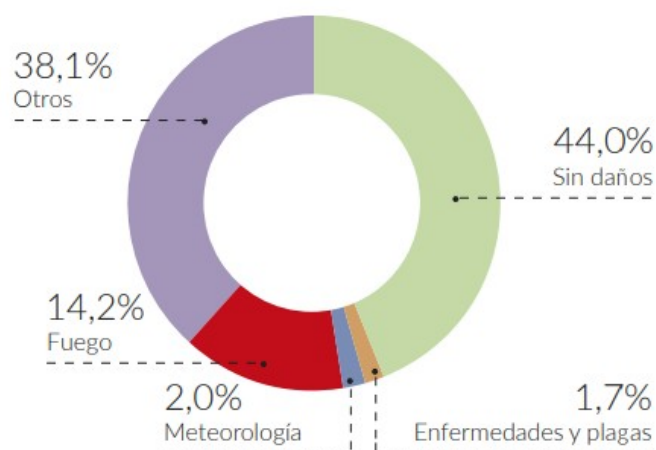


Figura 6.1: Porcentaje de pies afectados según agente causante (MITERD, 2020).

Atendiendo a los daños según especies, cerca del 60% de los pinos canarios (*Pinus canariensis*) presentan daños, la mayoría debidos al fuego. En el caso de *Myrica faya* y *Erica arborea*, especies que conforman el fayal-brezal, la mayoría de los ejemplares deteriorados presentan daños de la categoría otros, explicada anteriormente. Por último, el loro (*Laurus azorica*), especie típica de la laurisilva canaria, presenta un 60% de los ejemplares sin daños. De los ejemplares afectados, las causas más habituales se incluyen en la categoría mencionada "otros".

Ante los imperativos de la emergencia ecosistémica, es imprescindible la restauración de los territorios degradados. La restauración ecológica trata de recuperar la estructura, composición y funcionamiento que los ecosistemas tenían previamente a su deterioro, a la vez que persigue restablecer su capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes, su resiliencia, recuperando las funciones previas a la perturbación y su complejidad biológicas. Dentro de este sector, entran también las operaciones de limitación del daño, como la prevención y extinción de incendios. Los seres humanos podemos ayudar a esta labor de regeneración, pero en realidad quien tiene una capacidad regenerativa real es el conjunto de los ecosistemas. De este modo, sin despreciar la acción humana, ésta tiene que centrarse en catalizar y facilitar la actividad ecosistémica. En muchos casos, dejando hacer más que actuando. Las propuestas de renaturalización van en este sentido.

Las intervenciones más comunes son la reforestación y la plantación de arbustos y herbáceas, la remodelación de la topografía (por ejemplo, para limitar la erosión), la eliminación de especies exóticas expansivas que puedan generar daños ecológicos y la sostenibilidad de la fertilidad en suelos degradados. Además, son necesarias medidas que maximicen la resiliencia ante el cambio climático, priorizando aquellas de carácter biomimético, como los humedales costeros o la priorización de especies más resistentes a la sequía. También se debe liberar territorio para el resto de vidas no humanas mediante proyectos como corredores verdes y espacios protegidos. La tabla 6.1 recoge algunas medidas clave para la renaturalización.

| Proceso a restaurar            | Acciones preferentes                                                                                     | Acciones alternativas o complementarias                                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Madurez forestal               | No intervención (ausencia de aprovechamientos forestales o trabajos selvícolas).                         | Claras en repoblaciones.<br>Conversión de monte bajo a monte alto.<br>Generación de madera muerta.       |
| Fuego                          | No intervención (seguimiento de fuegos naturales).                                                       | Quemas prescritas.<br>Extinción de fuegos de origen antrópico.                                           |
| Carroñeo                       | No intervención (facilitar recolonización natural por especies clave).                                   | Reintroducción de especies clave.                                                                        |
| Herbivoría<br>Depredación      | No intervención (crear núcleos de <i>no-take</i> ; facilitar recolonización natural por especies clave). | Reintroducción de especies clave.<br>Sustitución taxonómica.<br>Sustitución funcional (ganadería, caza). |
| Dinámica hidrológica y litoral | Demolición de estructuras (presas, diques, canales, motas o drenajes).                                   | Rescate de caudales.<br>Restauración funcional de humedales y sistemas dunares.                          |

Tabla 6.1: Acciones de restauración de los principales procesos naturales degradados por la actividad humana (Palau, 2022).

Utilizar esta visión funcional en la gestión de las áreas protegidas puede ser muy útil para mejorar su aportación a la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono. Y todo ello sin perder de vista que, cuando estas intervenciones lo permitan, pueden dar lugar a nuevas oportunidades socioeconómicas, aprovechadas por las y los habitantes de su entorno para mejorar sus opciones de vivir dignamente de su tierra y en su tierra. En este sentido, y frente a la visión tradicional de la conservación, dedicada a evitar impactos en un escenario cada vez más desfavorable, la renaturalización plantea recuperar parte de lo perdido, en un mensaje optimista sobre una forma ilusionante de restauración ecológica. Una restauración que puede ofrecer sistemas más resilientes frente a grandes incendios o inundaciones, y donde tanto la naturaleza como las personas pueden resistir mejor los impactos de la polycrisis. Este enfoque, no obstante, debe ser complementario respecto a otros, como la práctica tradicional de la conservación o la producción sostenible de alimentos y otros bienes. El mundo rural es muy extenso y variado, y confrontar distintos enfoques como si hubiera que escoger uno u otro para aplicarlo en todo el territorio sería un error (Palau, 2022).

En esta línea, la reforestación de los terrenos en los que esto tenga sentido ecológico debe desempeñar un papel central. En una economía sostenible, las masas forestales son cruciales. Son proveedoras de bienes como madera, leña, resina, alimentos y corcho. La importancia central de los bosques y de otros ecosistemas, como los pastos, en un escenario de transición está también en su capacidad para fijar carbono, contener los efectos de los fenómenos climáticos extremos, preservar la biodiversidad, atraer y generar lluvias, o moderar la erosión. Aunque en La Palma la expansión de los bosques no debería ser una prioridad por la extensión que ya tienen y la necesidad de suelo para usos agrícolas (ver el apartado “7 Alimentación”).

Más allá de la reforestación, es necesario una silvicultura sostenible. Existen un conjunto de prácticas selvícolas orientadas a garantizar un aprovechamiento sostenible y fomentar la resiliencia de las masas forestales que se pueden encuadrar dentro de la gestión forestal de la

madurez y la gestión forestal adaptativa, dentro de la cual se incluye la gestión forestal próxima a la naturaleza. Otra práctica silvícola sostenible sería el silvopastoralismo para la prevención de incendios. Todos ellos son modelos que conllevan una mayor diversidad estructural y específica de las masas forestales y, por tanto, una mayor resiliencia. Basan la gestión forestal en la funcionalidad y heterogeneidad del sistema forestal, sin vocación de aplicar recetas únicas. El mantenimiento de un mosaico forestal con diferentes etapas de madurez y composiciones permite un aprovechamiento multifuncional del bosque, tanto de recursos madereros (madera y leña), como no madereros (corcho, resina, alimentos para personas y animales, plantas medicinales, etc.).

## 6.4 Agua

La propiedad y gestión del agua en las islas se diferencia en gran medida de la que se lleva a cabo en el resto de España. La irregularidad de las precipitaciones y la escasez de aguas superficiales permanentes conlleva que el agua sea obtenida principalmente de fuentes subterráneas. Tras la conquista del archipiélago en el siglo XV, se procedió al reparto tanto de las tierras como de sus aguas. Los beneficiados con tierras de riego se convirtieron en grandes propietarios, que pasaron a conformar el grupo dominante en la sociedad canaria, denominado los aguatenientes.

Hasta el siglo XIX, los recursos utilizados eran las escasas aguas superficiales, tanto permanentes como estacionales. Esto cambió con la Revolución Industrial. La Ley de 1879 (vigente en su mayoría hasta 1985) permitía el acceso de la iniciativa privada a la posesión de importantes caudales, al tiempo que reconocía el derecho de los propietarios privados a explotar los recursos del subsuelo de sus fincas. Se inició entonces el proceso de alumbramientos de agua mediante la excavación de galerías y pozos, acompañado de la construcción de infraestructuras para la canalización. A pesar de que la Ley de Aguas de Canarias vigente (1990) expone que “todas las aguas están subordinadas al interés general”, los pozos y galerías excavados siguen en manos privadas en su mayoría.

Esta situación conlleva que en La Palma la asignación de usos a recursos no esté regulada por la administración, sino por las leyes del mercado, en el que el agua es un recurso que se puede comprar y vender libremente, lo que contradice el hecho de que se trate de un derecho humano (Consejo Insular de Aguas de La Palma, 2024).

La precipitación media en la isla es de 737 mm al año. Sus suelos son en general permeables o muy permeables, excepto en La Caldera de Taburiente, por lo que la infiltración es alta, llegando a los 361 mm anuales. Como consecuencia de ello, según el Plan Hidrológico de La Palma, para el Tercer Ciclo de Planificación (2021-2027) las principales fuentes para la obtención de recursos hídricos en la isla son subterráneas, mediante nacientes, pozos y galerías. Los recursos superficiales, identificados en el Barranco de las Angustias y la Laguna de Barlovento, apenas ascienden a 2,15 hm<sup>3</sup> en el año 2022 (Consejo Insular de Aguas de La Palma, 2024).

En cuanto a las demandas, en 2022 la mayoritaria fue el uso agrario, alcanzando el 82% del volumen de agua utilizada (41,18 hm<sup>3</sup>), mientras que el uso doméstico fue de 7,77 hm<sup>3</sup> (15,4%) (Consejo Insular de Aguas de La Palma, 2024). El bajo uso industrial es señal de la escasa presencia de esta actividad en la isla, cuyas fuentes de ingresos más importantes provienen de la agricultura y el sector servicios (turismo). Esto se aprecia en la figura 6.2.

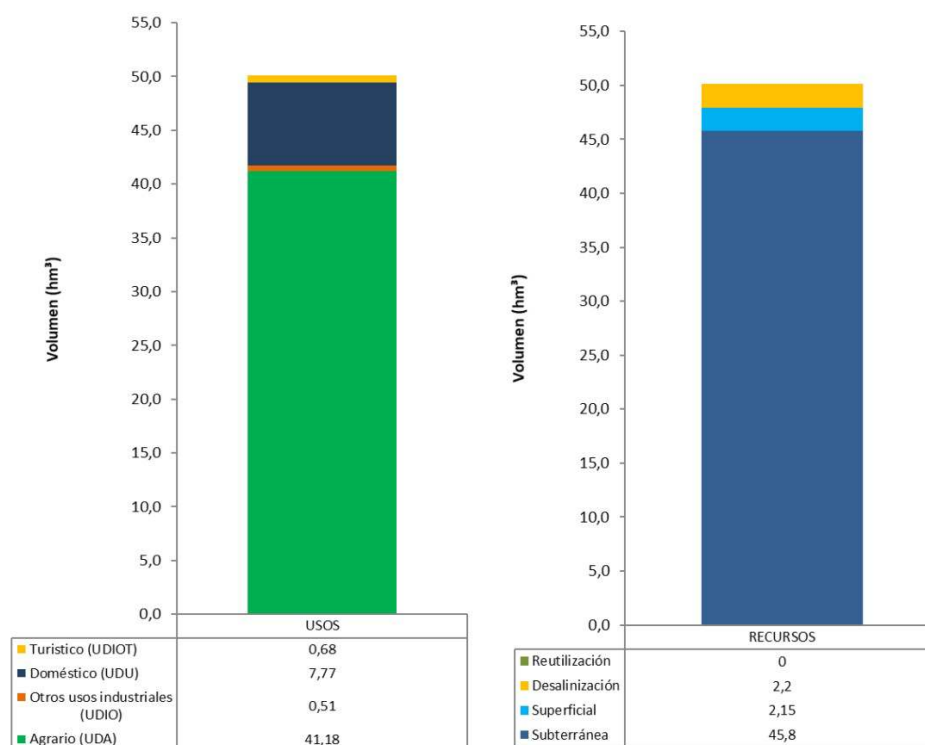


Figura 6.2: Usos y recursos hídricos en La Palma. (Consejo Insular de Aguas de La Palma, 2024).

En el Plan Hidrológico se incluyen balances entre demandas y recursos disponibles para los años 2027 y 2033. En ambos casos, se observa un déficit en los recursos estimados respecto a los usos, a pesar de que se prevé la introducción de aguas regeneradas. De la misma manera, en los futuros escenarios de demandas se inaugura una nueva categoría en el año 2027 referida a los usos de campos de golf. Está prevista la apertura de un campo de golf en la isla que supondrá un gasto extra: teniendo en cuenta los datos del Plan Hidrológico, será necesario duplicar el agua que consume el sector turístico en la actualidad.

Por otro lado, el Túnel del Traslase es una infraestructura planteada tras la sequía de 1994-1995 para trasladar agua de la vertiente oriental a la occidental de la isla. Las obras, realizadas a finales de la década de 1990, estaban enfocadas en la realización de un trasvase, pero fue hallada una importante cantidad de agua en el subsuelo (Asociación Agua para la Palma, 2023). Aunque este trasvase pueda usarse de manera puntual, cada uno de los territorios de la isla deberían poder sostenerse con las masas de agua disponibles por varias razones: ahorro energético (bombear agua es costoso), resiliencia (no dependencia de recursos externos) y sostenibilidad (el agua cumple una función ecosistémica en sus territorios, de donde no debería sustraerse en cantidades apreciables).

Existe una desaladora en la isla, ubicada en un hotel en Puerto Naos, proyectada para autoabastecerse. Fue legalizada hace 15 años tras ser construida sin las autorizaciones pertinentes. Se prevé la construcción de otra desaladora en la costa de Fuencaliente con una capacidad de 2.500 m<sup>3</sup>/día.

Tras la erupción del volcán de Tajogaite, se instalaron en las zonas afectadas dos desaladoras portátiles, que en mayo de 2023 dejaron de estar operativas, dado que se trataba de una situación altamente excepcional. Su funcionamiento supuso un coste de 60.000 €/día y proveyó a los cultivos de la zona de un agua con alta conductividad (800-1.500 µS/cm), por lo que su calidad no resultaba la adecuada para el cultivo, fundamentalmente del plátano (Agua para La

Palma, 2023).

Otro factor a tener en cuenta en la gestión del agua en la isla es la inexistencia de redes de alcantarillado en muchos municipios. A esto se suma que un 63,6% de las viviendas tienen déficit de saneamiento, siendo las comarcas más perjudicadas la del Sur, Fuencaliente, y la del Noreste, que abarca los municipios de Puntagorda, Tijarafe y Garafía, donde el 100% de las viviendas tienen déficit de saneamiento. En la comarca del Centro-Este, solo un 52% de las casas están conectadas a la red de alcantarillado (García y Fernández, 2023).

Uno de los aspectos más complejos de la gestión del agua en la isla es la dificultad para determinar las pérdidas de agua en su distribución, que se cifra actualmente en torno al 50% (Manifiesto por La Palma, 2024). Es necesario eliminar o minimizar las pérdidas en el proceso de transporte. Además, sería interesante monitorizar los sistemas de transporte para la identificación de posibles anomalías (García y Fernández, 2023).

En relación con las aguas subterráneas, vitales para el abastecimiento de la isla, se estima que el recurso conjunto disponible de las 5 masas de agua subterránea existentes asciende a 252,99 hm<sup>3</sup>/año (Consejo Insular de La Palma, 2024). Actualmente, los pozos cartografiados ascienden a 84, estando activos únicamente 23, lo que supone que el 72,6% de los pozos totales están inactivos (Cabildo La Palma, 2024). El coste que implica la extracción, junto con el empeoramiento de la calidad de las aguas, hace que se hayan abandonado muchos de los pozos.

En general, las masas de agua subterráneas se evalúan como en buen estado cualitativo en el Plan Hidrológico, excepto la masa de agua subterránea ES70LP005 Valle de Aridane – Tazacorte, que presenta problemas en cuanto a los niveles de nitratos. Esta es una de las cinco masas de agua subterránea de la isla, que supone el 3,5% de la superficie. En 6 de las 7 estaciones de la red de control presentes en dicha unidad, los valores se encuentran por encima del umbral (50 mg/l). En un caso, la cifra es próxima al doble de este valor. En la única estación que no supera el umbral, la cifra es de 48,9 mg/l. Esto es debido a las presiones tanto agrícola, como de origen doméstico y animal (Consejo Insular de La Palma, 2024).

Un elemento fundamental y estratégico para el futuro de La Palma es la gestión sostenible de los recursos hídricos. La consideración tradicional del agua como un bien económico debe ser superada y entender que el agua es un bien público, además de un derecho, y uno de los soportes fundamentales de los ecosistemas. Así lo reconoce la Directiva Marco del Agua, que establece objetivos para conseguir el buen estado ecológico de las diferentes masas de agua, ya sean subterráneas, superficiales o costeras (Ben Magec, 2021).

Una de las mayores empresas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife en cuanto a facturación es Canaragua (ver el apartado “3.2 Análisis sociolaboral”). Opera en La Palma y se dedica a todo tipo de servicios relacionados con la gestión del agua. Además, en La Palma existen empresas que intermedian la compra y venta de los derechos de agua y su gestión, encareciendo el recurso (García y Fernández, 2023). Es necesario un cambio de modelo, en el que se abandone la explotación del agua como bien privado, creando beneficios para unas pocas manos, pasando a ser un dominio público, pudiendo reducir así sus costes y revirtiendo los beneficios de en la mejora de las infraestructuras y la adaptación al cambio climático.

Para una planificación adecuada, especialmente en los escenarios de cambio climático futuros que implicarán una reducción de las precipitaciones en la isla y un aumento de la evaporación (Consejo Insular de Aguas, 2024) es imprescindible el conocimiento tanto de los recursos hídricos de los que dispone la isla, como el uso que se hace de ellos. La gestión transparente del agua es vital y ahora mismo no es una realidad. El acceso a la información sobre el origen y cantidad es difícil o inexistente en ocasiones. Entre otros, no existe un inventario público de las concesiones aprobadas por el Consejo Insular del Agua en el que se incluyan datos imprescindibles como fecha de inicio y finalización, particulares o empresas beneficiarias, y caudales concedidos (La Palma Ahora, 2024).

En la planificación hidrológica deben prevalecer los criterios de conservación de los recursos y gestión de la demanda, priorizando las medidas de adaptación al cambio climático sobre la búsqueda de incremento de la extracción de recursos hídricos. El objetivo principal debe ser el uso responsable de los recursos hídricos ya existentes, eliminando la visión del agua como recurso infinito. Esto se basa, en primer lugar, en que el uso anual de agua debe ser inferior a los recursos disponibles. Por lo tanto, es imprescindible no ampliar el consumo de agua, desechando el proyecto de campo de golf y primando cultivos que requieran menos cantidad de agua, a la vez que se reducen las hectáreas dedicadas al regadío (ver el apartado “7 Alimentación”).

Por otro lado, en cuanto a los recursos disponibles, la desalinización supone la peor opción para solucionar la escasez de agua: implica continuar con la dependencia de la energía fósil, mayoritaria en la isla (ver el apartado “3.1 Análisis metabólico”), además de la contaminación ligada a la salmuera resultante. Partiendo del dato de consumo energético más eficiente en una desaladora moderna, 3 kWh/m<sup>3</sup> (AEDYR, 2024), el consumo diario en la futura infraestructura ascendería a 7.500 kW diarios. Se trata de una alta exigencia energética, teniendo en cuenta que un hogar medio consume 10.500 kW anuales (IDAE, 2011). A esto se añade que el agua obtenida sería de una calidad mediocre para determinados usos, como la producción de plátano. En definitiva, el consumo en la isla debe ser menor que los recursos hídricos disponibles y eliminar la visión de que son los usos, en muchos casos superfluos, los que obligan a buscar nuevas fuentes que suponen importantes impactos sobre el medio.

Además, relacionado con la conservación de ecosistemas, la Ley de Agua de Canarias debería incluir los caudales ecológicos como restricción de uso de cara al mantenimiento de ecosistemas fluviales, charcas litorales u otro tipo de zonas húmedas de interés para las aves y otros elementos naturales.

Por otro lado, es imprescindible cuidar la calidad de las aguas: evitar la sobreexplotación de las fuentes de aguas subterráneas, que conlleva su salinización, y reducir las presiones sobre los acuíferos, que se ven contaminados por nitratos provenientes fundamentalmente de las actividades agrícolas.

Atendiendo a otro aspecto del abastecimiento a población es fundamental hablar del agua embotellada. Actualmente se estima el consumo 12.355 m<sup>3</sup>, a pesar de que el agua del grifo tiene buena calidad. Es fundamental reducir el uso de este tipo de agua debido a sus múltiples impactos: afección a los acuíferos, ingente producción de residuos, alto coste para la ciudadanía, ya que multiplica el precio del agua del grifo. Desde julio de 2022, es obligatorio en restauración la oferta de agua no envasada de manera gratuita a nivel estatal, lo que debería suponer la reducción de la producción de este tipo de residuos. El uso de filtros tanto en los hogares como en la restauración, puede ser una solución para evitar la generación de los mencionados desperdicios.

En resumen, es necesario reformar la gestión del agua en la isla considerando los recursos hídricos como bienes públicos y con una gestión sostenible enfocada en el recurso disponible (y finito), que se verá mermado en el futuro cercano. El objetivo no debería ser satisfacer las demandas para sostener el crecimiento económico, como sucede con el futuro campo de golf, lo que implica la extracción de agua de maneras impactantes. También es necesaria la mejora de las infraestructuras dedicadas al agua, la depuración y el alcantarillado. Finalmente, hace falta incluir criterios de conservación del medio natural en la planificación hidrológica de una manera adecuada.



## 6.5 Turismo

El turismo es uno de los principales sectores económicos de La Palma, si bien no alcanza la dimensión ni intensidad de las islas centrales y orientales del archipiélago. La Palma presenta una estructura productiva más diversificada que la media canaria, gracias a una importante producción platanera, y a una menor implantación del modelo turístico de sol y playa hegemónico en otras isla (ver el apartado “3.2 Análisis sociolaboral”).

Frente a ello, existe una ambiciosa estrategia de impulso del turismo en La Palma, que goza de amplio consenso entre las principales fuerzas políticas y agentes económicos de la isla (La Palma Ahora, 2023a). Este impulso se plasma en diferentes leyes e instrumentos de planificación territorial y turísticas de los gobiernos autonómico e insular, entre los que destacan la propuesta de modificación del Plan Insular de Ordenación de La Palma (PIOLP) de 2019, que persigue sentar las bases para la especialización turística de la isla (Ramos Pérez, 2023) y que aún no ha sido aprobada; o la figura del Instrumento de Planificación Singular Turística (IPST), recogida en la Ley 2/2016 de ordenación turística de El Hierro, La Gomera y La Palma. Tras la erupción de 2021, el discurso dominante desde la esfera institucional y empresarial presenta al turismo como la principal actividad con capacidad de dinamizar la economía insular (Ramos Pérez, 2023).

La entrada de turistas a La Palma alcanzó su máximo en 2017, con cerca de 408.000 visitantes (85% internacionales y 15% procedente de otras comunidades autónomas españolas, ya que las estadísticas no contemplan a los y las visitantes procedentes de otras islas del archipiélago) y 246.000 cruceristas. En total, supusieron un 825% de la población local. Estas cifras se redujeron ligeramente los 2 años siguientes, para caer en picado (especialmente las llegadas internacionales) en 2020 y 2021 por la COVID-19 y la erupción volcánica de Tajogaite. En 2022, las visitas ascendieron a 224.000, con un importante incremento del turismo español (que superó las cifras de 2017, alcanzando un 31% del total) y 141.000 cruceristas (CEOE Tenerife, 2023; Fundación Canaria Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, 2023). La tendencia ascendente del turismo en las Islas Canarias se mantiene en los años posteriores: en los 4 primeros meses de 2024 la cifra de visitantes en todo el archipiélago superó en 700.000 personas las de 2019, año con el récord turístico autonómico (Alonso, 2024).

La actividad turística tiene un papel importante dentro del sector servicios, que supuso en 2020 el 77,6% del VAB<sup>13</sup> insular (CEOE Tenerife, 2023). Estimaciones del sector turístico, atribuyen al conjunto de actividades relacionados con el turismo (hostelería, transporte, comercio, actividades de información y comunicación) un 26,7% del PIB insular en 2019, que habría caído al 19,9% en 2020 fruto de la crisis sanitaria (CIT La Palma, 2023). En relación al empleo, la hostelería supuso en 2022 el 12,8% del empleo insular (ISTAC, 2024j).

Las malas condiciones del empleo en el sector han sido uno de los temas centrales de los debates surgidos alrededor de las movilizaciones sociales en contra del modelo de turistificación hegemónico en el archipiélago. Se denuncian los salarios bajos, no en vano Canarias tiene el segundo salario medio neto más bajo de todo el Estado español (Delgado, 2024), cargas de trabajo muy altas para las plantillas de alojamientos y restaurantes, o la dificultad de acceso a una vivienda para los y las trabajadoras del sector, en un momento (2024) de récord de visitantes e ingresos turísticos en todo el archipiélago (Jiménez, 2024). Además, existen evidencias empíricas a escala internacional para territorios insulares que muestran que no existe una relación de causalidad entre el crecimiento del número de turistas y la reducción de la pobreza (Scheyvens y Momsen, 2008).

Las camas turísticas disponibles en la isla se distribuyen siguiendo dos patrones. Por una parte, los hoteles y complejos de apartamentos se concentran en su mayoría en los núcleos turísticos convencionales de Puerto Naos y Los Cancajos y, en mucha menor medida, en los cascos urbanos de Santa Cruz de La Palma, Los Llanos de Aridane y Tazacorte (o cerca de estos). Por

<sup>13</sup> Por Valor Añadido Bruto (VAB) se entiende el conjunto del valor económico que alcanzan los bienes y servicios de una economía en un momento o periodo dado.

otro lado, las casas rurales, las viviendas turísticas y las viviendas no regladas están dispersas por el territorio insular, ubicándose principalmente en las medianías de la isla (entre 300 y 1.500 metros de altitud), incluyendo aquellas próximas a los centros urbanos de Los Llanos de Aridane y El Paso, donde la edificación en suelo rústico no ha dejado de incrementarse. La eliminación de las restricciones legales previamente existentes y la elevada rentabilidad del alquiler turístico (ampliamente conocido por la sociedad insular) empujan las posibilidades de transformar las abundantes segundas residencias y viviendas vacías en alojamientos turísticos (ver el apartado “6.6 Construcción y vivienda”) (Ramos Pérez, 2022).

Así, la turistificación de los territorios tiene como consecuencia el incremento acelerado del precio de la vivienda, la mercantilización del espacio público y el cambio hacia actividades comerciales especializadas en turismo, tal y como se describe en el apartado “6.6 Construcción y vivienda”. La proliferación de la vivienda vacacional está generando una importante crisis de acceso a la vivienda a la población local.

En parámetros de impacto ambiental, el turismo que usa el avión como medio de desplazamiento es el más dañino debido a las altas emisiones de este medio de transporte (Rico y col., 2019). Esto supone que en un espacio muy alejado de los lugares de origen de turistas, como es La Palma, solo sea sostenible mantener la actividad turística interinsular, desde la costa africana (inexistente) o a través de barcos, pero en un modelo muy distinto del de cruceros actual, que supone una importante fuente de contaminación atmosférica (Abbasov, 2019), entre otros impactos. Según distintos modelos, los recortes en la actividad turística deben ser del orden del 95% en la década 2020-2030 para entrar en niveles de seguridad climática (González Reyes y col., 2019). Pero, más allá del ajuste necesario para hacer frente a la emergencia climática, la reducción del turismo también será consecuencia del descenso paulatino de la movilidad aérea fruto de los límites de disponibilidad de petróleo (ver el apartado “4.1 Límites a de disponibilidad de combustibles fósiles y materiales”) y de la inexistencia de alternativas para una movilidad masiva, rápida y a largas distancias sin el concurso de los combustibles fósiles (ver el apartado “6.7 Transporte”). Esto obliga a un cambio drástico en el modelo económico de la isla.

En relación a los recursos hídricos, los consumos actuales vinculados al turismo son inferiores a los agrícolas y domésticos. Pero la intensificación turística perseguida supone una seria amenaza para la gestión sostenible del agua en la isla. En este sentido es significativo el proyecto de campo de golf en Breña Alta, que supondría duplicar los actuales consumos hídricos del turismo (ver el apartado “6.4 Agua”).

Frente a los problemas socioambientales que genera el turismo de masas, aparecen en el debate público hipotéticas alternativas de turismo sostenible que tienen serias limitaciones o, incluso, impactos contraproducentes.

Una de las opciones es el turismo de naturaleza, que puede aumentar la sensibilidad ambiental (no se ama y se cuida lo que no se conoce), aunque no implica necesariamente que esto ocurra. En cambio, normalmente resulta contraproducente para el entorno, pues más visitas implican mayores consumos, generación de residuos y construcción de infraestructuras. Sobre este último aspecto, por regla general, es más sostenible no construir nada nuevo, sino usar lo infraestructura ya existente, si acaso con mejoras a nivel de la eficiencia energética (y otras, como la reutilización de aguas) (ver el apartado “6.6 Construcción y vivienda”).

Otra propuesta común para un turismo más sostenible pone el foco en los destinos menos turísticos y viajar en temporada baja. En realidad, estas medidas no reducen el impacto del turismo, sino que hacen que este se extienda más en el tiempo y en el espacio. Además, el turismo alcanza en mayor o menor medida todo el territorio. Hay zonas masificadas y otras que aún no lo están, pero que no deberían llegar a estarlo nunca.

Finalmente, el turismo orientado a la compra local puede tener un impacto positivo para la economía de la población de un territorio si este turismo es en pequeñas cantidades. En cambio, si se hace masivo puede tener un importante efecto gentrificador: la desaparición de

comercio tradicional no orientado al turismo, el incremento de precios para la población local, la reducción y encarecimiento de vivienda por su uso turístico, etc. Todo ello expulsa a la población no dedicada al turismo de sus barrios y pueblos.

A partir del diagnóstico anterior, se puede concluir que el turismo es un sector estructuralmente insostenible, tanto por cuestiones ambientales como por sociales y laborales. Por lo tanto, la transición ecosocial de La Palma requiere una profunda reconversión del sector en dos sentidos: la reducción de la industria turística para ajustarse a la capacidad biofísica del territorio donde se asienta y, además, la reestructuración del sector para garantizar que no destruye los ecosistemas ni el tejido social, y favorece unas condiciones laborales dignas a todas las personas empleadas. El turismo que llegue por vía aérea, por su mayor dimensión e impacto, tendría prioridad en el plan de reducción a través de medidas que lo limiten considerablemente y que no puedan ser sorteadas por quienes tienen más capacidad adquisitiva.

La reconversión de las zonas más turistificadas necesita de la participación decisoria de la población local y de los sindicatos. El sobredimensionamiento de la industria turística ha producido que una parte importante de la administración pública dependa de él para equilibrar las cuentas y, en consecuencia, incentive su desarrollo. Esta tendencia se debe invertir y ser superada por un proceso de control realmente colectivo del territorio y de sus usos que esté al servicio de la población local y de la sostenibilidad siguiendo las especificidades de cada territorio. Un indicador de turismo ecosocial sería que el porcentaje de turistas respecto a la población autóctona no resulte distorsionante de la vida (por ejemplo, con alzas en los alquileres, cambios culturales o alta dependencia económica).

Para amortiguar en el plano laboral la reducción del sector, sería clave el reparto del empleo mediante un recorte de las jornadas laborales sin reducción salarial, especialmente para las mujeres que están más precarizadas. Pero, por encima de ese reparto del empleo es más importante un programa ambicioso de capacitación e incentivos hacia otros sectores tractores de actividad y generadores de autonomía económica, como la agricultura (ver el apartado “7 Alimentación”) o la industria (ver el apartado “8 Industria”). La diversificación productiva hacia economías locales es fundamental para desmontar el monocultivo turístico de algunos territorios y la posibilidad de sostener las necesidades de la población y reducir el impacto socioeconómico que puede tener la reducción del turismo (Meana Acevedo, 2016). La Palma se encuentra en mejores condiciones que el resto del archipiélago para iniciar este proceso, con un potente sector primario que, no obstante, debe transitar también de la exportación a satisfacer las necesidades locales (ver el apartado “7 Alimentación”).

La reconversión del sector para su adaptación a los límites biofísicos requiere que los desplazamientos sean a cortas distancias (turismo dentro del archipiélago) y por medios públicos. Como la sostenibilidad del sector también demanda una hipomovilidad una vez en destino, es necesario promover estancias largas y un turismo con una oferta diversificada para disminuir los desplazamientos entre distintos destinos vacacionales optando por muy pocos. El turismo de proximidad supone un cambio de imaginarios y subjetividades que ahora premian la velocidad, el elitismo y el privilegio social (Fernández Miranda, 2011).

Con relación al hospedaje, la apuesta por el “turismo de calidad”, que a menudo se plantea como una solución para reducir los impactos sin menguar los ingresos de la actividad, implica vincular el turismo con el poder adquisitivo. En términos de justicia social, no es una opción válida. Pero tampoco lo es en términos de sostenibilidad: los hoteles de lujo (4-5 estrellas) tienen niveles de consumo que triplican a los del siguiente rango (2-3 estrellas) y quintuplican a los de menor rango (1 estrella, apartamentos turísticos) (Díaz Pérez, 2018). Así, evitar el acaparamiento de recursos básicos para la población local como el agua, el suelo o la vivienda, requiere desplazar el turismo desde las estancias más lujosas hacia los establecimientos regulados de baja gama (hostales, hoteles de menor gradación, campings).

En cuanto a la restauración, sería necesaria una reconversión hacia un modelo basado en los parámetros agroecológicos que se describen en el apartado “7 Alimentación”.

En definitiva, es necesario dejar de ver el turismo como el principal satisfactor de la necesidad de ocio, descanso y disfrute. Hay otras formas de cubrir estas necesidades, que además incluyen la salud (personal y planetaria) y el aprendizaje. Bajo esta nueva mirada, pueden pensarse iniciativas fuera de las lógicas de la acumulación de ganancias (Izcara y col., 2023). Se pueden imaginar y crear proyectos que permitan satisfacer esa necesidad de ocio y descanso sin requerir un desplazamiento a largas distancias fuertemente consumista de recursos y de experiencias.

## 6.6 Construcción y vivienda

La construcción en La Palma ocupaba en el 4º trimestre de 2022 al 9,5% de la población insular empleada, suponiendo un 9,3% del VAB de la isla. Los consumos de cemento han tenido una tendencia ligeramente ascendente desde su mínimo en 2016 y pasando el hiato de 2020. En el mismo sentido, han aumentado las empresas inscritas en la Seguridad Social en el sector (ISTAC, 2024t). Ambos datos señalan una reactivación del sector.

La Palma cuenta con un total de 46.759 viviendas, estando catalogadas como vacías 12.044 (un 25,75%) según el Censo de Población y Viviendas 2021 del INE. Los Llanos de Aridane, Santa Cruz de La Palma y El Paso, con 1.945, 1.589 y 1.102 viviendas sin ocupar respectivamente, eran en 2021 los municipios que más espacios de este tipo acumulaban (Periódico de La Palma, 2023).

A pesar de que una de cada cuatro viviendas de la isla esté vacía, para la población local (y en especial para las personas jóvenes y aquellas con menos recursos) es muy difícil encontrar una casa para alquilar o comprar a un precio asumible. A modo de ejemplo, la compra de vivienda se ha encarecido de media un 31% en los 3 principales núcleos de población de la isla entre noviembre de 2020 y noviembre de 2024. En el mismo periodo, los alquileres se encarecieron un 53% en la provincia de Santa Cruz de Tenerife<sup>14</sup> (Idealista, 2025). Estos encarecimientos están muy por encima de la importante subida del Salario Mínimo Interprofesional, de un 19% entre 2024 y 2020. Y más aún que el incremento del salario medio de las Islas Canarias. La media de la ganancia salarial anual en el archipiélago creció un 6,8% entre 2022 (23.097 €/año) y 2020 (21.631 €/año). No existen datos de 2023 ni 2024 (ISTAC, 2024z), pero si hubiese seguido la misma tendencia sería del 13,6% en 2024.

La abundancia de vivienda vacía evidencia que no hay necesidad de construir más alojamientos en un contexto demográfico de bajo crecimiento. Por ello, se deben frenar y revertir los nuevos proyectos urbanísticos pendientes de aprobación y aquellos aprobados que no se hayan construido, así como frenar la fuerte tendencia de adquisición de viviendas para su uso vacacional, fenómeno motivador central en la isla de la crisis de vivienda.

En noviembre de 2024, existían 2.126 viviendas vacacionales registradas, que suponían 7.901 plazas disponibles, con una fortísima tendencia al alza: crecimientos interanuales de un 14% y 19% respecto a 2023 y 2022 respectivamente (ISTAC, 2024y). La vivienda destinada al alquiler turístico se ha convertido en la modalidad de alojamiento dominante en La Palma, concentrando ya en 2020 al menos el 40% de la oferta de plazas disponibles, por encima del 29,6% estimado por las fuentes oficiales a partir de los registros públicos, en los que una parte importante de la vivienda vacacional no se inscribe<sup>15</sup>. El alquiler vacacional está resultando determinante para absorber el crecimiento del turismo acaecido a partir de 2015 (con los importantes descensos de 2020 y 2021), como muestra que entre 2015 y 2020 el 93% de las nuevas plazas regladas en La Palma (es decir, sin contar las no registradas) se adscribiesen a esta modalidad (Ramos Pérez, 2022).

<sup>14</sup> La herramienta utilizada no ofrece datos de alquileres a nivel municipal ni insular.

<sup>15</sup> Este es un fenómeno que sucede en general en los distintos destinos turísticos.

Esta turistización se está produciendo tanto en los cascos históricos de los tres principales núcleos urbanos de la isla, como en suelo rústico, incluyendo inmuebles de nueva planta que no siguen el estilo arquitectónico tradicional canario. Es necesaria por lo tanto una moratoria a la creación de más viviendas vacacionales, unida a la identificación y sanción de aquellas no declaradas, así como medidas que impidan la adquisición de viviendas por parte de inversores. Los cabildos de islas orientales han solicitado al Gobierno regional una moratoria de ese tipo (no así el de La Palma), que el ejecutivo canario de momento rechaza (EFE, 2024).

En este contexto, la actividad constructora en materia de vivienda debe centrarse en la mejora de la eficiencia energética. La razón de potenciar el aumento de la eficiencia energética a través de la rehabilitación del parque residencial se debe a que la fase de uso del parque edificado representa más del 80% de sus emisiones asociadas (Steibert y col., 2019). Por otro lado, el 61% de las emisiones se atribuye a los consumos realizados en las viviendas, mientras que el 39% restante corresponde a las edificaciones institucionales y comerciales (MITECO, 2022). Las actuaciones que sería necesario desarrollar son aquellas dirigidas a aumentar la autonomía energética de los hogares: mejora de los aislamientos, instalación de paneles solares, cocinas solares, uso de vegetación como refrigerante, bioclimatismo, etc. A estas se sumarían otras que permitan asegurar unas condiciones de vida adecuadas frente a una mayor dificultad de acceso a bienes: reutilización de aguas grises y de lluvia en los váteres, comunidades energéticas, huertos comunitarios en los barrios, etc.

Para esa mejora del aislamiento, se puede hacer uso de roca volcánica. Los aislantes de origen mineral se han convertido en una opción cada vez más popular en la industria de la construcción debido a su obtención menos contaminante y sus beneficios medioambientales, como mejorar la eficiencia energética de los edificios (Aislasistem, 2024). En el mismo sentido, en su momento se estudió la obtención de fibra de vidrio a partir de rocas volcánicas canarias y su posible aplicación como material aislante y de refuerzo (Cáceres Alvarado, 1995).

Las emisiones asociadas a la climatización deberían reducirse en al menos un 50% en la década 2020-2030 (González Reyes y col., 2019). Por ello, incluso contando con las medidas de aumento de la eficiencia energética y la rehabilitación de edificios, alcanzar esas cifras tiene que pasar por moderar la climatización de las estancias (menos calefacción en invierno y, sobre todo, menos aire acondicionado en verano), lo que implica cambios culturales y de prácticas cotidianas profundos. En invierno, habría que priorizar calentar a las personas (mediante braseros, por ejemplo), o determinadas estancias (baños en los momentos de ducha), frente a todos los espacios de una vivienda durante todo el tiempo. En verano, habría que recurrir a mecanismos como ventiladores. Este descenso de la energía empleada en la climatización de los espacios debería también extenderse a los lugares de trabajo y consumo en magnitudes similares.

En los casos en los que fuese necesaria la construcción de vivienda nueva, se aplicarían criterios de construcción sostenible. Se podría describir este tipo de edificación como aquella que por su diseño, ejecución y funcionamiento reduce o elimina sus impactos negativos o genera impactos positivos sobre el clima y el estado de los ecosistemas:

- Empleo de materiales no tóxicos, reciclables o reutilizables, y con un ciclo de vida menos impactante, como madera, piedra, adobe o paja.
- Reducción del consumo de energía y agua, que incluye medidas de orientación bioclimática, eficiencia de consumo energético, reutilización del agua, generación de energía y tratamiento de residuos sólidos urbanos (por ejemplo, mediante compostaje).
- Reutilización y reciclaje de los desechos de la construcción.
- Inclusión de elementos que favorezcan la biodiversidad, como cubiertas verdes y refugios para diferentes especies animales.



Cualquier mejora que programas de rehabilitación o construcción sostenible producen en los barrios, edificios y/o viviendas puede dar lugar a un incremento sustancial de su precio empujados por la lógica del mercado inmobiliario. La rehabilitación energética financiada con fondos públicos europeos ya está expresando esta realidad: se estima que incrementa el valor de los inmuebles un 35% (Torres, 2022). Las consecuencias sociales del aumento del precio de la vivienda para la población de menor capacidad adquisitiva es una expulsión de sus casas o la imposibilidad de acceder a una vivienda. La solución no pasa por evitar la mejora de barrios y edificios, sino acompañarlos de otra serie de medidas. Facilitar el acceso universal a la vivienda requiere cambios normativos y culturales, entre ellos: movilización del parque inmobiliario público, uso de viviendas vacías por parte de la población con carencias habitacionales, priorización de la población con menos ingresos en el acceso a vivienda nueva de construcción sostenible y, especialmente, fomento del modelo de derecho de uso. Mediante este último, las viviendas son propiedad de una cooperativa, y las y los comuneros tienen derecho de uso sobre su casa. Esta lógica desplaza al mercado (vivienda en propiedad y alquiler) y al Estado (vivienda pública) de la gestión habitacional para ponerla al servicio del común.

Tras la erupción de 2021, que destruyeron unas 1.345 viviendas (Gobierno de Canarias, 2024d), incluidos 283 alojamientos turísticos con capacidad de 1.161 camas (Ramos Pérez, 2022). La construcción de vivienda nueva en esos lugares debería seguir una ordenación del territorio orientada a reducir el riesgo volcánico ante futuras posibles erupciones y el acceso a la vivienda de las personas afectadas, priorizando el beneficio de la sociedad palmera en su conjunto frente al sector turístico.

En lo que respecta a la obra pública, la modificación del PIOLP de 2019 plantea nuevas infraestructuras que darían soporte al modelo de intensificación turística propuesto: puertos deportivos, carreteras para conectar los nuevos núcleos turísticos planteados y un nuevo anillo viario diseñado con características de autovía, ocupando superficies agrícolas no afectadas por las coladas de lava y necesarias para la soberanía alimentaria de la isla. La promoción de estas infraestructuras se ha intensificado en el contexto de reconstrucción del territorio afectado por la erupción de Tajogaite (Ramos Pérez, 2023).

Frente a estos planteamientos que agravarían la insostenibilidad insular en el contexto de policrisis, la actual dotación portuaria, aeroportuaria y de carreteras no hace necesaria más infraestructura de transporte. Sí que resulta imprescindible el crecimiento del transporte público (ver el apartado “6.7 Transporte”).

Las probables pérdidas de empleo en el sector de la construcción vinculadas a la agenda ecosocial propuesta, deberían gestionarse de dos maneras. En primer lugar, repartiendo el empleo que quede mediante un recorte de las jornadas laborales sin reducción salarial. Pero, por encima de ese reparto, sería prioritario implementar un programa ambicioso de capacitación e incentivos hacia otros sectores tractores de empleo y generadores de autonomía económica, como la agricultura (ver el apartado “7 Alimentación”) o la industria (ver el apartado “8 Industria”).

## 6.7 Transporte

Tal y como explica el apartado “3.1 Análisis metabólico”, la energía consumida en La Palma es principalmente fósil y el transporte es el mayor devorador de hidrocarburos. Se trata de hecho de un sector absolutamente dependiente de la energía fósil en la isla de La Palma, que carece de infraestructuras electrificadas para el transporte terrestre. Así, el transporte es responsable del 43,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero de todo el archipiélago (OECan, 2024b).



En 2022, el consumo energético de la isla dedicado al transporte fue de: 34,0 ktn de gasóleo<sup>16</sup>, 17,5 ktn de gasolina, 11,9 ktn de queroseno (8,0 ktn para aviación dentro de España y 3,9 internacional) y 0,2 ktn de gasóleo para navegación (a partes iguales entre navegación comercial y pesquera) (Gobierno de Canarias, 2024a). De este modo, se consumieron algo menos de 45,9 ktn de combustibles para transporte terrestre, 11,9 ktn para transporte aéreo y 0,2 ktn para marítimo. La contabilidad del consumo energético insular deja fuera los ingentes consumos vinculados a la importación en barco de bienes: Canarias importa y exporta, anualmente, 11 y 3 millones de toneladas de bienes respectivamente (ISTAC, 2024d), que al pasar por los puertos de Las Palmas (mayoritariamente) y Santa Cruz de Tenerife, se asignan a la contabilidad de estas islas. Suponen consumos no menores: la navegación marítima es responsable del 39% del consumo energético del archipiélago, y de este, el 89% corresponde con navegación internacional (Gobierno de Canarias, 2024a).

El transporte por carretera es responsable del uso de gasolinas mencionado anteriormente y de la mayor parte del consumo de gasóleo. Su dependencia de los combustibles fósiles es casi absoluta: existen muy pocos vehículos eléctricos y los biocarburantes utilizados en el mercado español en 2022 supusieron un 5,1% del consumo de gasolinas y gasóleos de automoción (APPA, 2023). No se han encontrado datos desagregados para las Islas Canarias.

Los vehículos a motor y privados dominan el sector, en un territorio con alta dispersión de la población en núcleos pequeños y escasez de infraestructuras que apoyen la movilidad eléctrica colectiva (La Palma Smart Island, 2024). Para todo el archipiélago, el transporte terrestre es responsable del 72% de las emisiones de gases de efecto invernadero asignadas al transporte (sin considerar el aéreo y marítimo internacional) (OECan, 2024b).

El parque de vehículos de La Palma presenta una tendencia ascendente desde 2014 (similar a la de todo el archipiélago), alcanzando en 2023 81.340 vehículos, de los que solo 366 eran eléctricos. El 68% de los vehículos se destinan al transporte privado de personas (47.771 turismos y 7.100 motocicletas), con únicamente 233 guaguas, lo que muestra la elevadísima dependencia del transporte privado motorizado en una isla, que no cuenta con otras opciones de transporte público. Los medios de comunicación recogen quejas sobre la imputabilidad o falta de frecuencias del único servicio regular de viajeros de la isla (MírameTV, 2024). En dicho contexto, el 21% de los hogares no disponían de ningún vehículo en 2022, frente a un 47 y 21% que disponían respectivamente de 1 y 2 vehículos (ISTAC, 2024u).

No se ha encontrado información relativa a los desplazamientos peatonales y en bicicleta, fundamentales para una movilidad sostenible, especialmente en las dos áreas más urbanas y que concentran buena parte de la población de la isla.

En lo relativo al transporte aéreo, el número de personas en el aeropuerto de La Palma sigue una tendencia creciente, interrumpida temporalmente en 2020. En 2023, pasaron por él 1,36 millones de personas (de las que 320.000 procedían del extranjero y del resto de comunidades autónomas españolas), acercándose al máximo de 1,48 millones de 2019. Casi un millón de personas procedentes de otras islas canarias llegaron a La Palma en avión en 2023. El transporte de mercancías por vía aérea es insignificante en comparación con el realizado en barco (44 tn en 2023) (ISTAC, 2024v).

En lo relativo al transporte marítimo, el Puerto de Santa Cruz registró 412.000 viajeros y viajeras regulares en 2023, cifra solo superada por las 475.000 personas de 2021, muy por encima de los años previos. El número de cruceristas alcanzó 190.000 personas en 2023, por debajo de los 247.000 de 2019. Cabe señalar un incremento importante de vehículos transportados en los barcos (en torno a 160.000 desde 2021) respecto a los años previos a la COVID-19 (ISTAC, 2024w). Estas cifras señalan una cierta sustitución en el desplazamiento interinsular de personas del avión al barco, incluyendo vehículo privado en más de un tercio de

<sup>16</sup> En este monto de gasóleo se excluye el gasóleo utilizado para generar electricidad. Su utilización principal es el transporte, aunque también puede haber uso industrial, desalación, grupos electrógenos en hospitales, y otros sectores sin especificar.

los desplazamientos. El tráfico total de mercancías a través del Puerto de Santa Cruz fue de 949.000 tn en 2023, superando el máximo histórico de 2019 (903.000 tn) (ISTAC, 2024x).

La transformación en clave ecosocial del sector tiene que poner su foco en tres puntos:

- Reducir el transporte aéreo tanto internacional, como estatal e interislas. También del transporte marítimo más allá del archipiélago y la costa africana cercana.
- Reducir el uso de vehículos privados.
- Desfossilizar el transporte.

La reducción de la navegación aérea y marítima requiere pensar en una reestructuración generalizada de la economía palmera que disminuya las necesidades de transporte de personas y mercancías. Muchos de sus sectores claves, insertos en redes globales de producción y consumo, dependen de este transporte a largas distancias basado en combustibles fósiles. Es el caso de la producción (y exportación) platanera, el turismo o el comercio minorista. Por lo tanto, se requiere la rearticulación espacial de la producción, la distribución y el consumo con el fin de que sean mucho más próximas. Una drástica reducción del turismo (ver el apartado “6.5 Turismo”) y del transporte de mercancías vinculado al desarrollo progresivo de una mayor autonomía de la isla y del archipiélago (ver el apartados “7 Alimentación” y “8 Industria”), debería conseguir una reducción en torno al 90% de los consumos de combustibles de aviación y barcos.

En cuanto a los vehículos privados, es esencial implementar medidas como promover el caminar cuando sea posible y la movilidad individual sostenible (bicicleta, incluyendo la opción eléctrica teniendo en cuenta la orografía de buena parte del territorio). Por otra parte, es imprescindible promover el transporte colectivo, tanto mejorando la red actual de transporte en guaguas, como, de forma secundaria, promoviendo el uso de vehículos compartidos.

En un marco de reducción del transporte privado, no tiene sentido una ampliación de las infraestructuras viarias. Además, favorecer un incremento de la velocidad del transporte está ligado a un aumento de los impactos (en la construcción de infraestructuras, en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la fragmentación del territorio, etc.).

En el fondo, cambiar los modos de desplazamiento predominantes en la isla, que actualmente se centran en el uso del vehículo privado, implican transformaciones importantes en los estilos de vida que, para realizarse, requieren de un cambio cultural no menor, entre otros factores.

Finalmente, la desfossilización del transporte implica distintos procesos de transformación. El transporte marítimo debe incorporar progresivamente la navegación a vela y energía solar. Además, es una mejor alternativa al transporte aéreo entre islas para la población canaria. Esto último es una tendencia que podría haberse iniciado ya y que las administraciones pueden apoyar favoreciendo los servicios regulares en barco.

En lo que concierne al transporte terrestre, las alternativas son tres: poner en marcha un transporte basado en el hidrógeno verde, apostar por los biocarburantes o la electrificación.

El despliegue del hidrógeno choca con varios problemas. El primero es el límite de disponibilidad de platino en el planeta (García-Olivares y col., 2018; Bardi, 2020), un elemento central si se quiere obtener el hidrógeno a partir de electrólisis solar de agua, la única manera de conseguir esto de manera sostenible. Todo el ciclo tiene una eficiencia muy baja: i) en la electrólisis del agua se pierde un 30-50% de la energía (Turiel, 2021; Heinberg y Fridley, 2016); ii) para ser transportado, el hidrógeno necesita estar confinado a alta presión o a bajas temperaturas, lo que requiere energía; iii) al ser una molécula muy pequeña son fáciles los escapes por las redes de conducción y almacenaje; iv) es muy reactivo, lo que hace que las redes no solo se tengan que reforzar frente a los escapes, sino también frente a la corrosión, lo que consume más energía.

De este modo, considerando las pérdidas a lo largo de la cadena de conversión del hidrógeno (licuefacción, transporte y manipulación), la producción de hidrógeno para el consumo en una pila de combustible es notablemente menos eficiente que la de gasolina o diésel (Turiel, 2021). La energía aprovechada puede ser un 10% de la inicial (Turiel, 2022).

Además, habría que construir toda la nueva infraestructura de vehículos y, parcialmente, de redes de transporte, sumando más materiales y energía a la ecuación. Y esto se tendría que hacer partiendo prácticamente de cero. Finalmente, todo esto para una economía reducida, la de la isla o, si acaso el archipiélago, que hace que haya que tener unas instalaciones demasiado costosas y grandes.

La segunda opción sería apostar por los biocarburantes. En la medida que tendrían que ser de producción local (lo único que realmente se podría acercar a la sostenibilidad) las opciones podrían ser:

- Reciclaje de aceites usados. Esta es una opción factible, pero daría para un parque móvil muy reducido.
- Plantaciones que no pongan en cuestión la soberanía alimentaria y la biodiversidad. Tal y cómo se analiza en el apartado “7 Alimentación”, probablemente sean necesarias todas o casi todas las tierras cultivables de la isla para garantizar la soberanía alimentaria, lo que plantea poco recorrido a esta opción. Además, conseguir una cantidad apreciable de biocombustibles requiere una cantidad grande de tierra cultivada (Fernández Durán y González Reyes, 2018; Turiel 2021).
- Producción de biometano procedente del compostaje anaerobio de parte de la materia orgánica. Nuevamente, sería una opción que daría muy poco producto, ya que debería ser prioritario el compostaje aerobio, que da un compost de mejor calidad, imprescindible para la recuperación y el sostenimiento de la fertilidad del suelo, y garantizar con ello la seguridad alimentaria.

De este modo, los biocombustibles son una alternativa que, en el mejor de los casos, daría unos montos muy parcos y permitiría una movilidad muy reducida. Así que solo resta el motor eléctrico para mantener una movilidad motorizada. Esta solo podrá ser también reducida, pues la capacidad de generación de electricidad renovable ahora mismo en la isla es muy pequeño y su potencial en un escenario de desfossilización también es reducido (ver el apartado “3.1 Energía”). Por ello, la existencia de un reducido parque de vehículos (preferentemente eléctricos) será fundamentalmente para garantizar el transporte público, de mercancías, servicios de urgencias y sociales, así como trabajos profesionales imprescindibles. El coche eléctrico privado debe descartarse como opción y, si acaso, valorarse bicicletas o motos eléctricas (de Blas y col., 2020).

El transporte colectivo electrificado apenas está presente en todo el archipiélago: el norte de Tenerife cuenta con 2 líneas de tranvía, y se ha proyectado una línea de ferrocarril de norte a sur del litoral este de Gran Canaria. Deben valorarse aquellas opciones de transporte colectivo electrificado más apropiadas (ferrocarril o autobús eléctrico) para su implementación en los principales núcleos urbanos y entre los municipios palmeros.

Más allá del transporte motorizado, mediante fuerza humana (bicicleta, andar) y la energía eólica (barcos a vela o con la ayuda de velas), la apuesta por una primarización de la economía insular llevaría a incorporar el tiro animal<sup>17</sup> como medio medio de transporte para personas y mercancías en terrenos con peor accesibilidad.

En conclusión, transformar el transporte dependiente del petróleo significa modificar dos de los pilares fundamentales del vigente orden: la globalización económica y la creación de ciudades (González Reyes, 2020), ya que ambos requieren de desplazamientos a largas distancias, en poco tiempo, y transportando grandes cantidades de energía y materiales. Es necesario reducir

<sup>17</sup> Esto abre una línea de reflexión imprescindible, en la que este trabajo no entra, sobre cómo realizar estas alianzas interespecies de manera que sean simbióticas y no basadas en la jerarquía, si es que esto es posible.

el transporte de larga distancia, aumentar el transporte colectivo (electrificado preferentemente) y desmontar el sistema logístico actual basado en los combustibles fósiles, para dar paso a una economía localizada, basada en el sector primario y a pequeña escala. Este proceso conllevaría un fuerte impulso de la vida rural, con una descentralización de la población y las capacidades productivas y servicios.

## 6.8 Minería

La extracción minera se puede dividir en cuatro subgrupos principales: minería no metálica (que incluye materiales de construcción, ornamentales y otros, como sal o minerales industriales), minería metálica, productos de cantera (caliza, arena-grava, yeso, margas) y combustibles fósiles.

La minería es una de las actividades más impactantes para los ecosistemas y por ende para las personas. Como botón de muestra de la conflictividad de la minería se puede mencionar el caso de la Plataforma Vecinal La Graja, que lleva años pidiendo el cese de la actividad minera en la zona El Riachuelo, consistente en el tratamiento y extracción de áridos. Esta plataforma ha denunciado la mala gestión de la planta de tratamiento de residuos de construcción, que corre el riesgo de provocar daños en uno de los mayores acuíferos de la zona, así como demandado la recuperación ambiental de la zona (La Palma Ahora, 2023b).

Por su origen volcánico, el archipiélago es rico en diversas piedras aprovechables para la cantería (Instituto Geológico y Minero de España, 2015). Con la colonización de las islas (siglo XV), pero sobre todo con la urbanización y la turistificación a partir de la década de 1960, la explotación de las canteras se intensificó (CanariWiki, 2017). En 2021, en Canarias había registradas 59 explotaciones mineras, la mayoría canteras. En La Palma, hay 13 explotaciones otorgadas, autorizadas o en proceso de autorización (Grafcán, 2024), la mayoría son canteras de materiales para la construcción:

- Lapillis: Las Crespas<sup>18</sup>, Llanos de San Simón<sup>19</sup>, La Barqueta y La Bloquera. Los lapillis se emplean como rellenos filtrantes en muros y pavimentos (capas granulares de carreteras), la fabricación de bloques de hormigón, en jardinería y agricultura (Lomoschitz y Medina, 2023).
- Áridos: El Pocito<sup>20</sup>, Montes de Luna, El Riachuelo<sup>21</sup> y Los Graneles.
- Basalto y roca ornamental: La Caldereta<sup>22</sup> y Las Hoyas. El basalto es utilizada en mampostería, como árido, como adoquinado, diques para puertos, así como en chapado y ornamentación de edificios (Lomoschitz y Medina, 2023).
- Arcilla: La Suerte.
- Agua mineral: Barbuzano<sup>23</sup>.

18 Figura en el registro del Grafcán como “autorizado”, aunque la autorización tuvo un “fin de la vigencia” a 21 de diciembre de 2020.

19 Figura en el registro del Grafcán como “autorizado”, aunque la autorización tuvo un “fin de la vigencia” a 29 de diciembre de 2011.

20 Figura en el registro del Grafcán como “autorizado”, aunque la autorización tuvo un “fin de la vigencia” a 24 de diciembre de 2012.

21 Figura en el registro del Grafcán como “autorizado”, aunque la autorización tuvo un “fin de la vigencia” a 28 de abril de 2007.

22 Figura en el registro del Grafcán como “autorizado”, aunque la autorización tuvo un “fin de la vigencia” a 29 de diciembre de 2021.

23 Hay otro proyecto de explotación de aguas termales, Fuente Santa, en trámite desde 2006.

Además, la extensión de explotación del subsuelo más grande no es minera, sino que corresponde al proyecto Norte para el uso de recursos geotérmicos adjudicada en 2024 a 6 empresas: Repsol Exploración, Energía Geotérmica de Canarias, Geotermia La Palma, Sodepal, Sodescan 2000, Tajogaite Energía (Gobierno de Canarias, 2024e).

El ingente volumen de material pétreo disponible puede ser aprovechado para implementar sistemas constructivos pesados, los cuales son energéticamente muy eficientes. La piedra es un material abundante y cercano, sobre cuyo uso la arquitectura tradicional brinda ejemplos que pueden resultar inspiradores y que son parte del patrimonio cultural del archipiélago: caminos, paredones para fincas de cultivos, piedras para lavar, destiladeras<sup>24</sup>, molinos de piedra, bebederos para animales, casas de campo, etc.

En todo caso, el metabolismo de la isla depende de la entrada sostenida y grande de materiales de terceros países (ver el apartado “3.1 Análisis metabólico”). En el caso de los hidrocarburos, a pesar de que existen en la zona este del archipiélago, estos por ahora no se están explotando ni se prevé que se exploten fruto de la presión popular, de que son yacimientos de explotación costosa con reservas poco abundantes (Crespo, 2019) y de que la Ley de cambio climático y transición energética, aprobada en 2021, impide la concesión de nuevos permisos para la realización de sondeos en todo el territorio español. Los que están frente a la costa africana no parecen ser tampoco muy importantes (Peregil y Vega, 2022).

En lo que respecta a la minería metálica, la dependencia exterior es estructural, pues según José Mangas, catedrático de Geología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria el vulcanismo canario no es propicio para la génesis de minerales metálicos preciados y el magma es pobre en metales interesantes para la industria (Boluda, 2023).

La explotación minera de los fondos marinos se presenta como la única opción para paliar este déficit. En el suelo marino canario se han encontrado minerales (hierro, manganeso, cobalto, nódulos polimetálicos y fosfatos) en volcanes submarinos de más de 100 millones de años de antigüedad y rocas ígneas que podrían contener tierras raras (Boluda, 2023). Una zona de especial investigación al respecto es el monte submarino Tropic, situado a 250 millas náuticas (463 km) al suroeste de la isla de El Hierro, y los demás montes submarinos que se encuentran al sur de las Islas Canarias. De allí se están extrayendo muestras de mineralizaciones de costras y nódulos de ferromanganeso, fosforitas y rocas volcánicas mediante minisubmarinos no tripulados (Ecologistas en Acción, 2020).

Sin embargo, la minería marina no es una opción sostenible. Por un lado, es altamente consumidora de energía (Oceana, 2023), puede provocar pérdidas de biodiversidad (Niner y col., 2018), presentar riesgos significativos para los ecosistemas oceánicos (Oceana, 2023) pudiendo causar perturbaciones duraderas e irreversibles, en particular sobre los cetáceos (Thompson y col., 2023) y corales (Carreiro-Silva y col., 2022). Además, es de dudosa viabilidad sin financiación pública (Seas At Risk, 2021) y sin contar con el uso de combustibles fósiles (Heinrich y col., 2020, 2024). Finalmente, podría afectar a la cadena alimentaria y reducir un 15% las capturas de la flota pesquera (Van der Grient y Drazen, 2021). Por ello, es una opción a descartar y La Palma requerirá de la importación de minerales.

Para minimizar los impactos de esta importación, así como la dependencia que implica para Canarias (ver el apartado “4.1 Límites a la disponibilidad de combustibles fósiles y materiales”), ésta solo podría ser en cantidades pequeñas, lo que tiene fuertes impactos en la economía del conjunto de la isla en varios sentidos:

- Uso mayoritario de materiales de origen biológico.
- Reducción muy importante del uso de minerales metálicos, lo que requiere de la apuesta por técnicas humildes (apartado “8 Industria”), que a su vez tiene también

<sup>24</sup> La destiladera de agua es un gran recipiente de piedra porosa de origen volcánico tallado en forma de cuenco que hace de filtro para el agua de lluvia recogida, convirtiéndola en agua potable. También hay destiladeras para destilar líquidos y esencias para la producción de licores, aceites esenciales y otros productos.



repercusiones en otros sectores, como el energético (apartado “6.1 Energía”) o el de transportes (apartado “6.7 Transporte”).

- Eliminación del uso de combustibles fósiles (apartado “6.1 Energía”).
- Centrar la economía en la reutilización al máximo de los minerales metálicos existentes en la isla y en el archipiélago. Así pues, debe pasarse del paradigma de la extracción hacia formas de minería secundaria, basadas en el reciclado y reutilización de minerales ya utilizados en procesos productivos anteriores.

En resumen, las medidas pasan por el binomio reducción (de la extracción y del uso) y reciclaje (ver también apartado “6.2 Materiales”). Algunas actuaciones concretas a aplicar en este sector serían:

- Garantizar que la planificación y adopción de políticas relacionadas con las materias primas minerales y los proyectos de extracción primaria cuentan con la participación de las comunidades locales potencialmente afectadas (dentro y fuera de La Palma).
- Formalizar los derechos de la naturaleza en el ordenamiento jurídico, como marco para prevenir explotaciones que atenten contra los ecosistemas. En ese mismo sentido, pero profundizando en el empoderamiento ciudadano, expandir las experiencias de custodia del territorio.
- Exploración de técnicas como la fitominería. La fitominería o agrominería está todavía en desarrollo. Utiliza plantas acumuladoras para bioconcentrar altos niveles de metales en ellas con el fin de eliminarlos del sustrato, a la vez que se obtiene el mineral para su uso posterior. Sería de aplicación en terrenos fuertemente contaminados con metales pesados, que no se encuentran en la isla, pero sí podrían existir en otros lugares del archipiélago.
- Regeneración de los ecosistemas degradados por las explotaciones mineras.
- Modificar el diseño de productos, obligando por norma a eliminar la obsolescencia programada, facilitar las reparaciones y garantizar suministros e instrucciones de recambio. Para conseguir esto, expandir el modelo de derecho de uso frente a la tenencia privada resulta determinante.
- El diseño también debe enfocarse hacia maximizar el proceso de reciclado y la recuperación de minerales. Para ello, se pueden poner en marcha medidas como: i) incrementar las tasas obligatorias de recogida y reciclaje, especialmente de productos que contengan minerales más estratégicos; ii) garantizar la recuperación de minerales críticos, evitando desecharlos como escoria en procesos de reciclaje no idóneos; iii) priorizar que en el proceso de reciclaje se mantengan las propiedades funcionales de los minerales recuperados; y iv) limitar el número de elementos incluidos en los bienes y aumentar sus cantidades para facilitar el reciclado, incluso aunque eso redunde en una funcionalidad más reducida de dichos apartados.
- Apostar por el uso de técnicas humildes que utilicen materiales abundantes, aunque se obtenga un menor rendimiento, en lugar de minerales críticos, cuya escasez o carestía pudiera bloquear la obtención de los productos necesarios.
- Crear empresas públicas y, sobre todo, incentivar iniciativas no mercantiles que impulsen el reciclaje de minerales más allá de los criterios de rentabilidad.



## 6.9 Digitalización

La dotación de equipamiento digital de los hogares canarios muestra un patrón similar a la media española, con excepción de una mayor presencia del teléfono fijo. En el año 2023, el 99,3% de los hogares canarios con al menos un miembro de 16 a 74 años disponía de teléfono móvil, el 96,9% de acceso a internet de banda ancha, el 81,3% de ordenador y el 66,4% de teléfono fijo. El 95,1% de la población canaria entre 16 y 74 años accedía habitualmente a internet (al menos una vez por semana en los últimos tres meses), lo que supuso 1,72 millones de personas (INE, 2024b).

En 2022, de los 32.444 hogares de La Palma, había 1.147 sin un teléfono móvil (3,54 %), 8.205 con un móvil (25,29 %), 11.185 con dos móviles (34,38 %) y 11.906 con tres o más aparatos del tipo *smartphone* (36,70%) (ISTAC, 2024r). 9.311 hogares no tenían ordenador (26,70%), 12.536 un ordenador (38,64%), 5.074 dos ordenadores (15,64%) y 5.522 tres o más (17,02%) (ISTAC, 2024s).

El 93,0% de la población canaria que ha accedido a internet en los últimos 3 meses, lo hace diariamente, frente a una media estatal del 94,3% y en la UE del 93,9%. Esto supone 1,62 millones de personas usando internet en Canarias cada día. En 2023, el perfil general quien navega por internet en el archipiélago es el de una persona menor de 55 años, con estudios de secundaria o superiores, con ingresos medios o altos, y residente en una población de más de 50.000 habitantes. El uso habitual de internet varía entre un 42% de internautas entre la población sin ningún tipo de estudios y el 100% de las personas con diplomatura universitaria (OCTSI, 2024).

Especialmente preocupante es el uso habitual de las TIC por parte de la población canaria de 10 a 15 años, que alcanzó el 91,3% en el caso de los ordenadores, el 93,2% en el de internet y el 69,9% en disponibilidad de teléfono móvil (OCTSI, 2024).

En cuanto a la incidencia del teletrabajo, en 2023 el 8% de las personas ocupadas en España ha teletrabajado, porcentaje que en Canarias es del 6%. La media de días de teletrabajo a la semana se sitúa en 3,1 en España y 3,3 en Canarias (OCTSI, 2024).

En el año 2022, la facturación del comercio electrónico de empresa a consumidor (B2C) en Canarias alcanzó los 3.292 millones de euros. Asimismo, el 57,7% compró por internet en 2023, registro inferior a la media estatal, que es del 68,9% (OCTSI, 2023; Statista, 2024; INE, 2023b).

Las empresas canarias de menos de 10 personas empleadas registran una disponibilidad de ordenadores, conexión a internet y banda ancha fija superior a la media española, situándose por debajo en banda ancha móvil. Por su parte, las empresas canarias con 10 o más trabajadores y trabajadoras presentan una disponibilidad de recursos de TIC similar a la media estatal (OCTSI, 2024).

El 14,2% de las empresas canarias de 10 o más personas dispone de personal especialista en TIC, frente a una media española del 16,4%. El 32,0% de las empresas de Canarias vende a través de internet (31,7% de media estatal), mientras que el 30,2% compra a través de dicho medio (41,8% en España) (OCTSI, 2024). Teniendo como referencia el valor de 100, el grado medio de digitalización de las empresas canarias llega hasta los 47 puntos (ULL, 2024).

En conclusión, el grado de digitalización de la sociedad canaria es alto y similar al del resto del Estado. La política de digitalización que ha conseguido esto está orientada a los intereses económicos y despreocupada por los impactos socioambientales, tales como el consumo de energía y materiales, emisiones de gases de efecto invernadero, residuos electrónicos, efectos adversos en la violencia machista y en las y los menores (consumo de material violento por menores, racismo y discursos de odio en las redes sociales, etc.), impactos en la salud física o mental de las personas usuarias, etc. Por ejemplo, la administración autonómica ha impulsado la digitalización de los destinos y empresas turísticas, financiada con fondos Next Generation EU, pero no financia medidas para mitigar los problemas de la digitalización.

A esto se añade que en La Palma se encuentra el Centro de Astrofísica (CALP), en Breña Baja, donde está ubicado uno de los 14 nodos de la Red Española de Supercomputación (RES), un sistema conectado con redes de alta velocidad y destinados a ofrecer una mayor capacidad de cálculo a la comunidad científica española.

En cualquier caso, el impacto mayor del sector digital está lejos de ser el relacionado con este último proyecto, sino que se produce por la digitalización general de la sociedad palmera descrita. Analizar este impacto requiere salir del territorio canario, pues la digitalización se comprende desde una dinámica global. Para que internet sea posible, los centros de datos, los satélites, las antenas, las infraestructuras urbanas e intra-urbanas y los cables submarinos son las infraestructuras determinantes.

La economía digital depende de infraestructuras y dispositivos que consumen una gran cantidad de energía, electricidad y materiales no renovables, causando impactos socioambientales significativos. En 2020, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) utilizaron alrededor del 4% de la electricidad mundial en la fase de uso (Malmodin y col., 2023) y su cuota en las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero osciló entre el 1,5% y el 4% (Banco Mundial, 2024). Según Freitag y col. (2021), varios estudios subestiman la huella climática del sector de las TIC, posiblemente hasta en un 25%, al no tener en cuenta todas las cadenas de suministro del sector ni todo su ciclo de vida, lo que podría sugerir que las emisiones globales de las TIC alcancen entre el 2,1% y el 3,9% de las totales.

El proyecto The Shift estimó que el consumo de energía primaria mundial de las TIC superó el 5% en 2020, aumenta aproximadamente un 6,2% al año y podría duplicarse en los próximos años hasta superar el 9%. Asimismo, señala que la contribución de la tecnología digital a las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero se situaría en torno al 3,5%, con una tasa de crecimiento en torno al 6% anual, y podría duplicarse y superar el 7% en 2025 (Ferreboeuf y col., 2021). Las proyecciones sobre las emisiones futuras varían: algunos estudios sugieren que las emisiones de las TIC permanecerán estables, mientras que otros sugieren que las TIC podrían representar entre el 14% y el 24% de las emisiones mundiales en 2030/40 (WIK-Consult y Ramboll, 2021).

Las estimaciones sobre el peso relativo en el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero de los tres componentes principales del sector digital (dispositivos de usuario final, infraestructuras de datos y redes de conectividad digital) cambian con el tiempo y varían en función de las metodologías y las fuentes de datos. Una parte de la literatura sugiere que las infraestructuras de datos (20-48%), las redes de conectividad (16-40%) y los dispositivos de consumo (24-40%; excluidos los televisores y las *smartTV*) representan cada uno alrededor de un tercio de las emisiones (Banco Mundial, 2024).

Las investigaciones argumentan que la fase de producción de *hardware* es una parte muy significativa de la huella de carbono total de la tecnología digital. Así, por ejemplo, el 80% de la huella de carbono de un teléfono inteligente (*smartphone*), utilizado durante 2 años, se genera antes de su primer minuto de uso real (Ferreboeuf y col., 2021). Malmodin y col. (2023) apuntan que los dispositivos, incluido el internet de las cosas, representaron más de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero de las TIC, con partes iguales relativas a la fase de uso y a otras fases del ciclo de vida. Según el Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas, los dispositivos (equipos terminales, incluidos los televisores) son la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (60-80 %) (BEREC, 2022).

Según otros estudios, la mayoría del consumo energético de las TIC (45%) se realiza en los centros de datos<sup>25</sup> (Holt y Vonderau, 2017; Monserrate, 2022; Leonard, 2024), seguido de las redes de comunicación (24%) (Belkhir y Elmeligi, 2018).

A esto se suma que las nuevas tecnologías, tales como el *blockchain*, la tecnología de quinta generación (5G), realidad virtual y la inteligencia artificial (IA), amplían aún más el uso de la infraestructura digital y de datos, así como de energía y materiales, generando cada vez más emisiones de CO<sub>2</sub> y contaminación. Según el Centro de Finanzas Alternativas de la Universidad de Cambridge, el consumo anual de electricidad requerido por Bitcoin era de 95,5 TWh en 2022, comparable al consumo de electricidad de países como Bélgica (83 TWh) o Países Bajos (113 TWh), o alrededor del 0,38% de consumo mundial de electricidad (Neumueller, 2023), lo que contribuye significativamente al consumo energético de los centros de datos.

Todo indica que por encima de todas estas nuevas fuentes de consumo energético destacará la IA, fuertemente demandante de energía (Hao, 2019) y con un alto impacto medioambiental (Hee Lee, 2024). Se estima que esta tecnología aumente la demanda de energía de los centros de datos en un 160% de aquí a 2030 (Goldman Sachs, 2024). Esta puede ser una estimación conservadora, pues entre 2020 y 2022 las emisiones reales de los centros de datos "internos" o propiedad de empresas como Google, Microsoft, Meta y Apple pueden ser un 662% superiores a las declaradas oficialmente (O'Brien, 2024; Temple, 2024).

Toda esta infraestructura (equipos electrónicos, fibras ópticas, placas bases, etc.), además está fabricada con obsolescencia programada, lo que incrementa todavía más el consumo energético y material.

Los impactos a nivel social, económico, laboral y cultural no son menores tampoco. Del porcentaje actual de tráfico en la red, más de la mitad del movimiento lo controlan 6 empresas transnacionales tecnológicas, que juntas suman un 56%. La que encabeza la lista es Alphabet, la empresa matriz de Google, con un 21%, seguida de Meta (Facebook, WhatsApp e Instagram), que tiene un 15%. Después van Netflix (9%), Apple (4%), Amazon (4%) y Microsoft (3%) (Pansera y col., 2023).

Estas empresas no solo controlan el tráfico, sino cada vez más la infraestructura. En 2012, Amazon, Alphabet, Meta y Microsoft solamente eran dueños de un cable submarino de larga distancia. En 2024, controlaban más de 30 megaredes de fibra óptica. Este número incluye proyectos como el cable Equiano de Google, que conectará toda la costa de África Occidental o el cable 2Africa de Meta, que rodeará todo el continente y se ramificará hacia los estados del Golfo Pérsico, Paquistán y la India, dando servicio a 3.000 millones de personas. La posesión de los cables permite a las compañías determinar qué datos van a dónde y a qué velocidad (Blum y Baraka, 2022). A esto se suma que la producción de los componentes necesarios para esta industria, empezando por los microprocesadores, está centralizada en unas pocas empresas en unos lugares muy determinados del planeta, como Silicon Island (Taiwan) o Silicon Paddy (China).

Las compañías digitales han penetrado en cada vez más capas de la vida humana colonizando tiempo previamente no mercantilizado. Como recapitula Cembranos (2022), aumenta el número de funciones vitales realizadas a través de la pantalla, tales como: orientarse, comprar, concertar citas médicas y administrativas, establecer relaciones, mantener relaciones, entretenerse, valorar y valorarse socialmente, formarse, consultar, organizarse, informarse, leer, escribir, dibujar, planificar las vacaciones, construir la autoestima, resolver problemas, mirar el reloj, calcular, recordar, imitar, etc. Además, la pantalla acompaña a las personas allá donde van y está diseñada para desear verla cada vez más a menudo (Peirano, 2019). Todo

<sup>25</sup> Los centros de datos se localizan en espacios urbanos y periurbanos, cerca de los grandes lugares de consumo. Estos centros están sobredimensionados, pues para conseguir una red resiliente se recurre a redundancias en la información almacenada, lo que implica un crecimiento constante de la capacidad de almacenamiento, también espoleada por el ascenso del consumo (Pansera y col., 2023). Un ejemplo: la demanda de electricidad de los centros de datos de Virginia (Estados Unidos) sigue creciendo a un ritmo espectacular: la demanda total de energía de los centros de datos existentes y en desarrollo se acerca a los 4,5 GW, es decir, aproximadamente la misma potencia que la de 9 grandes centrales térmicas de carbón (500 MW) (Greenpeace, 2019).

ello, reduciendo la capacidad cognitiva humana (Solly y col., 2022; Moshel y col., 2024). Mientras tanto, un tercio de la población mundial, es decir 2.600 millones de personas, sigue sin estar conectada a internet (UIT, 2023).

Las TIC también permiten e implican una ampliación de la jornada de trabajo a todo el día y una capacidad de control de las y los empleados inusitada. A esto se añade que estas tecnologías facilitan la existencia de las “plataformas colaborativas”, que son un acceso a una fuerza de trabajo sindicalmente débil y, por tanto, más fácilmente explotable.

Además, internet es una herramienta de extracción de datos sin precedentes. Estos datos no son solo sobre gustos, desplazamientos, contactos, etc., sino que el pago mediante intermediarios bancarios (tarjetas de crédito, teléfonos, etc.) es un mecanismo de control más, pues las transacciones que antes eran anónimas ahora pasan a ser conocidas por los centros financieros y potencialmente bloqueadas. Con estos datos, por primera vez en la historia, unas pocas empresas tienen una capacidad global de alterar, maximizar o silenciar cuestiones de la esfera pública.

No existe ya prácticamente la posibilidad de no uso de los móviles, pues esto implica la desocialización, salida de los recursos del Estado y del mercado laboral. Se han convertido en un monopolio radical. Illich (2012) define los monopolios radicales como aquellos que al principio eran una opción (como usar el coche para ir a la compra) y terminan siendo una obligación (por la degradación del transporte público y el alejamiento de los centros de consumo). La reversión de estos monopolios es muy compleja, porque parten de toda una infraestructura física y legal ya construida, tienen poderosos intereses económicos detrás y conforman una forma de ver el mundo que dificulta contemplar alternativas.

A esto se suma la capacidad que permiten las TIC para el control ciudadano por parte del Estado (escuchas telefónicas, cámaras de reconocimiento facial, bases de datos de rostros y huellas dactilares, redes de cámaras, etc.). Y eso por no hablar de que internet ha posibilitado el capitalismo financiarizado global, otro gran motor de concentración de riqueza y poder.

En conclusión, las TIC no están favoreciendo un mundo más ecosocial, sino todo lo contrario, lo que no anula que tengan elementos también positivos. Por ello debe ser prioritario limitar su extensión y, sobre todo, los monopolios radicales que han conformado. Para construir una subsistencia autónoma es necesario invertir la situación actual, en la que cada vez es más difícil ejercer derechos y acceder a servicios, en suma sostener la vida, sin el concurso de una mediación digital.

Existen proyectos de internet *low-tech* con buenos rendimientos que son alternativas factibles para pequeñas comunidades locales en diversos lugares de Europa y países del Sur global. Han demostrado la viabilidad técnica de instalar sistemas de internet que dependan únicamente de fuentes energéticas renovables y que tengan una intensidad energética mucho menor, lo cual los hace más resilientes a situaciones de escasez (ver el apartado “4.1 Límites a la disponibilidad de combustibles fósiles y materiales”). Además, su instalación, mantenimiento (salvo averías importantes de equipos), gestión y la propiedad de las infraestructuras puede ser directamente controlada por las y los usuarios. En esta categoría entra Guifi.es, que da servicio a todo tipo de individuos, compañías, administraciones y universidades en el Pirineo catalán, con más de 37.000 nodos instalados. La Palma sería un lugar idóneo para el desarrollo de este tipo de tecnologías.

La facilidad y accesibilidad de su instalación, la baja intensidad energética, y los costes de capital y materiales relativamente bajos de esta técnica tienen el reverso de una intermitencia en la navegación (debida a las fuentes de energía solar y eólica que las alimentan) y la limitación a conexión a páginas web alojadas en servidores de la red local, así como la imposibilidad para conectarse a la WWW (World Wide Web) sin colaboración con entidades estatales o compañías de telecomunicaciones. En consecuencia, solo es susceptible su uso por comunidades que quieran contar con una mínima capacidad de conexión y comunicaciones para uso local como, por ejemplo teleasistencia médica o red de mensajería para

administraciones y otros servicios municipales (colegios, bibliotecas, red de emergencias, asistencia social, etc.).

No obstante, por mucho que estos modelos puedan ser social y energéticamente más deseables, en rigor no son totalmente compatibles con un horizonte ecosocial. Fundamentalmente, porque la dependencia de los ordenadores, y por tanto de sus fabricantes e impactos, no desaparece. De ahí que para asumir una reducción de la disponibilidad de los recursos con criterios de justicia sea necesario pensar en escenarios de desdigitalización paulatina, reservándose los equipos ya existentes para labores como las de archivo bajo gestión comunitaria o la investigación destinada a fines ecosociales. Así, el intercambio de información a distancia tendría que depender de una mezcla de transporte por carretera de mensajería (cartas, paquetes), la radio y el teléfono por cable, bien en estaciones públicas (como cabinas de teléfono) o en domicilios particulares. Todo ello implica pasar del paradigma fuertemente individualizado de la digitalización actual, a una reorganización más comunitaria.



## 7 Alimentación

Este informe realiza un desarrollo más extenso del sector de la alimentación. Esto se debe, por un lado, a su importancia económica en la isla. Pero sobre todo a que dos de los grandes ejes de la propuesta que desarrolla este trabajo pivotan sobre el sector alimentario:

- Reprimarización de la actividad económica. Como se argumentó (ver el apartado “6.2 Materiales”), es la única capaz de cerrar los ciclos de la materia y, además, es funcional con el desarrollo de las energías renovables (ver el apartado “6.1 Energía”), que no permiten traer bienes en grandes cantidades de largas distancias. Esta reprimarización, como se expone a continuación, es de corte agroecológico.
- Construcción de autonomía económica en la isla. Esta construcción requiere de un mayor desarrollo industrial o de una importante transformación energética, pero en ella la capacidad de dar de comer a la población palmera con los alimentos producidos en la isla es determinante. Este es uno de los factores que se analizan a continuación.

### 7.1 Caracterización del sector primario y de la alimentación

A nivel mundial, el sector primario ha ido transformándose a lo largo de los siglos XX y XXI hacia una creciente industrialización, intensificación de la producción e internacionalización. Las pequeñas explotaciones familiares, con circuitos de procesamiento locales y canales cortos de comercialización están desapareciendo. Muchas explotaciones están siendo abandonadas y otras absorbidas por empresas cada vez mayores e internacionalizadas. En el plano laboral, se incrementa la salarización en condiciones cada vez más precarizadas, mientras que en el económico se hacen imprescindibles una cantidad creciente de inversiones y de consumo de agroquímicos. En la dimensión ambiental, se profundizan los procesos de agotamiento de suelos y agua, así como su contaminación. Además, la intensificación de la producción agrícola y ganadera impacta profundamente en la biodiversidad: las amplias extensiones de monocultivos tecnificados, y la sobreexplotación del agua y de la tierra han deteriorado los ecosistemas y agrosistemas que sostenían una elevada biodiversidad.

A pesar de todas las promesas de la revolución verde con toda su tecnología, mecanización, fertilizantes y pesticidas, y del aumento de la producción agrícola, nunca se ha podido garantizar el derecho a una alimentación de calidad y una seguridad alimentaria a nivel planetario. Gran parte de la población sigue sin tener acceso a alimentos sanos, nutritivos y en cantidad suficiente para una vida digna (IPCC, 2019). Muchas personas siguen pasando hambre, mientras que cada vez hay más personas con un consumo excesivo de calorías, debido sobre todo al exceso de comida rica en grasas saturadas, azúcar, proteína de origen animal y alimentos ultraprocesados (buque insignia del sistema agroalimentario global), y a la dificultad para acceder a alimentos frescos.

En la mayoría de los casos, los alimentos recorren miles de kilómetros para llegar desde el lugar en el que se cultivan hasta las mesas de los hogares. En ese camino, la diferencia entre el precio pagado a la persona productora y el que abona la consumidora se incrementa exponencialmente, quedando la mayor parte del beneficio en intermediarios, arruinando al campesinado de todo el mundo y provocando migraciones del campo a la ciudad y de unos países a otros en búsqueda de oportunidades para vivir. En muchos casos, son grandes fondos quienes especulan con el precio de los alimentos, tierras o cultivos, convirtiendo el derecho a la alimentación en un apunte contable (Campbell, 2017).

Por otro lado, estos desplazamientos aumentan notablemente la carga de emisiones aparejada a esos alimentos, que se deben sumar a todos los relacionados con su producción altamente



consumidora y dependiente de combustibles fósiles. La industria alimentaria hoy es inseparable de procesos de refrigeración, conservación, congelado, envasado, transporte, almacenado, logística, venta en grandes superficies, etc., además de intensiva en pesticidas y abonos de síntesis. Todo ello se gestiona bajo una lógica de maximización del beneficio.

En el caso de la ganadería, la productividad ha aumentado a costa del uso de piensos obtenidos de terceros países (con altos costes ecológicos en su transporte), desplazando otros cultivos de uso alimentario humano y dificultando el cierre de ciclos de nutrientes al separar la ganadería de la agricultura. Además, el modelo lleva aparejado riesgos de todo tipo relacionados con las explotaciones ganaderas intensivas, empezando por los sanitarios.

Finalmente, cada vez están siendo más evidentes los efectos del cambio climático en la producción de alimentos, con sequías prolongadas, lluvias torrenciales, olas de calor, plagas y enfermedades en plantas y animales (Ortiz-Bobea y col., 2021). Al mismo tiempo, este modelo alimentario es responsable de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero (IPCC, 2019).

Es, por lo tanto, evidente que es un modelo con múltiples problemas cuyas causas y efectos se encadenan en un bucle de realimentación negativo y peligroso. Se analiza a continuación cómo se concreta todo esto en La Palma.

En el año 2021, el peso del sector primario canario en el Producto Interior Bruto (PIB) se situó en el 1,89%, frente al 3% de 20 años atrás. Este porcentaje aumenta hasta el 4,98% si se tiene en cuenta todo el sector agroalimentario (que incluye la industria de la alimentación, la fabricación de bebidas, la captación, depuración y distribución de agua, y el comercio y actividades de envasado y empaquetado). En cuanto al porcentaje de personas ocupadas respecto al total, representa un 2,3% en el caso del sector primario (21.800 personas) y un 7,3% considerando el sector agroalimentario (59.287 personas) (ISTAC, 2024j).

En el año 2020, el peso del sector primario de La Palma se situó en el 7,1% del VAB, frente al 3,3% de 2010 (CEOE Tenerife, 2023). Aun teniendo en cuenta la excepcionalidad del año 2020 por la pandemia de COVID-19, es notable el peso del sector primario en La Palma en comparación con el resto de Canarias.

Mientras que en el conjunto de Canarias en el último trimestre de 2023 había solo un 2,3% de su población dedicada al sector primario, en La Palma ese porcentaje de ocupación subía hasta el 7,7% (2.129 personas). De esta población trabajando en el sector primario, la inmensa mayoría se dedica a agricultura y ganadería, con unos porcentajes muy pequeños de población dedicada a la silvicultura y explotación forestal (0,03%) y a la pesca y acuicultura (0,5%). Cabe mencionar también que del total de población dedicada al primer sector, más de la mitad (55,2%) lo hace por cuenta propia frente a las personas contratadas por cuenta ajena (44,8%). Todo ello se aprecia en la tabla 7.1.

|                                                                      | Total  | Porcentaje sobre el total | Empleos por cuenta ajena | Porcentaje sobre el sector | Empleos por cuenta propia | Porcentaje sobre el sector |
|----------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Total empleos</b>                                                 | 27.797 |                           | 21.553                   | 77,54                      | 6.244                     | 22,46                      |
| Total agricultura, ganadería, silvicultura y pesca                   | 2.129  | 7,66                      | 954                      | 44,81                      | 1.175                     | 55,19                      |
| Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas | 1.981  | 7,13                      | 847                      | 42,76                      | 1.134                     | 57,24                      |
| Silvicultura y explotación forestal                                  | 8      | 0,03                      | 4                        | 50,00                      | 4                         | 50,00                      |
| Pesca y acuicultura                                                  | 140    | 0,50                      | 103                      | 73,57                      | 37                        | 26,43                      |

Tabla 7.1: Empleos en el sector primario en La Palma. Elaboración propia a partir de datos de ISTAC (2024j).

En cuanto a la producción agraria, en La Palma en el año 2023 se recolectaron un total de 166.562,70 tn (ISTAC, 2024i), distribuidas según la tabla 7.2.

| Cultivo                                                                                                                        | Cantidad (tn) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Total</b>                                                                                                                   | 166.562,70    |
| Cultivos herbáceos                                                                                                             | 16.451,80     |
| Cereales (excepto arroz) para la producción de grano (incluidas las semillas)                                                  | 168,40        |
| Leguminosas y proteaginosas secas para la producción de grano (incluidas las semillas y las mezclas de cereales y leguminosas) | 37,20         |
| Tubérculos                                                                                                                     | 2.363,60      |
| Cultivos industriales                                                                                                          | 394,90        |
| Fresas                                                                                                                         | 91,10         |
| Hortalizas frescas (incluidos los melones)                                                                                     | 8.710,20      |
| Flores, plantas ornamentales y esquejes                                                                                        | 284,20        |
| Cultivos forrajeros                                                                                                            | 4.402,20      |
| Cultivos permanentes                                                                                                           | 150.110,90    |
| Frutas, bayas y frutos con cáscara (excepto cítricos, uvas y fresas)                                                           | 147.459,60    |
| Cítricos                                                                                                                       | 1.501,00      |
| Uvas                                                                                                                           | 1.076,50      |
| Aceitunas para aceite                                                                                                          | 59,80         |
| Café                                                                                                                           | 14,00         |

Tabla 7.2: Producción agrícola en La Palma en 2023. Elaboración propia a partir de ISTAC (2024i).

La Palma cuenta con una superficie de cultivo de 6.314 ha (2022). La superficie máxima cultivada en la isla fue en el año 2014, con 7.335 ha, por lo que la trayectoria es descendente. La producción agrícola máxima desde 2012 fue en 2016, con 177.014 tn. De ellas, 151.327 tn fueron de plátano, de las cuales 145.785 tn fueron de plátano destinado a la exportación (Asprocan, 2024). Es decir que al menos el 82% de la producción agrícola del año de mayor producción se destinó a consumo fuera de la isla. Este porcentaje fue aún mayor en 2020 cuando, con una producción total de 174.624 tn, se exportaron al menos 146.313 tn, es decir, el 84% (CEOE Tenerife, 2023). En el año 2023, de las 166.563 tn producidas, al menos se exportaron 129.092 tn: el 77,5% (ISTAC, 2024i; Asprocan, 2024). La mayor parte de estas exportaciones son de plátano y tienen como destino la Península Ibérica. En 2022, hubo una fuerte bajada en la producción agrícola debida a la erupción del volcán en Tajogaite, que impidió cultivar unas 640 ha de plátano.

La tabla 7.3 detalla los cultivos principales en La Palma en los años 2017 y 2022 por superficie ocupada de cada uno. También indica los que se encuentran en regadío y los que se han abandonado recientemente. Tres productos (plátanos, aguacates y viña) suman casi el 72% de todos los terrenos cultivados en La Palma en el año 2022, sobre los que se realiza un análisis a continuación. Como dato reseñable, y que se aborda en el siguiente apartado, más de la mitad de la superficie catalogada como agrícola no se está cultivando.

| Cate-<br>goría | Subcate-<br>goría             | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Cultivo                 | Superfi-<br>cie 2017<br>(ha) | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Diferen-<br>cia (ha) | Regadío<br>2022 (ha) |
|----------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Frutales       | Total                         | 1.701,46                     |                         |                              |                              |                      |                      |
|                | Cítricos +<br>papa            | 0,38                         | Cítricos +<br>papa      |                              | 0,38                         |                      | 0,38                 |
|                | Cítricos                      | 151,26                       | Cítricos                | 132,3<br>(4,08)[1]           | 151,26                       | 18,96                | 151,26               |
|                | Frutales<br>subtropica<br>les | 1.240,22                     | Aguacate                | 748,06<br>(27,73)[1]         | 1.077,79                     | 329,73               | 1.077,79             |
|                |                               |                              | Aloe                    |                              | 0,32                         |                      | 0,08                 |
|                |                               |                              | Mango                   | 39,35                        | 54,95                        | 15,60                | 54,95                |
|                |                               |                              | Moringa                 |                              | 0,23                         |                      | 0,23                 |
|                |                               |                              | Papaya                  |                              | 1,90                         |                      | 1,90                 |
|                |                               |                              | Parchita                |                              | 0,20                         |                      | 0,20                 |
|                |                               |                              | Piña                    |                              | 4,48                         |                      | 4,48                 |
|                |                               |                              | Pitaya                  |                              | 2,82                         |                      | 2,82                 |
|                |                               |                              | Subtropi-<br>cal varios | 57,84<br>(4,75) [1]          | 79,38                        | 21,54                | 79,38                |
|                |                               |                              | Tunera                  |                              | 18,15                        |                      | 4,79                 |
|                | Frutales<br>templados         | 309,6                        | Almendros               | 67,47                        | 86,99                        | 19,52                | 10,84                |
|                |                               |                              | Frutos<br>rojos         |                              | 1,03                         |                      | 0,60                 |
|                |                               |                              | Granado                 |                              | 0,29                         |                      | 0,09                 |
|                |                               |                              | Higuera                 |                              | 14,89                        |                      | 3,36                 |
|                |                               |                              | Olivos                  | 10,72                        | 24,01                        | 13,29                | 15,53                |

| Cate-<br>goría                                | Subcate-<br>goría                             | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Cultivo              | Superfi-<br>cie 2017<br>(ha) | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Diferen-<br>cia (ha) | Regadío<br>2022 (ha) |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                               |                                               |                              | Templado<br>hueso    |                              | 17,92                        |                      | 11,75                |
|                                               |                                               |                              | Templado<br>varios   | 134,1                        | 134,40                       | 0,3                  | 64,83                |
|                                               |                                               |                              | Templados<br>pepita  |                              | 30,07                        |                      | 11,50                |
| Huerta                                        | Total                                         | 937,52                       |                      |                              |                              |                      |                      |
|                                               | Barbecho                                      | 684,96                       | Barbecho             | 386,8                        | 444,82                       | 58,02                | 99,84                |
|                                               |                                               |                              | Huerta<br>limpia     | 251,4                        | 240,14                       | -11,26               | 83,87                |
|                                               | Hortalizas                                    | 119,74                       | Batata               | 24,13                        | 16,00                        | -8,13                | 16,00                |
|                                               |                                               |                              | Caña de<br>azúcar    | 8,69                         | 5,75                         | -2,94                | 5,75                 |
|                                               |                                               |                              | Cebolla              |                              | 0,13                         |                      | 0,13                 |
|                                               |                                               |                              | Fresa                |                              | 1,20                         |                      | 1,20                 |
|                                               |                                               |                              | Hortalizas<br>varias | 131,19                       | 85,42                        | -45,77               | 85,42                |
|                                               |                                               |                              | Melón-<br>Sandía     |                              | 0,79                         |                      | 0,79                 |
|                                               |                                               |                              | Ñame                 |                              | 10,12                        |                      | 10,12                |
|                                               |                                               |                              | Pepino               |                              | 0,22                         |                      | 0,22                 |
|                                               |                                               |                              | Tabaco               |                              | 0,11                         |                      | 0,11                 |
|                                               | Huerto<br>familiar                            | 30,33                        | Huerto<br>familiar   | 44,01                        | 30,33                        | -13,68               | 30,33                |
|                                               | Papa                                          | 102,49                       | Papa                 | 127,55                       | 102,49                       | -25,06               | 76,84                |
| Ornamen-<br>tales y<br>aromáti-<br>cas        | Ornamen-<br>tales y<br>aromáti-<br>cas        | 33,38                        | Aromáti-<br>cas      |                              | 0,33                         |                      | 0,33                 |
|                                               |                                               |                              | Ornamen-<br>tales    |                              | 3,04                         |                      | 3,04                 |
|                                               |                                               |                              | Próteas              | 17,99                        | 25,92                        | 7,93                 | 25,92                |
|                                               |                                               |                              | Strelizias           |                              | 1,95                         |                      | 1,95                 |
|                                               |                                               |                              | Viveros              |                              | 2,14                         |                      | 2,14                 |
| Cereales,<br>legumino-<br>sas y<br>forrajeras | Cereales,<br>legumino-<br>sas y<br>forrajeras | 180,76                       | Cereales<br>varios   | 22,89                        | 15,00                        | -7,89                | 3,11                 |
|                                               |                                               |                              | Legumino-<br>sas     |                              | 3,68                         |                      | 1,85                 |
|                                               |                                               |                              | Millo                | 30,57                        | 4,53                         | -26,04               | 1,93                 |
|                                               |                                               |                              | Otras<br>forrajeras  |                              | 2,41                         |                      | 0,82                 |

| Cate-<br>goría                               | Subcate-<br>goría               | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Cultivo                 | Superfi-<br>cie 2017<br>(ha) | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Diferen-<br>cia (ha) | Regadío<br>2022 (ha) |
|----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                              |                                 |                              | Tagasaste               | 369,89                       | 155,14                       | -214,75              | 1,42                 |
| Platanera                                    | Platanera                       | 2.675,15                     | Platanera<br>+ cítricos |                              | 0,08                         |                      | 0,08                 |
|                                              |                                 |                              | Platanera               | 2.927,73<br>230,89 [1]       | 2.675,07                     | -252,66              | 2.675,07             |
| Tomate                                       | Tomate                          | 0,25                         | Tomate                  |                              | 0,25                         |                      | 0,25                 |
| Viña                                         | Total                           | 785,73                       |                         |                              |                              |                      |                      |
|                                              | Viña +<br>otros                 | 2,01                         | Viña +<br>hortalizas    |                              | 0,07                         |                      | 0,07                 |
|                                              |                                 |                              | Viña +<br>templados     |                              | 1,94                         |                      | 0,03                 |
|                                              | Viña +<br>papa                  | 1,07                         | Viña +<br>papa          |                              | 1,07                         |                      | 0,45                 |
|                                              | Viña                            | 782,65                       | Viña                    | 927,55<br>54,45 [1]          | 782,65                       | -144,90              | 232,61               |
| <b>Superficie agrícola cultivada (A) [4]</b> |                                 |                              |                         | 7.609,27<br>[2]              | 6.314,25                     | -1.295,02            | 4.858,45             |
| Sin cultivo                                  | Abandono reciente               |                              |                         | 602,5                        | 629,41                       |                      | 19,40                |
|                                              | Abandono prolongado             |                              |                         | 6.700,70                     | 7.485,93                     |                      | 97,56                |
|                                              | Abandono aguacate               |                              |                         |                              | 10,72                        |                      | 8,90                 |
|                                              | Abandono almendro               |                              |                         |                              | 84,83                        |                      | 0,05                 |
|                                              | Abandono cítricos               |                              |                         |                              | 4,34                         |                      | 1,78                 |
|                                              | Abandono higuera                |                              |                         |                              | 0,47                         |                      |                      |
|                                              | Abandono mango                  |                              |                         |                              | 1,40                         |                      | 1,15                 |
|                                              | Abandono olivo                  |                              |                         |                              | 0,02                         |                      |                      |
|                                              | Abandono papaya                 |                              |                         |                              | 0,96                         |                      | 0,96                 |
|                                              | Abandono piña                   |                              |                         |                              | 0,17                         |                      | 0,17                 |
|                                              | Abandono platanera              |                              |                         |                              | 4,48                         |                      | 2,29                 |
|                                              | Abandono próteas                |                              |                         |                              | 2,58                         |                      | 2,58                 |
|                                              | Abandono strelizias             |                              |                         |                              | 0,20                         |                      | 0,16                 |
|                                              | Abandono Subtrop. Otras mezclas |                              |                         |                              | 1,85                         |                      | 1,14                 |
|                                              | Abandono templado hueso         |                              |                         |                              | 3,10                         |                      | 0,04                 |
|                                              | Abandono templado otras mezclas |                              |                         |                              | 4,81                         |                      |                      |
|                                              | Abandono tunera                 |                              |                         |                              | 2,32                         |                      | 0,14                 |
|                                              | Abandono viña                   |                              |                         |                              | 97,58                        |                      | 2,03                 |
|                                              | Abandono frutos rojos           |                              |                         |                              | 0,17                         |                      |                      |
|                                              | Abandono templado pepita        |                              |                         |                              | 4,14                         |                      |                      |

| Cate-<br>goría                                           | Subcate-<br>goría | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Cultivo | Superfi-<br>cie 2017<br>(ha) | Superfi-<br>cie 2022<br>(ha) | Diferen-<br>cia (ha) | Regadío<br>2022 (ha) |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|---------|------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Superficie agrícola no cultivada total (B)</b><br>[4] |                   |                              |         | 7.620,22                     | 8.339,50                     | 719,28               | 138,35               |
| <b>Superficie agrícola total (A+B)</b>                   |                   |                              |         | 15.229,49                    | 14.653,75<br>[3]             | -575,70              |                      |
| Pastoreo sobre superficie agrícola                       |                   |                              |         |                              | 470,27                       |                      |                      |
| <b>Pastoreo sobre superficie no agrícola (C)</b>         |                   |                              |         |                              | 74,24                        |                      |                      |
| <b>SUPERFICIE AGRARIA ÚTIL (A+B+C)</b>                   |                   |                              |         |                              | 14.727,99                    |                      |                      |
| <b>RESTO DE SUPERFICIES (D)</b>                          |                   |                              |         |                              | 55.992,77                    |                      |                      |
| <b>TOTAL SUPERFICIE INSULAR (A+B+C+D)</b>                |                   |                              |         |                              | 70.720,76                    |                      |                      |

Tabla 7.3: Superficie cultivada en La Palma por tipo de cultivo y variación entre 2017 y 2022. Elaboración propia a partir de datos extraídos de Gobierno de Canarias (2024b) e ISTAC (2024I). 1: Superficie arrasada por la colada. 2: Incluye 1.392,08 ha de pastos. 3: La colada de la erupción destruyó 641 ha de uso agrícola. 4: Las superficies totales de 2017 y de la columna de diferencia no son la suma de las superficies de cada tipo de cultivo de esas columnas, pues las fuentes aportaban ese dato agregado.

### Platanera

Se trata de un cultivo fuertemente arraigado en la tradición de la isla y que ha ido pasando de generación en generación. Ya en 1898 comenzaron los primeros envíos de plátanos desde Canarias (Gran Canaria y Tenerife) a Londres. Posteriormente, se enviaron a Francia y Alemania (Martín, 2023). Es el cultivo por excelencia de La Palma. En 2022 (y tras la pérdida de 231 ha por el volcán) se cultivaban 2.675 ha de plátano, lo que supone el 42% del total de superficie agrícola cultivada. Es un cultivo que se realiza en regadío en la isla. Del total de la superficie de regadío (4.858,45 ha), el 55,06% se dedican a la platanera.

Esta producción de plátano se comercializa a través de 4 entidades: Coplaca, Cupalma, Europlátano y Plataneros de Canarias. Estas empresas, junto a Agrícola Llanos Sardina y Agriten (no presentes en La Palma) se agrupan en la Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (Asprocan). Como se aprecia en la tabla 7.4, Coplaca es la entidad que más peso tiene en La Palma, con el 40% del total de plátanos que se producen en la isla, seguida por Cupalma, con un 29%.

| Empresa                | Producción<br>(kg) | Porcentaje |
|------------------------|--------------------|------------|
| Coplaca                | 55.061.668         | 40         |
| Cupalma                | 39.833.027         | 29         |
| Europlátano            | 24.079.048         | 17         |
| Plataneros de Canarias | 20.020.755         | 14         |
| <b>Total</b>           | <b>138.994.498</b> | <b>100</b> |

Tabla 7.4: Producción de plátanos en kilogramos por empresas en La Palma en 2023. Elaboración propia a partir de Asprocan (2024).



En los últimos años, la producción se ha concentrado y las grandes empresas se han hecho con las explotaciones de las pequeñas. De este modo, muchos agricultores y agricultoras han pasado de ser autónomas a empleadas de grandes empresarios, que además concentran la mayor parte de las ayudas que recibe el sector.

El destino fundamental (91% de la producción en 2023) fue la Península Ibérica, tal y como muestra la tabla 7.5. Pero este destino parece no ser capaz de asumir todo el plátano que se produce en La Palma. Esto conlleva una gran cantidad de productos que se eliminan como excedentes. Esta eliminación también responde a tratar de mantener los precios en el mercado. En el año 2023, se eliminaron más de 8,4 millones de kilos, con el correspondiente gasto de agua e insumos que supone su producción.

| Destino             | Masa (tn)          | Porcentaje |
|---------------------|--------------------|------------|
| Península Ibérica   | 126.179.686        | 91         |
| Extranjero          | 2.912.516          | 2          |
| Mercado interior    | 1.495.528          | 1          |
| Retirada de mercado | 8.406.768          | 6          |
| <b>Total</b>        | <b>138.994.498</b> | <b>100</b> |

Tabla 7.5: Destino de la producción de plátano de La Palma 2023. Elaboración propia a partir de Asprocan (2024).

El plátano es un producto que recibe ayudas europeas (0,33€/kg comercializado, que incluye la “pica” o producción que se destruye). Los costes de producción ascienden a 0,70-0,80 €/kg (más elevados en el caso del producto ecológico certificado). Como los precios que se están pagando a quienes producen están alrededor de 0,45€/kg (verano de 2024), los dos últimos años están siendo nefastos para el plátano canario. En esto también influye la amplia presencia en los mercados peninsulares de la banana a un precio de venta muy inferior (Delgado, 2024b).

### *Aguacate*

Este cultivo ocupa 1.078 ha (2022), lo que supone más de un 17% del total de superficie agrícola cultivada y el segundo cultivo en importancia de La Palma. En muchas zonas de la isla se está incrementando este cultivo (con respecto a 2017), bien ocupando terrenos que estaban abandonados (158 ha) o bien clasificados como “suelo no agrícola” (112 ha) y, en menor medida, “huerta limpia o barbecho” (70 ha), “cultivos hortícolas/papa” (35 ha) y “platanera” (23 ha).

El aguacate es un cultivo muy demandante de agua y el 100% se encuentra en regadío en la isla. Supone el 22% de las tierras en regadío.

### *Viña*

El cultivo de la viña se extiende por 783 ha (2022), algo más del 12% de la superficie agraria cultivada, y ocupa el tercer lugar en importancia en La Palma. Experimenta un paulatino descenso de la superficie plantada en los últimos años por abandono o por sustitución por aguacates. Existen 232,61 ha en regadío, lo que supone un 30% del total. Es decir, la mayoría del cultivo de viña se sigue realizando en secano. En todo caso, el 5% del total de regadío es de viña.

### Ganadería

La cabaña ganadera existente en La Palma es reducida. La tabla 7.6 la describe, mostrando que bovinos y caprinos son los animales más extendidos.

| Tipo de ganado | Cabezas de ganado | Número de explotaciones ganaderas | Unidades ganaderas totales (UGT) |
|----------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Bovinos        | 2.203             | 76                                | 1.483,60                         |
| Porcinos       | 2.636             | 42                                | 742,56                           |
| Ovinos         | 1.065             | 44                                | 106,50                           |
| Caprinos       | 17.092            | 124                               | 1.709,20                         |
| Aves de corral | 36.830            | 29                                | 515,60                           |
| Conejas madre  | 534               | 7                                 | 10,68                            |

Tabla 7.6: Cabaña ganadera de La Palma en 2020. Elaboración propia a partir de ISTAC (2024k).

No existe información de acceso público sobre el número de granjas ni la ubicación de los distintos animales que se encuentran en la isla, así como del origen de su alimentación. Según Batista (2016), con 83 personas encuestadas con ganadería de bovino, ovino y caprino, el 14% pastorea, el 52% realiza aprovechamiento de pastos (sin animales), el 57% cultiva forraje anual y perenne, y el 48% corta monte. En todo caso, es presumible que esta gestión no será representativa para todos los animales, que probablemente se alimenten mayoritariamente en base a piensos de origen lejano.

La Palma cuenta con un matadero en El Paso, donde se sacrifican animales de la especie bovina, porcina, ovina, caprina y cunícola.

## 7.2 Autosuficiencia alimentaria de la población de La Palma

En el contexto actual de policrisis es cada vez más necesario garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria de los territorios y más en el caso de una isla como La Palma, con su alta dependencia de productos del exterior, como se ha referido en el apartado “3 Cartografía de la economía productiva de La Palma”.

En este apartado, se presenta una propuesta de cómo se podría sostener toda la población residente en la isla, que según datos de la Instituto Nacional de Estadística en 2023 era de 84.338 personas, con alimentos producidos en La Palma. Sería inviable plantear este nivel de autonomía para el turismo de la isla, que ha llegado a ser de 408.000 personas en 2017, más 246.000 cruceristas (CEOE Tenerife, 2022).

El máximo de superficie cultivada en La Palma fue de 7.335,9 ha en 2014 (CEOE Tenerife, 2022). Teniendo en cuenta la información de la tabla 7.3, la isla cuenta con, al menos, 14.727,99 ha de superficie agrícola. A este terreno se podrían sumar otros que actualmente se estén dedicando a otros usos y que sería factible transformar en terreno agrícola y/o ganadero. Además, la isla cuenta con más de un tercio de la superficie protegida, lo que no impide que en

ese territorio tengan cabida modelos sostenibles de gestión agropecuaria con producción de alimentos y/o aprovechamiento forestal (recogida de frutos silvestres, castañas, setas, etc.), tal y cómo se describe en el apartado “6.3 Regeneración ecosistema y silvicultura”.

No existe un consenso sobre la cantidad de personas que pueden ser alimentadas con una hectárea de tierra productiva. En función de las fuentes consultadas, entre 5 a 10 personas podrían abastecerse de prácticamente todas sus necesidades (alimentos, fibras para tejidos, madera para construcción, calentarse y cocinar, plantas medicinales, etc.) con una hectárea de producción biodiversa (Trainer, 2017; Hervé-Gruyer, 2020). Partiendo de estos estudios, se puede estimar que con un diseño adecuado y cambios en la dieta, La Palma tendría capacidad para cubrir las necesidades básicas de entre 76.150 y 152.300 personas. No parece, por tanto, muy arriesgado afirmar que La Palma podría alimentar a la población actual si se dieran otro tipo de producciones más diversificadas.

A continuación se abordan algunas pinceladas de cómo podría ser este cambio productivo. La tabla 7.7 recoge la producción alimentaria en La Palma en 2023 (ISTAC, 2024i), el consumo por persona en 2023 en Canarias (si se ha obtenido el dato) o en España (MAPA, 2024) de alimentos que se pueden considerar básicos y un consumo estimado para la población residente de La Palma en 2023 (84.338 personas) de dichos alimentos.

|                                                                                | <b>Producción en La Palma en 2023 (tn/año)</b> | <b>Consumo en Canarias [C] o España [E] (kg/hab/año)</b> |   | <b>Consumo estimado en La Palma (tn/año)</b> | <b>Saldo (tn/año) [1]</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|---------------------------|
| Aceitunas para aceite                                                          | 59,80                                          |                                                          |   |                                              |                           |
| Aceite de oliva estimado (25% rendimiento)                                     | 14,95                                          | 3,78                                                     | C | 318,80                                       | -303,85                   |
| Agua                                                                           |                                                | 146,5                                                    | C | 12.355,52                                    | -12.355,52                |
| <b>Cereales y legumbres</b>                                                    |                                                |                                                          |   |                                              |                           |
| Arroz                                                                          |                                                | 3,75                                                     | C | 316,27                                       | -316,27                   |
| Legumbres                                                                      | 37,20                                          | 2,65                                                     | C | 223,50                                       | -186,30                   |
| Pan, harinas y sémolas                                                         |                                                | 25,34                                                    | C | 2.137,12                                     | -2.137,12                 |
| Pasta                                                                          |                                                | 3,71                                                     | C | 312,89                                       | -312,89                   |
| <b>Productos de origen animal</b>                                              |                                                |                                                          |   |                                              |                           |
| Carne                                                                          |                                                | 34,81                                                    | C | 2.935,81                                     | -2.935,81                 |
| Huevos                                                                         |                                                | 8,93                                                     | C | 753,14                                       | -753,14                   |
| Leche y derivados lácteos                                                      |                                                | 96,3                                                     | C | 8.121,75                                     | -8.121,75                 |
| Pescados                                                                       |                                                | 14,56                                                    | C | 1.227,96                                     | -1.227,96                 |
| <b>Frutas y frutos secos</b>                                                   |                                                |                                                          |   |                                              |                           |
| Cítricos                                                                       | 1.501,00                                       | 18,58                                                    | E | 1.567,00                                     | -66,00                    |
| Naranjas                                                                       | 995,60                                         | 11,56                                                    | E | 974,95                                       | 20,65                     |
| Mandarinas                                                                     | 184,00                                         | 5,06                                                     | E | 426,75                                       | -242,75                   |
| Fresas                                                                         | 91,10                                          | 2,13                                                     | E | 179,64                                       | -88,54                    |
| Frutas, bayas y frutos con cáscara (excepto cítricos, exóticas, uvas y fresas) | 757,60                                         | 41,17                                                    | E | 3.471,87                                     | -2.714,27                 |

|                                            | Producción en La Palma en 2023 (tn/año) | Consumo en Canarias [C] o España [E] (kg/hab/año) |   | Consumo estimado en La Palma (tn/año) | Saldo (tn/año) [1] |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------|
| Albaricoques                               | 45,30                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Cerezas                                    | 13,00                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Ciruelas                                   | 78,70                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Higos                                      | 32,00                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Manzanas                                   | 213,50                                  | 8,25                                              | E | 695,79                                | -482,29            |
| Melocotones                                | 94,80                                   | 2,3                                               | E | 193,98                                | -99,18             |
| Membrillos                                 | 3,90                                    |                                                   |   |                                       |                    |
| Nísperos                                   | 48,70                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Peras                                      | 87,10                                   | 3,72                                              | E | 313,74                                | -226,64            |
| Uvas                                       | 1.076,5                                 |                                                   |   |                                       |                    |
| Uvas de mesa                               | 16,60                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Uvas de vinificación                       | 1.059,90                                |                                                   |   |                                       |                    |
| Frutas exóticas                            | 146.680,50                              | 18,76                                             | E | 1.582,51                              | 145.097,99         |
| Aguacates                                  | 6.338,60                                |                                                   |   |                                       |                    |
| Chirimoyas                                 | 2,30                                    |                                                   |   |                                       |                    |
| Kiwis                                      | 16,30                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Mangos                                     | 710,80                                  |                                                   |   |                                       |                    |
| Papayas                                    | 537,00                                  |                                                   |   |                                       |                    |
| Piñas tropicales                           | 77,40                                   |                                                   |   |                                       |                    |
| Plátanos                                   | 138.998,10                              | 13,01                                             | E | 1.097,24                              | 137.900,86         |
| Frutas y verduras transformadas            |                                         | 10,73                                             | C | 904,95                                | -904,95            |
| Frutos secos                               | 38,10                                   | 3,28                                              | C | 276,63                                | -238,53            |
| Almendras                                  | 33,70                                   | 0,31                                              | E | 26,14                                 | 7,56               |
| Avellanas                                  | 0,60                                    | 0,07                                              | E | 5,90                                  | -5,30              |
| Nueces                                     | 3,80                                    | 0,61                                              | E | 51,45                                 | -47,65             |
| <b>Hortalizas y papas</b>                  |                                         |                                                   |   |                                       |                    |
| Hortalizas frescas (incluidos los melones) | 8.710,20                                | 45,05                                             | C | 3.799,43                              | 4.910,77           |
| Papas                                      | 2.363,60                                | 27,92                                             | C | 2.354,72                              | 8,88               |

Tabla 7.7: Producción y consumo estimado de algunos alimentos en La Palma en 2023. Elaboración propia a partir de MAPA (2024) e ISTAC (2024i). 1: En algunos productos no se ha encontrado información sobre la cantidad producida en la isla, en algunos casos será inexistente, en otros pequeña, pero en otros podría ser apreciable, por lo que el saldo podría diferir del señalado en la columna final.

La tabla 7.7 es una estimación en base a datos globales. Haría falta hacer un análisis pormenorizado más detallado, incluyendo la producción de todos los productos de la cesta de la compra<sup>26</sup>, pero puede dar pistas de hacia dónde habría que caminar manteniendo las dietas actuales. Un aspecto a tener en cuenta es que en el actual sistema económico de mercado es probable que se estén exportando y a la vez importando grandes cantidades del mismo producto (por ejemplo, que La Palma exporte papas y a la vez estén llegando papas a la isla de otras procedencias), por lo que los datos de producción no garantizan que se esté autoabasteciendo a la población palmera con productos locales, sino qué grado de potencialidad existe en la actualidad. Se analizan a continuación algunos productos básicos.

- Agua. Sin duda es un recurso fundamental para garantizar la posibilidad de vida en La Palma. Actualmente se estima un consumo de 12.355.000 litros de agua embotellada al año para consumo humano, con la consecuente gestión de residuos que esto supone. Si bien el manantial Barbuzano suministra una gran cantidad de agua a través de la empresa Aguas de La Palma, no se ha localizado el dato de si cubre las necesidades totales. En todo caso, considerando, como se discute en el apartado “6.4 Agua”, que el grueso del consumo de agua es para la agricultura y que hay fuentes de agua de buena calidad en la isla, no debería haber un problema para satisfacer las necesidades humanas. Además, estas se podrían cubrir con agua de grifo, de buena calidad en la isla, sin necesidad de recurrir al agua embotellada.
- Cereales y leguminosas. Claramente hay un déficit en la producción de todos estos productos que, aunque se estén cultivando en la isla, lo hacen en cantidades pequeñas.
- Productos de origen animal. A pesar de que en la tabla 7.7 no se recoge ninguna producción de este tipo en la isla, esta existe en todos los rubros (carnes, pescado, huevos y lácteos). En todo caso, es modesta y no debería aumentarse en un contexto general de transformación hacia dietas más vegetarianas o incluso veganas, como se discutirá más adelante. Además, la gestión de la cabaña ganadera se debería realizar en extensivo, sin hacinamiento y con alimentación producida en la isla.
- Hortalizas frescas. Se está produciendo más del doble del consumo actual de hortaliza. Aquí habría que añadir las hortalizas transformadas (como el tomate frito), por lo que la diferencia probablemente no sería tan grande.
- Papas. Existe un superávit de 8,58 tn/año, por lo que se podría estar produciendo para cubrir las necesidades.
- Frutas. Como ya se ha mencionado anteriormente, existe un exceso de producción de frutas exóticas que ocupan las mejores tierras y requieren una gran cantidad de agua para riego. La producción es de 146.680,50 tn con una demanda interna de 1.582,51 tn. En los cítricos, tendríamos una producción deficitaria de unas 66 tn/año, si bien hay una buena producción, con 1.501 tn/año. Es en las frutas de hueso y pepita donde hay un gran déficit de producción respecto a la demanda estimada (757,60 tn/año frente a 3.471,87 tn/año).
- Frutos secos. Aparece un déficit en la producción de frutos secos, con un consumo estimado de 276,63 tn/año y una producción de 38,10 tn/año. La producción de almendras sí cubre las necesidades estimadas actuales. Es un cultivo característico del centro y noroeste de La Palma, pero que se ha ido abandonando paulatinamente y que se encuentra poco aprovechado: existe una superficie de 87 ha de cultivo, pero su presencia dispersa abarca más de 1.000 ha, por lo que es clara la importancia que tuvo este cultivo en la isla y su potencial con la recuperación de fincas abandonadas o con poca gestión con almendros.

<sup>26</sup> Para muchos de estos alimentos no hay disponible información pública de su producción en La Palma. En la tabla 7.7, se ha estimado como 0, aunque en algunos productos es seguro que no es así.

- Aceite de oliva. Los olivos dieron una producción en el año 2023 de 59,8 tn, que estimando un rendimiento al alza de un 25% daría un total de 14.950 l de aceite de oliva. Según la estimación, cada habitante canario consume alrededor de 3,78 l/año, lo que haría una cifra total de 318.800 l/año para La Palma. Resulta obvio que hay un amplio margen para la producción y cultivo de aceituna para aceite. Actualmente, hay poca superficie de olivos (24 ha, 15,53 de las cuales en regadío) y sería interesante plantear una ampliación de este cultivo como fuente de aceite de alta calidad nutricional en cultivo extensivo y de secano.

De este esbozo se puede concluir que si se quiere caminar hacia un mayor autoconsumo de la población local, se debe reducir el número de hectáreas dedicadas al plátano y aguacate de regadío y dedicarlas a otros alimentos, especialmente cereales, legumbres y olivos. De la misma manera, se debería reducir el cultivo de próteas, (flor ornamental, que aumentó de 18 a 26 ha su cultivo entre 2017 y 2022), para dar paso a cultivos para alimentar a las personas. A esto se añade que habría que diversificar la producción frutícola e incrementar la de frutos secos. En todo caso, estos datos deben entenderse como estimativos pues, al no tener información detallada de la producción de varios alimentos (arroz, huevos, carne, productos lácteos, pescado, cereales), no es posible concretar mucho más. En todo caso, parece complicado que actualmente se esté produciendo en La Palma lo suficiente como para cubrir los consumos en dichos productos, especialmente de los vegetales.

El punto de partida está muy lejos de la autosuficiencia, pues la gran mayoría de los productos alimentarios de La Palma provienen del exterior (ver el apartado “3.1 Análisis metabólico”), estando muy lejos siquiera del 50% de autonomía alimentaria que marca la FAO para garantizar un mínimo de seguridad alimentaria. Aunque no sería necesario alcanzar el 100% de soberanía alimentaria, el recorrido que queda por delante es largo. No sería necesario llegar a ese 100%, ya que sería posible y ambientalmente sensato comerciar con otras islas canarias y la costa africana cercana o incluso con otros lugares del mundo, como se ha hecho históricamente, aunque en volúmenes muy inferiores a los actuales y para productos que no se puedan dar en La Palma y que puedan resultar interesantes. Un ejemplo podrían ser determinadas especias.

En síntesis, la apuesta es cambiar desde una agricultura orientada a generar grandes cantidades para la exportación, hacia una producción de alimentos frescos y de alta calidad nutricional. Y esa producción se debe destinar al uso directo para la población local, no para alimentar al turismo, ni para la exportación. Se deben ir construyendo prácticas y sistemas alternativos que permitan que la mayoría de la población abandone el consumo de productos de agricultura convencional, asegurando que se puedan cubrir las necesidades de alimentación desde los municipios de La Palma.

Para ello, puede ser interesante la realización de un estudio sobre el origen de los alimentos consumidos en La Palma, detallando el porcentaje de ellos correspondiente a la isla, a Canarias y al resto del mundo como punto de partida. El proyecto CROPS4LIFE que se está desarrollando en Vitoria-Gasteiz puede ser de utilidad en este sentido (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2024).

Acercase a la autosuficiencia alimentaria requiere de transformaciones que van más allá de una diversificación de cultivos y que implican cambios muy significativos en el sistema alimentario y agrícola palmero, que debería girar hacia el paradigma agroecológico. Se abordan a continuación algunas claves de dicho paradigma.

### *Producción ecológica*

Una clave inicial y trascendental es apostar de manera decidida por la producción ecológica, considerando que dentro del paradigma agroecológico el cultivo ecológico es necesario, pero no suficiente. Se requieren sistemas productivos que no utilicen productos químicos sintéticos



para regenerar los suelos, fertilizar los cultivos y combatir las plagas. También es necesario que las producciones no dependan de insumos externos. No basta con pasar de una agricultura industrial a otra ecológica en la que se cambien un tipo de insumos tóxicos por otros que no lo sean si se sigue dependiendo de fertilizantes de grandes multinacionales que vienen de lejos. La apuesta es por regenerar los suelos para que, año tras año, no pierdan materia orgánica y vida.

El 57,73% del terreno de La Palma tiene una erosión anual de más de 10 tn/ha, sumándose unas 1.322.500 tn pérdidas anualmente (MMA, 2007). Esto supone que, año a año, se van al mar recursos necesarios para producir alimentos. Frente a eso, es preciso que el total de la agricultura de la isla transite a modelos agroecológicos con cubiertas vegetales, técnicas de permacultura, diseño de línea clave para retención y distribución de agua en el paisaje, incorporación de la ganadería en las fincas agrícolas para cerrar ciclos y reciclar nutrientes, propuestas de agroforestería en las que se junten en la misma parcela distintos cultivos agrícolas y forestales con diversidad de producciones durante diferentes momentos del año, etc.

A la vez, es necesario promover mercados locales de venta directa, huertos escolares, huertos comunitarios, modelos de agricultura sostenida por la comunidad (en el que quien consume se coresponsabiliza de la producción alimentaria garantizando la estabilidad económica a quien produce, independientemente del resultado la cosecha), etc. Ya existen experiencias en la isla que están trabajando en esa línea, pero de momento son minoritarias. Se trata de hacer una transformación total del sistema alimentario, por lo que no son suficientes experiencias anecdóticas o complementarias del sistema actual.

#### *Diagnóstico sobre posibles cultivos de La Palma según piso bioclimático y orientación*

Es necesario determinar los mejores usos agropecuarios y forestales para cada zona de la isla teniendo en cuenta la diversidad de relieves, microclimas, distribución de la población, acceso al agua, etc. En función de este estudio se determinaría qué zonas son más apropiadas para cada cultivo. Por ejemplo;

- La zona de Monteverde, situado en las medianías altas, es buen lugar para frutales de clima templado, castaños, nogales, pecanos, ciruelos, cerezos, manzanos, limoneros, kiwis, cakis, perales, aguacates varietales de frío, frambuesas, arándanos, etc.
- Las medianías bajas, de laurisilva seca hasta bosque termófilo, aceptan especies subtropicales y mediterráneas, donde podrían tener más cabida los cítricos, uva, fresa, melocotones, níspero, albaricoque, nuez de macadamia, pecanos, aguacates, almendros, granados, olivos, etc.
- Entre el pinar de medianías altas norte y media sur, y las altitudes donde empieza a aparecer el matorral de cumbre, es un territorio excelente para almendros, pistachos y aquellas especies de mediterráneo continental subhúmedo y semiárido.
- La costa hasta los 300 metros es la parte de clima más tropical, pero más árido, donde se podrían cultivar plataneras, mangos y aguacates de calor, papayas, maracuyá, piña tropical, guayabas, jengibre, cúrcuma y caña de azúcar. En este último caso, serían plantaciones a pequeña escala por los altos requerimientos hídricos de dichos vegetales.
- Las hortalizas, así como los cereales y legumbres se podrían cultivar en muchas zonas de La Palma.

### Recuperación de la agrobiodiversidad y adaptación al cambio climático

En la reconversión productiva de la isla, debería incluirse y recuperarse la biodiversidad existente en La Palma y en Canarias. Actualmente, de unas 6.000 especies cultivables, la mayor parte de la población mundial se alimenta de menos de 200 y el 50% de la alimentación mundial se basa en 4: patata, maíz, trigo y arroz. Una mayor diversidad de cultivos aumenta la capacidad de resiliencia y adaptación al cambio climático del sistema alimentario, a la vez que enriquece la dieta y el paladar. Es preciso, por tanto, poner en valor las variedades tradicionales que durante muchos años han estado adaptadas a las condiciones de su lugar de cultivo tradicional y también ponerlas en producción.

Por ejemplo, existen más de 250 muestras de semillas y colecciones de variedades tradicionales de papas, ajos, ñames y boniatos, frutales tradicionales (perales, manzanos, castaños, ciruelos, almendros e higueras) disponibles en el Centro de Agrobiodiversidad de La Palma (ADSIC, 2024). La figura 7.1 recoge una muestra de esa diversidad.



Figura 7.1: Variedad de boniatos cultivados tradicionalmente en La Palma (Centro de agrobiodiversidad de La Palma, 2024).

Lo mismo debería ocurrir con la producción animal, recuperando o potenciando las razas más adaptadas a la zona. Un ejemplo es la cabra palmera, adaptada a medios abruptos y con buena producción de leche y elevados niveles de alfa-caseína, una proteína láctea de gran importancia en la elaboración de queso. Actualmente, hay unas 8.000 cabras palmeras en la isla, sobre un total de 17.000 censadas (Saborea La Palma, 2024).

También se podría recuperar y poner en valor el cultivo y uso de las, al menos, 220 plantas medicinales presentes en la isla (La Palma Ahora, 2013). Estos remedios naturales y caseros durante siglos contribuyeron a menguar las dolencias de las y los antiguos habitantes y sería necesario reaprender estos conocimientos en el vigente contexto de crisis.

Pero, además de recuperar las variedades que había en la isla y que puedan seguir siendo funcionales, es preciso ir incorporando otras más resistentes a los efectos del cambio climático, puesto que es esperable que algunas de las variedades actuales ya no puedan seguir desarrollándose en los nuevos escenarios climáticos. Una mirada al continente africano puede ser inspiradora en este sentido.

En ese sentido, se debería valorar la producción de las plantas alimenticias no convencionales (PANCS). Se trata de cultivos típicos de la alimentación de otras culturas que están mucho mejor adaptados a las circunstancias que se abren paso en la isla. Un buen ejemplo es el algarrobo blanco argentino o el algarrobo chileno, también el mezquite de México. Son árboles con muy bajos requerimientos hídricos, cuyas vainas se consumen en forma de harina tostada parecida al gofio. Otro ejemplo sería la chaya mansa, una planta consumida por las poblaciones mayas de la familia de las euforbiáceas, de la que se ingieren las hojas, similares a espinacas. O el imbú del semiárido de Brasil, que precisa poca agua para su cultivo y produce unas frutas ricas y nutritivas.

### *Cambios en la dieta*

El consumo de agua y territorio de dietas fuertemente carnívoras es alto, notablemente mayor que el de las vegetarianas y veganas<sup>27</sup> (Takacs y col., 2022), lo que hace necesaria una transformación en los menús. Según Greenpeace, no se deberían superar los 250 g/semana de carne y 0,5 l/semana de leche por persona (Vargas, 2020), aunque estos datos generales habría que adaptarlos a La Palma y pueden variar notablemente son solo una orientación. Este cambio es ante todo cultural y no será fácil de transitar. Consiste en apostar por modelos alimentarios más saludables, con mayor aporte de frutas y verduras, un importante incremento en proteína de origen vegetal (legumbres, frutos secos) y un gran descenso en el consumo de carne ajustando, como máximo, su consumo a la cabaña ganadera que los recursos de los ecosistemas locales pueden mantener.

Por tanto, se deberán eliminar las granjas que funcionan a partir de insumos externos y hacer un manejo rotacional de ganadería extensiva (priorizando razas autóctonas), vinculada a la rica diversidad de especies forrajeras endémicas con elevado valor nutricional (como el tagasaste). Se puede incluir también la necesidad de integrar los animales dentro de la actividad agrícola, cerrando así los ciclos, contribuyendo a mantener y aumentar la fertilidad del suelo y no suponiendo un problema de gestión de residuos y contaminación de aguas subterráneas, como genera actualmente el ganado estabulado.

En lo relativo a la pesca, se debería limitar la actividad a las artes menores, reduciendo la extracción para favorecer la salud de las poblaciones marinas y poder garantizar así su recuperación y futuro aprovechamiento.

Por supuesto, se deberían eliminar todos los productos ultraprocesados, que no tendrán cabida en un escenario de poca disponibilidad y/o uso de combustibles fósiles.

<sup>27</sup> Por ejemplo, la producción de un kilo de carne de ternera arroja la misma cantidad de gases de efecto invernadero que un trayecto de 220 km en coche. Después de la ternera, las carnes más contribuyen al calentamiento global son el cordero lechal (180 km), el buey (70 km), el cerdo (30 km) y el pollo (7 km) (Vargas, 2020).

### *Reducción de la pérdida y desperdicio alimentario*

Para reducir el desperdicio alimentario es necesario focalizar por una parte en el lado de la producción (La Palma destruyó en 2023 8.406.768 tn de plátano, que ya tenía incorporado un consumo de agua y otros insumos). Esta reducción se debe llevar a cabo también al otro extremo de la cadena, en los hogares. Una mayor autoproducción de alimentos, así como un mayor acercamiento entre las personas productoras y consumidoras, ajustando mejor lo producido a lo consumido y viceversa, facilitaría la reducción de los desperdicios alimentarios.

Además, es necesaria una gestión de los residuos existentes verdaderamente circular, de manera que puedan tener un aprovechamiento para la mejora de la producción alimentaria mediante el triturado e incorporación de restos de podas, compostaje de composta humana, etc.

### *Redistribución de tierras y recuperación de terrenos agrícolas abandonados*

Actualmente, las mejores tierras de La Palma están dedicadas al monocultivo del plátano. Es necesario hacer un registro de todas las tierras potencialmente productivas, su propiedad y analizar sus mejores usos potenciales. Además, sería necesario redistribuirlas para garantizar su acceso a quienes quieran trabajarlas.

Al mismo tiempo, se deberán recuperar y poner en producción las fincas abandonadas para que en ellas se puedan cultivar los alimentos de los que hay déficit de producción actualmente, así como plantas medicinales, cultivos azucareros, biocombustibles (ver el apartado “6.7 Transporte”), árboles madereros, tejidos, introducir ganadería en extensivo con manejo holístico, etc. Parte de estos terrenos se podrían gestionar a través de un banco de tierras para personas que quieran poner en marcha proyectos agroecológicos, sumándolos a los ya existentes (CAGP, 2024; Banco de Tierras Agroecológicas, 2024). Este banco, no debería abarcar únicamente unas pocas hectáreas de tierras marginales, sino también superficies apreciables de los mejores terrenos.

### *Uso de energías realmente renovables (R3E) en las fincas agropecuarias*

En un escenario de poca disponibilidad de combustibles fósiles o de su necesario abandono para afrontar el cambio climático, habrá poca disposición de grandes maquinarias y será preciso un aumento considerable de la cantidad de personas que se dediquen a labores agrarias, bien desde una visión del autoconsumo con venta o trueque de excedentes, bien con una visión de producciones mayores para su venta a quienes se dedican a otras labores.

Además, sería preciso poner en marcha saberes y herramientas tradicionales, como molinos eólicos para extracción de agua, molinos hidráulicos para la molienda, etc. Todo ello dentro del paradigma renovable descrito en el apartado “3.1 Energía”.

### *Gestión del agua como bien escaso y con un sistema público o comunal de uso*

Como se aborda en el apartado “3.4 Agua”, el agua es y será cada vez más un bien escaso que no puede estar en manos privadas. Es un pilar fundamental de la vida y por supuesto de la producción de alimentos. Se debe minimizar su uso en agricultura a productos en los que sea necesario, priorizando cultivos de secano (olivo, almendro, vid, cereal, etc.), sobre los altamente demandantes de agua (plátanos, aguacates, mango, etc.).

Al mismo tiempo, se deberán aprovechar al máximo las precipitaciones, con sistemas de recogida de agua pluvial, diseño hidrológico (*keyline*) para distribución de agua en el paisaje

ampliando las zonas de captación de agua y reduciendo las escorrentías, recuperación de aguas grises, etc.

Urge una transición lo más rápida posible del cultivo de plátano (cada vez menos sostenible debido a la reducción de precipitaciones, el aumento de la evaporación por el incremento de las temperaturas y al empeoramiento de la calidad del agua subterránea) a otros menos demandantes de agua.

### *Recuperación del tejido comunitario*

La propuesta agroecológica va más allá de la forma de producir alimentos y abarca una reconstrucción de las culturas alimentarias locales y de las estructuras comunitarias que han sido destruidas por la industrialización del sector primario. Sin este pilar fundamental, nada de lo anterior probablemente sea posible. Es necesaria una gestión diferente de las tierras, favorecer la implementación de pequeñas producciones frente a grandes propiedades, recuperar los mercados locales y las cadenas de suministro lo más cortas posibles (reduciendo el número intermediaciones) y cercanas en el espacio (km 0), poner en marcha obradores compartidos, ampliar los programas de restauración colectiva, como el programa de ecocomedores (ya en funcionamiento en La Palma) a otros espacios de comida colectiva, etc.

Los retos que se plantean en el escenario vigente de policrisis son grandes, pero las posibilidades de La Palma también lo son, puesto que hay recursos (tierra fértil, agua, tradición, conocimientos, semillas, climas diversos, etc.) y ya hay muchas personas trabajando para lograr una alimentación de mejor calidad al alcance de todas las personas.

## 8 Industria

En el mismo sentido que se hace un desarrollo especial del sector alimentario (ver el apartado “7 Alimentación”) se realiza del industrial. Detrás está la necesidad de construir autonomía y resiliencia en La Palma frente a los escenarios de policrisis vigentes (ver el apartado “4 Límites a la sostenibilidad del metabolismo de La Palma”).

En este trabajo se entiende por industria actividades económicas que transforman materiales básicos en productos de consumo final o en componentes para otros procesos de producción (intermedios). Hay diferentes tipos de industrias, tales como la pesada (siderúrgica, petroquímica), de bienes de equipo (maquinaria, herramientas, vehículos) y ligera (alimentación, textil, libros, muebles, electrodomésticos, informática, juguetes, farmacéutica). En función de sus utilidades, impactos, complejidad y de quién tiene la propiedad, hay una diversidad importante de las ramas, lo que hace especialmente difícil encontrar soluciones a la transformación de la industria en general y requiere de un abordaje sectorializado.

### 8.1 Caracterización del sector industrial

De las 61.196 empresas inscritas en la Seguridad Social en Canarias en 2023, 50.094 fueron de servicios, 2.847 de industria, 5.906 de construcción y 2.349 del sector agrario (ISTAC, 2024p). De igual modo que en el conjunto del archipiélago, la economía palmera está sustentada en el sector de servicios. Al contrario de la agricultura del plátano, la industria tiene una presencia testimonial en La Palma<sup>28</sup>, de forma que la isla es altamente dependiente de los procesos manufactureros y los materiales de terceros países, lo que la hace muy vulnerable (ver el apartado “3.1 Análisis metabólico”). En todo caso, existen algunos establecimientos que transforman la producción agropecuaria en productos de consumo (como destilerías, bodegas, queserías, tabaquerías, etc.), aunque dominan géneros que no son de primera necesidad (como la fabricación de puros) y están en paulatino retroceso. También existen pequeños talleres de bordados y de sedas. La construcción es la industria de mayor peso económico y de generación de empleo. Se analiza específicamente en el apartado “6.6 Construcción y vivienda”.

El VAB por ramas de la industria manufacturera en La Palma ha bajado de 144 millones de euros en 2010 a 90 millones en 2020 (una disminución del 36%), lo que supone un peso del 3,6% de la industria canaria. También las personas ocupadas en la industria descendieron en este periodo: de 1.764 a 1.297 (-26,5%) (CEOE Tenerife, 2023). En 2023, las afiliaciones de la industria en la seguridad social se había reducido aún más, a 988 (695 por cuenta ajena y 306 por cuenta propia)<sup>29</sup> y representaban solo el 4% de las empresas de la isla (Periódico de La Palma, 2024).

<sup>28</sup> Y eso a pesar de que la posición geográfica, su dependencia comercial del tráfico marítimo y las riquezas monetarias surgidas del comercio del vino y el plátano hacia Europa y América, conectaron a Santa Cruz de La Palma a un flujo constante de desarrollos tecnológicos, como muestra su temprana electrificación en torno a 1893.

<sup>29</sup> Ese mismo año existían 129 profesionales sanitarios de atención primaria, 4.270 empleos en actividades sanitarias y servicios sociales, 2.489 empleos en la construcción y 26.196 empleos en el sector de servicios.



|                                                         | 2019   | 2020          | 2021   | 2022        | 2023      |
|---------------------------------------------------------|--------|---------------|--------|-------------|-----------|
| Afiliaciones a la Seguridad Social                      | 23.943 | 23.735        | 24.223 | 25.090      | 26.743    |
| Afiliaciones a la Seguridad Social en industria         | 1.189  | 1.195 - 1.297 | 1.230  | 985 - 1.001 | 985 - 988 |
| Empresas inscritas en la Seguridad Social por industria | 158    | 151           | 152    | 151         |           |

Tabla 8.1: Afiliaciones a la seguridad social en la industria y empresas inscritas entre 2019 y 2023. Elaboración propia a partir de datos de ISTAC (2024q), INE (2024a), Fedepalma (2022, 2023, 2024a, 2024b). Hay variaciones leves entre las estadísticas del INE, el ISTAC y Fedepalma e incluso entre las estadísticas del ISTAC que se reflejan en la tabla. En la base estadística de OBECan (2024b) solo constan 38 empresas en el sector de la industria en La Palma, incluyendo empresas de servicios como Aguas de La Palma.

En 2023 y de forma coyuntural, Canarias registró un aumento del 5,6% en el Índice de Producción Industrial (IPI)<sup>30</sup>, mientras la media para el conjunto de España bajó un 0,8% respecto al año anterior (INE, 2023a). Aun así, desde tiempo atrás diferentes documentos, tales como la “Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias 2009-2020” del Gobierno autonómico, constatan la “pérdida progresiva de peso industrial en la composición del PIB canario” (Gobierno de Canarias 2008). De hecho, en el tercer trimestre de 2024, la ocupación en Canarias descendió más en la industria (-6.000 personas, -11,74%) que en cualquier otro sector (agricultura -1.100 personas, -4,51%; servicios -800 personas, -0,09%). Comparado con el tercer trimestre del año 2023, se observa la misma tendencia: disminuyó en industria (-9.700 personas, -17,70%), mientras creció en agricultura (+2.600 personas, +12,56%), construcción (+9.400 personas, +14,55%) y servicios (+23.200 personas, +2,79%) (OBECan, 2024a).

A pesar de la constante pérdida de empleo en la industria, no se han desarrollado, impulsado o apoyado propuestas económicas alternativas que ayudarían salir, aunque sea parcialmente, de esta espiral. Tampoco el Régimen Económico Fiscal canario (REF)<sup>31</sup>, el arancel Arbitrio Insular de Entrada de Mercancías (AIEM)<sup>32</sup>, ni el Régimen Específico de Abastecimiento (REA)<sup>33</sup> han mejorado esta situación.

En 2022, el Gobierno de Canarias (2022) aprobó la “Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias 2022-2027”. Recoge conceptos como innovación, digitalización o economía circular y plantea el objetivo de “incrementar la capacidad industrial”, pero no contempla medidas para mitigar la exposición a los duros impactos de los vaivenes de la economía globalizada, como los que ha sufrido la economía canaria como consecuencia de la crisis mundial de 2008, la pandemia de COVID-19, el sobrecoste energético (recrudescido por la guerra de Ucrania), los problemas de suministro y el encarecimiento de las materias primas actuales, y los que están por venir fruto de la policrisis (ver el apartado “4 Límites a la sostenibilidad del metabolismo de La Palma”). Los planes sobre industria de las administraciones y patronales suelen limitarse a proponer la inversión en infraestructuras industriales y logísticas, incluso cuando se ha observado “un estado general de abandono de las instalaciones”, como los polígonos industriales (Comisión mixta para la reconstrucción, recuperación y apoyo a la isla de La Palma, 2022).

30 El índice de producción industrial (IPI) es un indicador coyuntural que mide la evolución mensual de la actividad productiva de las ramas industriales, excluida la construcción, contenidas en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE 2009). IPI de septiembre de 2024: 110,247.

31 [https://www.gobiernodecanarias.org/asuntoseuropeos/canarias\\_en\\_ue/ref/](https://www.gobiernodecanarias.org/asuntoseuropeos/canarias_en_ue/ref/)

32 <https://www.gobiernodecanarias.org/hpae/AIEM.jsp>

33 [https://www.gobiernodecanarias.org/economia/promocioneconomica/rea\\_new/](https://www.gobiernodecanarias.org/economia/promocioneconomica/rea_new/)

## 8.2 Transformaciones generales en el sector industrial

En la medida que no hay apenas industria en La Palma, su provisión de bienes depende de las cadenas globales, que a su vez requieren de un flujo constante y abundante de energía (fósil) y materias primas (no renovables), que está agotándose por razones biofísicas y geopolíticas (ver el apartado “3.1 Análisis metabólico”). Además, esas cadenas globales están atravesadas por fuertes desigualdades y vulneraciones de los derechos humanos. Por ello, se necesita una industrialización para construir autonomía económica. Probablemente, esta reindustrialización tenga más sentido diseñarla a nivel archipiélago que insular, por más que hay parte de esa industria que debería localizarse en La Palma.

Pero la industria actual es muy impactante. Por ejemplo, a nivel estatal es el segundo sector consumidor de energía (mayoritariamente fósil), solo por detrás del transporte. Esto implica que es un fuerte generador de emisiones de gases de efecto invernadero. Por ello, para frenar el cambio climático, pero también la pérdida de biodiversidad o la contaminación, es imprescindible que la industrialización de la isla se haga con otros parámetros muy distintos de los actuales, basados en combustibles fósiles y minerales.

Es necesaria una industrialización que haga un uso importante de técnicas humildes (Almazán y col., 2024). Son aquellas desacopladas del metabolismo fósil, de menor escala, sencillas y, por ende, menos impactantes. Si la base energética en la que se debe sustentar una nueva economía es la de las energías R3E (apartado “6.1 Energía”), esto implica que el corazón técnico de las nuevas manufacturas deberían ser los molinos de energía mecánica, las pequeñas fundiciones de hierro, los talleres textiles, las industrias alimentarias, etc. Es decir, técnicas que puedan funcionar a partir de la energía solar (eólica, hidráulica o geotérmica) y de materiales que se encuentren en cercanía en cantidades abundantes, con fácil purificación cuando sea necesario y reciclables. Un corolario es que puede haber un desarrollo de la electrificación de la industria, pero este no sería su único vector energético. En algunos casos, ni si quiera el principal.

Estas características no solo se aplicarían a las herramientas con las que se fabrican objetos, sino también a qué productos se fabrican. Es necesario un diseño técnico que prime la resistencia y durabilidad de los instrumentos y herramientas.

A nivel ambiental, no solo es importante cómo se produce, sino también, cuánto. Es clave una reducción de los consumos (y de la producción) drástica. La interrupción temporal y parcial de la dinámica de expansión capitalista durante la pandemia de la COVID-19 puede servir de ejemplo para mostrar que es posible una reducción radical en la producción, y vivir de un modo más sostenible y solidario.

En tercer lugar, más allá de la construcción de autonomía y la sostenibilidad, es necesario que la industrialización sea justa, es decir, no se lleve a cabo a costa de quienes ya tienen dificultades materiales y viven en condiciones inseguras, como son el cerca del 25% de la población que está en riesgo de pobreza (véase el apartado “3.2 Análisis sociolaboral”). Debe generar empleos de calidad y avanzar hacia una gestión y control cooperativo empresarial. Además, las técnicas humildes son intrínsecamente más democráticas por su menor complejidad, ya que son más fácilmente apropiables y se pueden fabricar sin requerir de entramados industriales con alta concentración de capital.

En conclusión, La Palma necesita desplegar una política industrial ecosocial ambiciosa que vaya más allá del ciclo político de una o varias legislaturas. Esta política debe estar en un marco canario y con coordinación con la costa africana. Su objetivo debería ser producir las manufacturas requeridas para la satisfacción de las necesidades de los seres humanos que viven en el territorio (y no sostener el crecimiento económico) sin, a la vez, comprometer la integridad y diversidad de la trama de la vida local y global. Esta ruta sectorial debe tomar en consideración: diversificación (qué se produce), relocalización (dónde se produce y consume), reducción (cuánto se produce), y uso de materiales y energías renovables integrándose en los funcionamientos ecosistémicos (cómo se produce).

Todo esto implicaría un sector industrial con un importante componente artesanal, más intensiva en trabajo humano, menos demandante de energía, menos productiva y más proclive al desarrollo de proyectos cooperativos que no requieran de una fuerte inversión de capital inicial, abriendo la puerta a empresas públicas o autogestionadas por quienes trabajan en ellas.

Dentro de la industria manufacturera, se pueden diferenciar dos grandes bloques: aquellos sectores que podrían llegar a encajar, tras un proceso de reconversión, en una economía ecosocial y aquellos que deberían reducirse necesariamente, además de reconvertirse.

### 8.3 Sectores potencialmente sostenibles

Se listan, a modo de ejemplo incompleto, algunos sectores industriales que se podrían desarrollar en La Palma o en en otras islas del archipiélago bajo parámetros sostenibles y justos.

#### *Alimentación*

Entre las ramas potencialmente sostenibles, destaca la principal actividad industrial palmera: la alimentación. Esta requiere de una importante reconversión, pues su carácter de monocultivo es marcado, como ejemplifica el importante peso de las plantaciones de plátano (apartado “7 Alimentación”) en el conjunto del sector. Además, también sería necesario el establecimiento o la multiplicación de sectores de elaboración agroalimentaria, como podrían ser los obradores<sup>34</sup>, la industria cárnica, las conserveras, y la producción de lácteos y bebidas, entre otros.

Una rama poco desarrollada es la de las conservas de hortalizas y frutos (tomates deshidratados, salsas, mojos con almendras y pimienta palmeras, postres y dulces tradicionales, etc.) y de productos de la pesca artesanal, si bien el horizonte para España es de una reducción del consumo de pescado de al menos un 17% (y de un 36% incluyendo el marisco), eliminando la pesca de arrastre y otros métodos dañinos (Aguilera y col., 2022; Aguilera y Rivera-Ferre, 2022).

La industria de conservas necesita de varias industrias auxiliares, como por ejemplo la producción de vidrio (como la que existe en el polígono industrial de Salinetas en Telde, Gran Canaria). Además, requiere de regulaciones y medidas de gestión de residuos más estrictas, tales como la implementación del sistema de depósito, devolución y retorno de envases (SDDR) y un reciclaje más selectivo de los residuos de vidrio (El Apurón, 2024), pues una parte importante del vidrio retornado y reciclado podría reutilizarse para los envases de las conservas. Este sistema, a su vez, incentivaría otras industrias, como las máquinas de limpieza, etc.

Otro ejemplo de los elementos artesanales en desuso relacionado con la alimentación podría ser la fabricación destiladeras<sup>35</sup>, que sería importante recuperar.

En todo caso, ya se aborda el sector alimentario en el apartado “7 Alimentación”, por lo que aquí no se profundiza en él.

<sup>34</sup> Los obradores compartidos pueden ser un ejemplo de política alimentaria transformadora (Bolinches y López-García, 2020).

<sup>35</sup> Se trata de un gran recipiente de piedra arenisca porosa y forma semiesférica que hace de filtro para el agua de lluvia recogida, convirtiéndola en agua potable.

## Textil

La industria textil podría desarrollarse en La Palma, pero para hacerlo con criterios de justicia y sostenibilidad debería ser con otros parámetros distintos a los mayoritarios en el sector en la actualidad. Para ilustrar la gravedad del problema actual, algunos datos. En España, cada persona genera, de media, 20 kg de residuos textiles al año. De ellos, tan solo se recogen selectivamente 2,1 kg, apenas el 10%. La mayor parte de los residuos textiles posconsumo suele incinerarse o depositarse en vertederos. En la Unión Europea, en 2020 se generaron unos 6,95 millones de toneladas de residuos textiles, unos 16 kg por persona. De ellos, 4,4 kg se recogieron por separado para su reutilización y reciclado y 11,6 kg acabaron mezclados en la basura doméstica. Del total de residuos textiles, el 82% eran residuos posconsumo. El resto eran residuos textiles generados en la fabricación o textiles no vendidos (EEA, 2024). Se calcula que el 80% de los residuos textiles recogidos en los contenedores para la reutilización en suelo europeo se destinan a la exportación fuera de la UE. En las últimas dos décadas, las cantidades de textiles usados exportados desde la UE se han triplicado, pasando de algo más de 550.000 tn en 2000 a casi 1.700.000 tn en 2019. En 2019, el 46% de los textiles usados acabaron en África y el 41% en Asia, donde una parte significativa terminó en vertederos abiertos y flujos de residuos informales (EEA, 2023b). La industria exporta cientos de miles de toneladas de residuos a países como Kenia, donde un estudio reveló, en 2022, que entre el 30% y el 40% de las prendas llegan en tan malas condiciones que no pueden utilizarse para nada. En un vertedero analizado en Kenia, en el 89% de los casos contienen plásticos no biodegradables que terminarán contaminando el entorno en forma de microplásticos (Greenpeace, 2024).

Frente a esto, en primer lugar es necesario descartar el uso de las fibras sintéticas, como el poliéster, que representan más de dos tercios (69%) de todos los materiales utilizados en la industria textil y se prevé que esta cifra aumente a un 73% para 2030 (Tecnon OrbiChem, 2021). Un estudio de más de 4.000 prendas de ropa reveló que el 67% contenían fibras sintéticas (Changing Markets Foundation, 2021). Esto produce que, en 2019, la industria textil generase 8,3 millones de toneladas de contaminación por plástico, el 14% del total producido por todos los sectores industriales (Kounina y col., 2024). El poliéster es, de hecho, la fibra sintética con el mayor impacto medioambiental, siendo responsable de la emisión de 125 tn de CO<sub>2</sub> en 2022 (Changing Markets Foundation, 2024).

Además, habría que evitar las fibras obtenidas usando químicos altamente tóxicos, como la viscosa, obtenida mediante el tratamiento de la celulosa con sosa cáustica y sulfuro de carbono, cuya fabricación contamina los ecosistemas acuáticos y expone a la población, y muy específicamente a las personas trabajadoras, a sustancias químicas perjudiciales para la salud (Changing Markets Foundation, 2017).

Por tanto, la reindustrialización textil no se haría únicamente con materias primas no fósiles, sino con materias primas naturales pero que no requieran de métodos contaminantes en su preparación. En el caso de La Palma, estas podrían ser textiles reciclados, ganadería extensiva (lana y pieles), algodón<sup>36</sup>, seda (ICT, 2020) o cáñamo (Herrera González, 2015). También se podría estudiar la viabilidad del cultivo de yute.

En segundo lugar, la relocalización de la producción de las materias primas y la producción textil y de calzado tiene el potencial de contribuir a acabar con un sistema global basado en la degradación de las condiciones de vida en los principales centros industriales textiles del mundo. Al mismo tiempo, redundaría en la creación de empleos directos e indirectos, pues el desarrollo del sector implicaría la creación de las actividades económicas requeridas para el abastecimiento de esas materias primas locales, la fabricación de los textiles, la fabricación de los bienes de equipo para las maquinarias y herramientas textiles, y otros sectores auxiliares.

Esta apuesta por crear un sector textil autóctono, podría contribuir a poner solución a la sobreoferta y sobreproducción textil, al ajustarse con más facilidad y necesidad la oferta a las

36 Aunque no se cultiva actualmente en Canarias (MAPA, 2020), sí se hizo en el pasado (Santana Pérez y col., 2004).

necesidades reales de la población isleña. Esto ayudaría a eliminar la exportación de los residuos textiles que terminan contaminando los ecosistemas en países del Sur global.

### *Mobiliario*

Las reflexiones para el sector textil podrían aplicarse a otras ramas de actividad, como la fabricación de muebles. En ella, también son importantes las materias primas usadas, siendo deseable apostar la madera. De hecho, el *Pinus canariensis* es una de las especies vegetales más aprovechadas en el archipiélago a lo largo de la historia (alimentación, construcción, uso medicinal, insecticida, boyas para la pesca, impermeabilizante de barcos, etc.) (Cruz Suárez, 2007).

Para la fabricación de muebles y otros utensilios también sería factible utilizar corcho, presente en Tenerife y Las Palmas (Arbolapp, 2024), así como revitalizar industrias como la cestería (por ejemplo usando yute) y espartera. Todas ellas tienen poca implantación en La Palma, lo que deja margen de crecimiento a esta rama.

Pero la apuesta por la madera como material constructivo tiene que venir acompañada de Planes de Gestión Forestal Sostenible (Gobierno de Canarias, 2024c), así como una apuesta por la durabilidad y la reparabilidad, pues la cantidad de madera disponible salvaguardando los equilibrios ecosistémicos es reducida, más aun en una isla o un archipiélago. De este modo, la tendencia sería hacia la creación de una industria mobiliaria modesta que permita sustituir, fundamentalmente en madera, el mobiliario existente que no pueda repararse.

### *Naval*

Una isla necesita barcos y por lo tanto una industria naval. En el siglo XIX, La Palma fue un epicentro de la construcción naval en Canarias. Volver a apostar por los astilleros supondría una variedad amplísima de ramas industriales auxiliares, como la carpintería, la mecánica o la fabricación de instalaciones y equipamiento adecuados para la construcción, el mantenimiento y la reparación de barcos y estructuras flotantes.

En la medida que la industria naval actual es muy dependiente de materiales y combustibles fósiles, sería necesaria una importante reconversión progresiva de la flota para moverse mayoritariamente a vela (De Decker, 2021), pues la reducción de combustibles fósiles de los primeros prototipos de barcos de carga es aún modesto (Elcacho, 2023).

### *Farmacéutico*

Un sector de nueva creación, si fuera de gestión pública mucho mejor, sería la fabricación de medicamentos, por la que ya apuesta el sector farmacéutico canario (Pavés, 2024). Esta apuesta, nuevamente, podría sostener otros tejidos industriales. También potenciar la investigación universitaria en el ámbito de la farmacia y la medicina. Se podría complementar con la recuperación de la rica tradición palmera en plantas medicinales (ver el apartado “7 Alimentación”).

En todo caso, sería razonable una reducción del uso de medicamentos. Para ello, es necesaria una transformación del sistema sanitario que ponga en primer plano la prevención. Del mismo modo, transformaciones de muchas condiciones ecosociales (laborales, ecológicas, etc.) redundarían en un descenso del uso de medicación crónica, como los ansiolíticos o los tratamientos de enfermedades no transmisibles (diabetes, cáncer, asma, etc.), que disminuirían su impacto. La tendencia debería ser hacia la autosuficiencia médica dentro de una apuesta general por la salud pública y comunitaria.



### *Papel y cartón*

El papel y el cartón son productos necesarios, pero en cantidades notablemente menores que el consumo actual, máxime considerando que en La Palma se utilizan grandes volúmenes de cartón corrugado, entre otros productos de los que se podría prescindir.

En todo caso, la industria del papel tiene que virar hacia métodos menos dañinos para los ecosistemas y, en la medida que es un producto que se fabrica en Tenerife, podría ser objeto de importación desde esa isla.

## **8.4 Sectores intrínsecamente insostenibles**

Hay actividades industriales que deberían reducir su dimensión global en el vigente contexto de policrisis (en algunos casos, de forma muy significativa), bien porque sus impactos socioecológicos no son asumibles, bien porque no pueden mantenerse en el contexto de crisis sistémica vigente o bien porque no se puedan reconvertir de manera justa. Un par de ejemplos son el sector automotriz o el petroquímico. Pero dentro de este epígrafe hay actividades industriales que son necesarias directamente en La Palma, o importadas de otras islas canarias o en la costa africana cercana, aunque con modelo de producción marcadamente distinto.

### *Acero*

La industria metalúrgica, aun dentro de un marco de decrecimiento general del consumo de acero, será necesaria en La Palma o en sus inmediaciones para implementar la reconversión del sector de transporte (ver el apartado “6.7 Transporte”), así como la fabricación de equipos para otras ramas industriales.

Actualmente, el 71% de la producción de acero global se realiza a través de la ruta BF-BOF (World Steel, 2023). Consiste en usar carbón como reductor, que se calienta (o destila) para producir coque. El coque se somete junto a mineral de hierro y piedra caliza a temperaturas superiores a los 1.000°C para extraer el hierro fundido (arrabio), que luego se convierte en acero. Es el método que se ha ido perfeccionando desde hace cientos de años. Fruto de esa mejora, ya es todo lo eficiente que puede ser: desde principios de siglo su eficiencia está estancada en 20 GJ/tn (Conejo y col., 2020). En el marco de la eficiencia, no parece haber margen de recorrido posible.

La opción que gana terreno en el marco industrial es cambiar la ruta BF-BOF por la DRI-EAF. La diferencia fundamental entre ambas es el uso de arco eléctrico en lugar del de llama. Con este cambio de ruta, se consiguen reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, pasando de 1,9 tn por tonelada de acero producido a 0,4 tn (López, 2024).

La tercera opción de mejora es sobre el agente reductor. Se puede dejar de usar carbón mineral en el proceso y sustituirlo por carbón vegetal, pero ese cambio implicaría enormes consumos de biomasa. El carbón vegetal requerido para producir la misma cantidad de ferroaleaciones usadas en 2005 a nivel global sería una parte sustancial del anual producido (García-Olivares, 2015) y requeriría unas 1,8 millones de hectáreas (Heinberg y Fridley, 2016). Además, el proceso no reduciría apreciablemente las emisiones.

Otra posibilidad es no usar un agente reductor. Es decir, producir el acero no a partir de mineral de hierro, sino de chatarra. Esta sería además una opción idónea un territorio, como el canario, que no cuenta con minas de hierro. Si se hubiese producido en el mundo en 2021 todo el acero mediante la ruta DRI-EAF en los hornos más eficientes a partir de chatarra, el consumo total de energía hubiera sido de aproximadamente  $\frac{1}{3}$  de toda la electricidad generada por todas las turbinas eólicas existentes en el mundo. Una cantidad muy importante que dibuja una



multiplicación de la instalación de renovables industriales, pero con una reducción del 95% frente al consumo actual (De Decker, 2024).

También se puede utilizar como agente reductor en lugar de carbono (coque), hidrógeno verde (producido a partir de la electrolisis del agua). Este proceso es más consumidor de energía, pues la producción de  $H_2$  es muy energívora, del orden de 10 veces más que utilizando chatarra en la ruta DRI-EAF (Bhaskar y col., 2022) y un 11% más que partiendo de mineral de hierro (López, 2024). Además, a esto habría que sumarle la construcción de la infraestructura necesaria: electrolinizadores de hidrógeno, paneles y molinos para producir la electricidad, tanques de almacenamiento, redes de transporte, etc. Todo ello, paradójicamente, altamente demandante de acero, otros metales y combustibles fósiles y, por lo tanto, entrando en un círculo vicioso de mayor demanda de acero para intentar reducir sus impactos.

En conclusión, la opción más razonable es usar la ruta DRI-EAF con chatarra, lo que implica una reducción importante de su uso. A nivel mundial, el uso del acero en 2022 fue el siguiente: 52% en construcción, 16% en equipamiento mecánico (industria), 12% automoción, 10% en objetos de metal, 5% en otros medios de transporte (como el tren y el barco), 3% en equipamiento eléctrico y 2% en electrodomésticos (World Steel, 2023). ¿Qué parte de todo eso que tiene acero se puede usar como materia prima y qué es lo que habría que primar en la fabricación? Probablemente, no haría falta aumentar apreciablemente el parque de viviendas y otras infraestructuras (52% de los usos), ni de flota de vehículos de transporte (17%), ni los usos industriales (16%), todos ellos claramente sobredimensionados (González Reyes y Almazán, 2023). De este modo, la producción de acero se podría reducir enormemente y cubrirse usando como materia prima la chatarra del desmantelamiento, por ejemplo, de vehículos e industrias.

Pero el problema no termina en una reducción en el uso de acero. Actualmente, existen más de 3.500 tipos de acero que se adaptan a requerimientos muy específicos de distintas ramas de la industria (mayor dureza, tolerancia a altas temperaturas, aguante de la corrosión, etc.). Estos aceros tienen demandas energéticas incrementadas. Un ejemplo es el acero inoxidable, cuya tasa de reciclaje es de solo el 15%, con un consumo energético en su producción 4 veces superior al acero sin más aleación que el carbón. Usar acero reciclado es perder la posibilidad de fabricar muchos de esos aceros específicos o hacerlo en cantidades mucho más pequeñas (De Decker, 2024). Implica tender hacia técnicas más humildes.

### *Cemento*

La venta de cemento al por mayor ha bajado en La Palma de 60.012,1 tn (2010) a 30.670,9 tn (2023) (ISTAC, 2024t). Sin embargo, esto no eclipsa que en el conjunto del Estado el consumo de cemento haya adquirido dimensiones de “tsunami urbanizador” desde la entrada en la Unión Europea (por ejemplo espoleado por el uso de fondos europeos para la construcción de infraestructuras) y con el impulso de la mercantilización del sector de la construcción (Fernández Durán, 2005; Murray, 2015).

La capacidad técnica para fabricar cemento u obtener cal usando biomasa y materiales abundantes en el entorno existe desde hace milenios y, en casos como el cemento, con unas prestaciones altas (Seymour y col., 2023). Por ello, una sociedad sostenible no necesitaría renunciar a estos y otros materiales similares, pero sí a su uso en las cantidades actuales.

La fabricación industrial del hormigón consta de varias etapas: una de ellas es la producción de su componente principal: el cemento. En esta fase se forma el clínker, que se obtiene calcinando piedra caliza (carbonato cálcico), para obtener óxido de calcio, proceso que desprende  $CO_2$ . Estas emisiones de  $CO_2$  representan aproximadamente el 60% de las del proceso de fabricación del hormigón, sin tener en cuenta las derivadas de la combustión de combustibles fósiles (López y Millán, 2024).

A día de hoy, no hay una alternativa a la quema de caliza para obtener clínker. Se puede sustituir parte con escoria de procesos metalúrgicos, lo que reduce emisiones directas y ahorra energía. Pero solo es posible sustituir una parte de la caliza y es necesario complementar el proceso con otras etapas adicionales (López y Millán, 2024). Esto apunta directamente hacia la reducción drástica en la fabricación de hormigón industrial.

Además de disminuir las emisiones de la incineración, sería deseable buscar otra forma de alcanzar las temperaturas que el horno requiere. Esto no se puede conseguir mediante electricidad (y por lo tanto haciendo uso de las energías renovables) y requiere, si se quiere sustituir el combustible fósil, de la quema de biomasa o de hidrógeno. La primera, además de limitada en su disponibilidad, implica la emisión de contaminantes (López, Millán, 2024). La segunda está sujeta a las restricciones que se abordan en el apartado “6.7 Transporte”.

Por último, el reciclaje del cemento puede requerir tanta energía como su fabricación ex novo, con la contrapartida añadida de que tiene peor calidad (Haas y col., 2020). Así que no parece una opción real.

En conclusión, sería necesario apostar mayoritariamente por la fabricación de cemento usando técnicas tradicionales, más que las industriales modernas, y su sustitución en muchos procesos constructivos por madera o piedra.

### *Amoniaco y detergentes*

El amoniaco es determinante en la fabricación de fertilizantes, entre otras sustancias. Se obtiene a partir de nitrógeno atmosférico y de hidrógeno. Este último, fundamentalmente proveniente del gas natural. Pero la obtención de hidrógeno puede ser también por electrólisis del agua usando energía solar. En la medida que hablemos de cantidades relativamente pequeñas de amoniaco, esta industria química tendría un papel en una transformación ecosocial.

La fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza se puede realizar de forma poco impactante utilizando aceite y sosa cáustica (NaOH). La sosa es además la base de otros productos, como el papel. Para la obtención de dicha sosa hay distintos métodos. El más usado en la actualidad es el cloroalcalino, pero históricamente se producía tratando el carbonato de sodio (la sustancia alcalina más común que se conoce y utilizada desde la Antigüedad) con hidróxido de calcio (que se obtiene de añadir agua al resultado de la calcinación de la piedra caliza). Un proceso que podría encajar en los parámetros de la química verde.

## 9 Cierre

No cabe ninguna duda que el ser humano es ecodependiente, es decir que requiere de las funciones ecosistémicas para poder satisfacer sus necesidades. Esto tiene múltiples implicaciones. Una de ellas es que no es posible que la economía productiva actual, anclada en mercados globales, materiales de origen mineral y energías fósiles, no se transforme fruto de las profundas crisis climática, ecosistémica, energética y material vigentes. De este modo, muchas de las transformaciones que se proponen en este informe en realidad no son solo propuestas, sino también tendencias que irá adoptando el sistema económico conforme avance la crisis socioambiental. Porque el cambio climático, el deterioro ecosistémico, y la reducción en la disponibilidad energética y material de origen mineral van a seguir agravándose, incluso en el mejor de los escenarios, en las próximas décadas. Detrás de este inevitable recrudecimiento de la crisis ambiental hay varios factores, entre los que se encuentra la inercia de los sistemas complejos una vez adquirida una determinada trayectoria (Meadows, 2022).

Esto no quiere decir que sea vano impulsar las medidas que aquí se contemplan. Todo lo contrario. En primer lugar, es central porque el hecho de que la temperatura planetaria vaya a seguir subiendo no implica que no esté en juego cuánto suba. Es determinante que este incremento sea el más bajo posible para minimizar los impactos del caos climático. Cada décima de grado, cuenta. Lo mismo se puede decir de la pérdida de biodiversidad. Por lo tanto, la existencia de millones de personas y de otros seres vivos depende de frenar con urgencia el metabolismo depredador actualmente hegemónico y sustituirlo por otro que se integre de manera armónica en el funcionamiento de los ecosistemas.

Una segunda razón de esta urgencia es que el sistema económico que se describe en este trabajo no solo permite una mayor mitigación de los impactos ambientales, sino también una mayor adaptación a ellos. Por ejemplo, La Palma es muy dependiente de los combustibles fósiles, pues en ellos se basan fuentes básicas de su economía: entrada de materiales, alimentos y turistas, sistema energético, producción y exportación de plátano, etc. Avanzar de manera decidida y rápida hacia la descarbonización y la autosuficiencia, al menos alimentaria e industrial, es una estrategia básica de adaptación a un mundo que se acerca a una menor disponibilidad de petróleo. Las medidas que se describen en este informe permiten una mayor resiliencia frente a los escenarios que se están abriendo (González Reyes y col., 2021).

En tercer lugar, aunque muchas de las medidas de corte económico vengan impulsadas por las nuevas condiciones ambientales, no todas lo harán. Las que más en juego están son aquellas que dibujan sociedades justas y democráticas. Es posible imaginar muchos tipos de economías más locales y agrarias. Unas que satisfagan de manera universal las necesidades humanas y otras que se basen en sociedades más desiguales que las presentes. Que se conformen unos u otros modelos no será consecuencia de ningún parámetro ambiental, sino de las elecciones que se realicen en el seno de las sociedades humanas. Sobre este aspecto nada está escrito y nada es inevitable. Por eso es determinante la mirada ecosocial, esa que une la sostenibilidad con la justicia y la democracia.

Las propuestas que se lanzan en este estudio no son las únicas posibles para enfrentar la policrisis vigente. Es necesario un profundo debate entre la sociedad palmera para determinar cuáles de ellas son procedentes y cuáles deben ser modificadas o sustituidas por otras. El propósito de este informe es facilitar ese debate mediante propuestas fundadas en datos científicos y transformaciones económicas, que en realidad también son políticas y culturales, factibles, pues tienen precedentes históricos y ejemplos actuales.

Dicho debate puede realizarse con mecanismos como las asambleas ciudadanas, pero es imprescindible que se lleve a cabo también mediante la puesta en marcha y el impulso de prácticas concretas que catalicen la profunda transformación que requiere la isla. Prácticas que

permitan debatir sobre experiencias reales y no solo sobre ideas.

Hay mucho trabajo por hacer, de calado profundo, que va a requerir décadas y una actuación decida por parte de toda la sociedad. Es tiempo de actuar.

## 10 Bibliografía

- AEDYR (Asociación Española de Desalación y Reutilización) (2024): “Diez certezas sobre la desalación del agua”, <https://aedyr.com/wp-content/uploads/2024/05/Certeza-2-La-Desalacion-No-Consume-Mucha-Energia.pdf>
- Aislasistem (2024): “Lana de roca”, <https://aislasistem.com/lana-de-roca/> [última consulta: 20-12-24].
- Aguilera, E.; Rivera-Ferre, M. G. (2022): *La urgencia de una transición agroecológica en España. Análisis de escenarios, estrategias e impactos ambientales de la transformación del sistema agroalimentario español*. Amigos de la Tierra, [https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2022/06/informe\\_la-urgencia-de-una-transicion-agroecologica-en-espana.pdf](https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2022/06/informe_la-urgencia-de-una-transicion-agroecologica-en-espana.pdf)
- Aguilera, E.; Rivera-Ferre, M. G.; Calvet-Nogués, M.; Rodríguez, A.; Molina, M.; Morilla, A.; Infante-Amate, J.; Sanz-Cobena, A.; Guzmán, G. (2022): “Escenarios de transición agroecológica en el sistema agroalimentario español”. *Ae*, nº 48.
- Almazán, A.; Barcena, I. (coord.) (2023): *Nuevos comunismos. Una hipótesis política para el decrecimiento*. Ned editorial. Barcelona.
- Almazán, A.; Garrido, J.; Alonso, P.; Álvarez, V.; González Reyes, L. (2024): *Técnicas humildes para el Decrecimiento*. Ecologistas en Acción.
- Alonso, M.: (2024): “Un estudio señala que el turismo está en auge en Canarias y pronostica una cifra récord de llegadas”, [https://www.atlanticohoy.com/economia/estudio-senala-turismo-esta-en-auge-en-canarias-pronostica-cifra-record-llegadas\\_1533267\\_102.html](https://www.atlanticohoy.com/economia/estudio-senala-turismo-esta-en-auge-en-canarias-pronostica-cifra-record-llegadas_1533267_102.html).
- Amigos de la Tierra. (2022): *La urgencia de una transición agroecológica en España*. Amigos de la Tierra.
- Antal, M. (2014): “Green goals and full employment: Are they compatible?”. *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.08.014.
- APPA (Asociación de Empresas de Energías Renovables) (2023): *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España 2022*, [https://www.appa.es/wp-content/uploads/2023/11/Estudio\\_Impacto\\_Macroeconomico\\_Renovables\\_2022.pdf](https://www.appa.es/wp-content/uploads/2023/11/Estudio_Impacto_Macroeconomico_Renovables_2022.pdf).
- Arbolapp (2024): “Quercus suber”, <https://www.arbolappcanarias.es/especies/ficha/quercus-suber/> [última consulta: 30-12-24].
- Asensi, C. (2021): *Canarias ante la emergencia climática: creando un clima de resiliencia*. Ben Magec - Ecologistas en Acción de Canarias.
- Asociación Aguas de La Palma (2023). *Túnel de Trasvase de La Palma*, <https://sites.google.com/view/tunel-de-trasvase-la-palma/inicio>.
- Asprocan (2024). *Estadísticas de producción y comercialización de plátano de Canarias IGP*, [https://platanodecanarias.es/wp-content/uploads/2024/05/PdC\\_Anuario-Estadistico\\_23.pdf](https://platanodecanarias.es/wp-content/uploads/2024/05/PdC_Anuario-Estadistico_23.pdf).
- Ayuntamiento Vitoria-Gasteiz (2024): *Centro de Estudios Ambientales - Proyecto europeo CROPS4LIFE*, [https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u\\_63857896\\_18b1910a957\\_737a](https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_63857896_18b1910a957_737a) [última consulta 23-11-24].
- Banco de tierras agroecológicas (2024). *Banco de tierras agroecológicas*, <https://bancode.tierrasagroecologicas.es/ofertas> [última consulta 20-12-24]

- Banco Mundial (2024): *Green Digital Transformation: How to Sustainably Close the Digital Divide and Harness Digital Tools for Climate Action*. World Bank. Washington, <http://hdl.handle.net/10986/40653>.
- Bardi, H. (2020): "The Hydrogen Hoax: Confessions of a Former Hydrogenist", [https://cassandralegacy.blogspot.com/2020/12/the-hydrogen-hoax-confessions-of-former.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+blogspot%2FXuxAQb+%28+Cassandra%27s+Legacy%29](https://cassandralegacy.blogspot.com/2020/12/the-hydrogen-hoax-confessions-of-former.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+blogspot%2FXuxAQb+%28+Cassandra%27s+Legacy%29).
- Batista Toledo, P. J. (2016): *Producción de forrajes en La Palma. Situación actual y desarrollo del plan*, [https://www.icia.es/icia/download/Presentaciones/Pastos\\_Forrajes17.pdf](https://www.icia.es/icia/download/Presentaciones/Pastos_Forrajes17.pdf).
- Beampost (2022): "La lavadora de medianoche (III)", <https://crashoil.blogspot.com/2022/08/la-lavadora-de-medianoche-iii.html?m=1>.
- Belkhir, L.; Elmeligi, A. (2018): "Assessing ICT global emissions footprint: trends to 2040 & recommendations". *Journal of Clean Production*, DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.239.
- Bennholdt-Thomsen, V.; Mies, M. (1999): *The Subsistence Perspective: Beyond the Globalised Economy*. Bloomsbury Publishing. London.
- Ben Magec - Ecologistas en Acción de Canarias (2021): *Canarias ante la encrucijada: propuestas desde el ecologismo social*. Ben Magec - Ecologistas en Acción de Canarias.
- Ben Magec La Palma (2024): "27 colectivos firmamos el Manifiesto por La Palma y proponemos un modelo de isla alternativo", <https://www.ecologistasenaccion.org/321143/27-colectivos-firmamos-el-manifiesto-por-la-palma-y-proponemos-un-modelo-de-isla-alternativo/>.
- BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) (2022): *BEREC Report on Sustainability: Assessing BEREC 's Contribution to Limiting the Impact of the Digital Sector on the Environment* BEREC BoR, [https://www.berec.europa.eu/system/files/2022-07/10282-berec-report-on-sustainability-assessing\\_0\\_3.pdf](https://www.berec.europa.eu/system/files/2022-07/10282-berec-report-on-sustainability-assessing_0_3.pdf).
- Bhaskar, A.; Abhishek, R.; Assadi, M.; Nikpey S. (2022): "Decarbonizing primary steel production: Techno-economic assessment of a hydrogen based green steel production plant in Norway". *Journal of Cleaner Production*, DOI:10.1016/j.jclepro.2022.131339.
- Blum, A.; Baraka, C. (2022): "Google and Meta's new subsea cables mark a tectonic shift in how the internet works, and who controls it", <https://restofworld.org/2022/google-meta-underwater-cables/>.
- Boluda, C. J. (2023): "Minería de metales en Canarias: Oportunidades y riesgos". *Revista Hipótesis*, nº14, <https://www.ull.es/portal/hipotesis/mineria-de-metales-en-canarias-oportunidades-y-riesgos/>.
- Bowen, A.; Kuralbayeva, K. (2015): *Looking for green jobs: the impact of green growth on employment*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment y Global Green Growth Institute.
- Brand, U.; Wissen, M. (2021): *Modo de vida imperial. Vida cotidiana y crisis ecológica del capitalismo*. Tinta limón. Buenos Aires.
- Cabildo La Palma (2024): "Galerías y pozos de la Isla de La Palma", <https://www.opendatalapalma.es/datasets/lapalma::pozos/explore?filters=eyJFc3RhZG8iOiQWN0aXZhll19> [última consulta 3-12-24].
- Cáceres Alvarado, J. M. (1995): *Obtención de fibras de vidrio a partir de rocas volcánicas canarias y su posible aplicación como material aislante y de refuerzo*. Tesis defendida en la Universidad de La Laguna, <https://portalciencia.ull.es/documentos/5e3170282999523690ffd805>.



CAGP (Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo de La Palma) (2024): *Canal Agrario La Palma*, <https://canalagrariolapalma.com/> [última consulta 30-11-24].

Campbell, B. M.; Beare, D. J.; Bennett, E. M.; Hall-Spencer, J. M.; Ingram, J. S. I.; Jaramillo, F.; Ortiz, R.; Ramankutty, N.; Sayer, J. A.; Shindell, D. (2017): "Agriculture production as a major driver of the earth system exceeding planetary boundaries". *Ecology and Society*, DOI: 10.5751/ES-09595-220408.

Campbell, J. L. (2019): "Arctic loses carbon as winters wane". *Nature Climate Change*, DOI: 10.1038/s41558-019-0604-8.

CanariWiki (2017): "Cantería tradicional", [https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/wiki/index.php?title=Canter%C3%Ada\\_tradicional](https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/wiki/index.php?title=Canter%C3%Ada_tradicional).

Capellán-Pérez, Í.; de Castro, C.; González, L. J. (2019): "Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies". *Energy Strategy Reviews*, DOI: 10.1016/j.esr.2019.100399.

Carreiro-Silva, M.; Martins, I.; Riou, V.; Raimundo, J.; Caetano, M.; Bettencourt, R.; Rakka, M.; Cerqueira, T.; Godinho, A.; Morato, T.; Colaço, A. (2022): "Mechanical and toxicological effects of deep-sea mining sediment plumes on a habitat-forming cold-water octocoral". *Frontiers in Marine Science*, DOI: 10.3389/fmars.2022.915650.

CCE (Confederación Canaria de Empresarios) (2024): *Tráfico portuario*, <https://www.ccelpa.org/informe-anual/IA2023/pdf/indicadores/09-2023.pdf>.

Centro de agrodiversidad de La Palma (2024): *Atlas digital de semillas de las Islas Canarias*, <http://www.atlasdesemillasdecanarias.org/nosotros/index.php> [última consulta 20-12-24]

CEOE Tenerife (Confederación Provincial de Empresarios de Santa Cruz de Tenerife) (2023): *La economía de la Palma en gráficos*, [https://ceoe-tenerife.com/wp-content/uploads/ROM\\_23-001458-CEOE-LA-PALMA-2022-VISUAL.pdf](https://ceoe-tenerife.com/wp-content/uploads/ROM_23-001458-CEOE-LA-PALMA-2022-VISUAL.pdf).

Ceballos, G.; Ehrlich, P. R.; Dirzo, R. (2017): "Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines". *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1704949114.

Cembranos, F. (2021): "La evolución de la tercera piel o infoesfera". VVAA. *Colapso y desorden global. Pensando con Ramón Fernández Durán*. Libros en Acción. Madrid.

Changing Markets Foundation (2024): *La moda paralizada por los plásticos: las marcas se resisten al cambio y alimentan la contaminación por microplásticos*. Changing Markets Foundation, <https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2024/09/Spanish-Executive-Summary-Fashion-Plastic-Paralysis.pdf>.

Changing Markets Foundation (2021): *Sintéticos anónimos. La adición de la industria de la moda a los combustibles fósiles*. Changing Markets Foundation, <https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2023/08/CM-EX-SUM-FINAL-SPANISH-SYNTETHIC-ANONYMOUS-WEB.pdf>.

Changing Markets Foundation (2017): *Moda sucia: la contaminación en la cadena de suministros del textil está intoxicando a la viscosa*. Changing Markets Foundation, <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/resumen-moda-sucia.pdf>.

Circle economy (2022): *The circularity gap report 2022*. Circle economy.

CIT La Palma (2023): *Impacto económico de los proyectos estructurantes de turismo en La Palma*, <https://www.lapalmacit.com/informes/impacto-economico-de-los-proyectos-estructurantes-de-turismo-en-la-palma.pdf>.

Clean Energy for EU Islands (2019): *Agenda para la transición a la energía limpia, La Palma*. Clean Energy for EU Islands, La Palma Renewable.

Comisión mixta para la reconstrucción, recuperación y apoyo a la isla de La Palma (2022): *Informe sobre las actuaciones y medidas emprendidas tras la erupción del volcán de Cumbre Vieja (La Palma), seis meses después del inicio de la emergencia*, [https://www.mpr.gob.es/prencom/notas/Documents/2022/060622-informe\\_palma.pdf](https://www.mpr.gob.es/prencom/notas/Documents/2022/060622-informe_palma.pdf).

Conejo, A. N.; Birat, J. P.; Dutta, A. (2020): "A review of the current environmental challenges of the steel industry and its value chain." *Journal of environmental management*, DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109782.

Consejo Insular de Aguas de La Palma (2024): *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer ciclo de planificación (2021-2027)*. Consejo Insular de Aguas de La Palma.

Copernicus (2024): "Copernicus: 2024 virtually certain to be the warmest year and first year above 1.5°C", <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-virtually-certain-be-warmest-year-and-first-year-above-15degc>.

Coplaca (2021): *Biodiversidad en la platanera*, [https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/agec\\_733\\_platanera.pdf](https://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/agec_733_platanera.pdf).

Cores (2024a): "Importaciones de crudo por países", <https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/icores/i-crudosmayo2024.pdf>.

Cores (2024b): "Importaciones de gas natural por países", <https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/icores/i-cores-imp-export-gn-may24.pdf>.

Crespo, A. (2019): "El caso de Canarias: una batalla ganada a las petroleras", <https://valorsocial.info/el-caso-de-canarias-una-batalla-ganada-a-las-petroleras/>.

Cruz Suárez, S. J. (2007): *Más de 100 Plantas Medicinales en Medicina Popular Canaria*. Obra Social de La Caja de Canarias, <http://www.agaetespacioweb.com/PINO%20CANARIO-1.pdf>.

CTAO (2024): "The Global Group of Institutes & Scientists Contributing to the CTAO", <https://www.ctao.org/partners/ctao-consortium/> [última consulta: 23-12-24].

De Blas, I.; Mediavilla, M.; Capellán-Pérez, I.; Duce, C. (2020): "The limits of transport decarbonization under the current growth paradigm". *Energy Strategy Reviews*, DOI: 10.1016/j.esr.2020.100543.

De Castro, C. (2019): *Reencontrando a Gaia*. Ediciones del Genal. Málaga.

De Castro, C. (2023): "Límites y potenciales tecnosostenibles de la energía. Una mirada heterodoxa y sistémica". *Arbor*, DOI: 10.3989/arbor.2023.807004.

De Castro, C.; Capellán-Pérez, I. (2020): "Standard, Point of Use, and Extended Energy Return on Energy Invested (EROI) from Comprehensive Material Requirements of Present Global Wind, Solar, and Hydro Power Technologies". *Energies*, DOI: 10.3390/en13123036.

De Decker, K. (2024): "How to Escape From the Iron Age?". <https://solar.lowtechmagazine.com/2024/03/how-to-escape-from-the-iron-age/>.

De Decker, K. (2021): "¿Cómo diseñar un mercante a vela para el siglo 21?", <https://solar.lowtechmagazine.com/es/2021/05/how-to-design-a-sailing-ship-for-the-21st-century/>.

Delgado, R. (2024a): "Clavijo tiene razón: aquí las pruebas de que Canarias no democratiza la riqueza de su boyante sector turístico", [https://www.eldiario.es/canariasahora/turismo/clavijo-razon-canarias-no-democratiza-riqueza-sector-turistico\\_1\\_11280945.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/turismo/clavijo-razon-canarias-no-democratiza-riqueza-sector-turistico_1_11280945.html).

Delgado, R. (2024b): "Agosto deja un desierto de ingresos en el sector platanero canario", [https://www.eldiario.es/canariasahora/eldiario-agricola/agricultura/agosto-deja-desierto-ingresos-sector-platanero-canario\\_1\\_11710865.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/eldiario-agricola/agricultura/agosto-deja-desierto-ingresos-sector-platanero-canario_1_11710865.html)

DER (Departamento de Energías Renovables del Gobierno de Canarias) (2023): *Estudio técnico y económico de centrales de bombeo reversible en la isla de La Palma*. ITC, Gobierno de Canarias.

Díaz, S.; Settele, J.; Brondízio, E. S.; Ngo, H. T.; Agard, J.; Arneth, A.; Balvanera, P.; Brauman, K. A.; Butchart, S. H. M.; Chan, K. M. A.; Garibaldi, L. A.; Ichii, K.; Liu, J.; Subramanian, S. M.; Midgley, G. F.; Miloslavich, P.; Molnár, Z.; Obura, D.; Pfaff, A.; Polasky, S.; Purvis, A.; Razzaque, J.; Reyers, B.; Chowdhury, R. R.; Shin, Y.-J.; Visseren-Hamakers, I.; Willis, K. I.; Zayas, C. N. (2019): "Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change". *Science*, DOI: 10.1126/science.aax3100.

Díaz Hernández, J. J. (2018): *El impacto económico y social de la Astrofísica en Canarias*. Universidad La Laguna. Facultad de Economía, Empresa y Turismo, <https://www.iac.es/es/divulgacion/ediciones/el-impacto-economico-y-social-de-la-astrofisica-en-canarias>.

Dios, M.; Poveda, V.; Yáñez, A. (2022): *Barómetro de igualdad y diversidad del archipiélago (BIDA)*. Laboratorio de Investigación para la Transición Igualitaria de Canarias (Igual Lab).

Ecologistas en Acción (2021): "El telescopio de 30 metros se queda sin suelo en La Palma", <https://www.ecologistasenaccion.org/178006/el-telescopio-de-30-metros-se-queda-sin-suelo-en-la-palma/>.

Ecologistas en Acción (2020): *Ojos que no ven... La minería submarina en España*. Ecologistas en Acción; <https://www.ecologistasenaccion.org/148756/>.

EEA (European Environment Agency) (2024): *Textile waste management in Europe's circular economy*, <https://www.eea.europa.eu/publications/management-of-used-and-waste-textiles>.

EEA (European Environment Agency) (2023a): *Conservation status and trends of habitats and species*, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/conservation-status-and-trends-article-17-national-summary-dashboards-archived?activeTab=8a280073-bf94-4717-b3e2-1374b57ca99d>.

EEA (European Environment Agency) (2023b): *EU exports of used textiles in Europe's circular economy*, <https://www.eea.europa.eu/publications/eu-exports-of-used-textiles>.

EFE (2024): "La Palma no se suma a la solicitud de 'una moratoria' a las viviendas vacacionales", [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/economia/palma-no-suma-solicitud-moratoria-viviendas-vacacionales\\_1\\_11630234.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/economia/palma-no-suma-solicitud-moratoria-viviendas-vacacionales_1_11630234.html)

El Apurón (2024): "La aportación ciudadana a la recogida selectiva de vidrio en La Palma fue de 21,4 kg/hab en 2023", <https://elapuron.com/noticias/sociedad/185372/la-aportacion-ciudadana-la-recogida-selectiva-vidrio-la-palma-fue-214-kghab-2023/>.

Elcacho, J. (2023): "Primera ruta comercial del mayor barco mercante equipado con las nuevas velas rígidas gigantes", <https://www.lavanguardia.com/natural/20230828/9189777/primera-ruta-comercial-mayor-barco-mercante-equipado-nuevas-velas-rigidas-gigantes.html>.

El Economista (2024): "Ranking provincial de empresas. Santa Cruz de Tenerife", <https://ranking-empresas.eleconomista.es/empresas-SANTA-CRUZ-TENERIFE.html> [última consulta: 12-12-24].

- Enerdata (2024): "World energy and climate statistics", <https://yearbook.enerdata.net/>.
- EPA (2024): "Climate Change Indicators: Ice Sheets", <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-ice-sheets>.
- Fedepalma (2024a): *Informe de coyuntura de la isla de La Palma. IV Trimestre de 2023. Informe N.º 14*, [https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2024/02/T026.23.4\\_FEDEPALMA\\_-\\_Informe\\_de\\_coyuntura\\_La\\_Palma\\_-\\_4T2023.pdf](https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2024/02/T026.23.4_FEDEPALMA_-_Informe_de_coyuntura_La_Palma_-_4T2023.pdf).
- Fedepalma (2024b): *Informe de coyuntura de la isla de La Palma. III Trimestre de 2024. Informe N.º 17*, <https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2024/11/T007-24.3-FEDEPALMA-Informe-de-coyuntura-La-Palma-2024T3.pdf>.
- Fedepalma (2023): *Informe de coyuntura de la isla de La Palma. IV Trimestre de 2022. Informe N.º 10*, [https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2023/02/T026.22.4\\_FEDEPALMA\\_-\\_Informe\\_de\\_coyuntura\\_La\\_Palma\\_-\\_20224T.pdf](https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2023/02/T026.22.4_FEDEPALMA_-_Informe_de_coyuntura_La_Palma_-_20224T.pdf).
- Fedepalma (2022): *Informe de coyuntura de la isla de La Palma. IV Trimestre de 2021. Informe N.º 6*, [https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2022/02/FEDEPALMA\\_-\\_Informe\\_de\\_coyuntura\\_La\\_Palma\\_-\\_2021T4.pdf](https://fedepalma.net/wp-content/uploads/2022/02/FEDEPALMA_-_Informe_de_coyuntura_La_Palma_-_2021T4.pdf).
- Fernández Díez, R. (2024): "El pico del diésel: Edición de 2023", <https://crashoil.blogspot.com/2024/01/el-pico-del-diesel-edicion-de-2023.html>.
- Fernández-Durán, R. (2006): *El tsunami urbanizador español y mundial. Sobre sus causas y repercusiones devastadoras, y la necesidad de prepararse para el previsible estallido de la burbuja inmobiliaria*. Virus, Barcelona.
- Fernández Durán, R.; González Reyes, L. (2018): *En la espiral de la energía*. Libros en Acción, Baladre. Madrid.
- Ferreboeuf, H.; Efoui-Hess, M.; Verne, X. (2019): *Environmental impacts of digital technology: 5-year trends and 5G governance*. The Shift Project, [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2023/04/Environmental-impacts-of-digital-technology-5-year-trends-and-5G-governance\\_March2021.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2023/04/Environmental-impacts-of-digital-technology-5-year-trends-and-5G-governance_March2021.pdf).
- Freitag, C.; Berners-Lee, M.; Widdicks, K.; Knowles, B.; Blair, G.; Friday, A. (2021): "The climate impact of ICT: A review of estimates, trends and regulations". ArXiv, DOI: 10.48550/arXiv.2102.02622.
- Friedmann, A. (2019): "Peak sand", <https://energyskeptic.com/2019/peak-sand/>.
- Fundación Canaria Reserva Mundial de la Biosfera La Palma (2023): *Observatorio de Sostenibilidad 2023*, <https://lapalmabiosfera.es/la-fundacion-canaria-reserva-mundial-biosfera/observatorio-de-sostenibilidad/>.
- Galván García, M.; Ramos Rodríguez, J. J. (2012): *Plan director de actuaciones en el ámbito de las áreas industriales de canarias (PDAIC). Isla de La Palma*. GESTUR Canarias. Consejería de Turismo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias, <https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/industria/doc/Plan-Director-de-Areas-Industriales-de-Canarias.-La-Palma.pdf>.
- García, F.; Fernández, C. (2023): *La Palma: una isla de oportunidades. Repensando el futuro a partir de la crisis volcánica*. Fundación Fyde CajaCanarias.
- Gobierno de Canarias (2024a): *Anuario energético de Canarias. 2022*. Gobierno de Canarias.
- Gobierno de Canarias (2024b): "Mapa cultivo 2021-2022 La Palma", [https://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/temas/mapa\\_cultivos/la\\_palma/lapalma\\_2022.html](https://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/temas/mapa_cultivos/la_palma/lapalma_2022.html) [última consulta: 12-12-24].

- Gobierno de Canarias (2024c): “Planes de Gestión Forestal Sostenible (PGFS)”, <https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/actuaciones-financiacion-europea/programa-desarrollo-rural/medida-7/planes-gestion-forestal-sostenible/> [última consulta, 29-12-24].
- Gobierno de Canarias (2024d): “Ley 4/2024, de 26 de julio, por la que se adoptan medidas urgentes en materia de vivienda protegida para la recuperación económica y social de la isla de La Palma tras la erupción volcánica de Cumbre Vieja (BOC de 31 de julio de 2024)”, <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOC-j-2024-90163>.
- Gobierno de Canarias (2024e): “Asignan la exploración geotérmica de las Islas Canarias a nueve entidades especializadas”, <https://oficinasverdes.es/noticias/asignan-la-exploracion-geotermica-de-las-islas-canarias-a-nueve-entidades-especializadas/>.
- Gobierno de Canarias (2023): “Política Territorial inicia la delimitación del Espacio Natural Protegido del volcán de Tajogaite”, <https://www3.gobiernodecanarias.org/noticias/politica-territorial-inicia-la-delimitacion-del-espacio-natural-protegido-del-volcan-de-tajogaite/>.
- Gobierno de Canarias (2022): *Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias 2022-2027*. Gobierno de Canarias, <https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2022/058/002.html>.
- Gobierno de Canarias (2008): *Estrategia de Desarrollo Industrial de Canarias 2009-2020*. Gobierno de Canarias, [https://oic.itccanarias.org/wp-content/uploads/2020/07/EDIC\\_FINAL.pdf](https://oic.itccanarias.org/wp-content/uploads/2020/07/EDIC_FINAL.pdf)
- Goldman Sachs (2024): “AI is poised to drive 160% increase in data center power demand. 14 de mayo de 2024”, <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand>.
- González Reyes, L.; Almazán, A. (2023): *Decrecimiento: del qué al cómo*. Icaria. Barcelona.
- González Reyes, L.; Almazán Gómez, A.; Lareo Fernández, Á.; Actis Mazzola, W.; Bueno Morera, L. M.; Madorrán Ayerra, C.; Santiago Muiño, E.; de Benito Morán, C. (2019): *Escenarios de trabajo en la transición ecosocial 2020-2030*. Ecologistas en Acción, <https://www.ecologistasenaccion.org/132893/>.
- González Reyes, L; González Briz, E y Almazán Gómez, A. (2024): *Transición ecosocial en Cataluña. Una propuesta decrecentista*. Grup de Transició Ecosocial de CGT Catalunya, [https://cgtcatalunya.cat/wp-content/uploads/2024/03/decreixement\\_CAS\\_WEB.pdf](https://cgtcatalunya.cat/wp-content/uploads/2024/03/decreixement_CAS_WEB.pdf).
- González Reyes, L.; Rubio, M.; Rivero, M. (coord.); Berraquero, L.; Cembranos, F.; Duce, C.; Gándara, M.; García, M.; González, E.; Guillén, M.; Huertas, A.; Pérez, A.; Piñeiro, C. (2021): *Horizontes ecosociales. Indicadores de resiliencia local y justicia global*. Solidaridad Internacional de Andalucía, <https://resilienciayjusticia.solidaridadandalucia.org/horizontes-ecosociales/>.
- García-Olivares, A. (2015): “Sustituibilidad de los combustibles fósiles” <https://crashoil.blogspot.com/2015/12/sustituibilidad-de-los-combustibles.html>.
- García-Olivares, A.; Solé, J.; Osychenko, O. (2018): “Transportation in a 100% renewable energy system”. *Energy Conversion and Management*, DOI: 10.1016/j.enconman.2017.12.053.
- Grafcan (2024): “Censo de derechos mineros”, <https://visor.grafcan.es/visorweb/default.php?svc=svcCensoDerechosMineros> [última consulta: 21-11-24].
- Greenpeace (2024): *¿Una segunda vida para tu ropa?* Greenpeace, <https://es.greenpeace.org/es/en-profundidad/una-segunda-vida-para-tu-ropa/>
- Greenpeace (2019): “Click Clean Virginia”, <https://www.greenpeace.org/usa/click-clean-virginia/>



Haas, W.; Krausmann, F.; Wiedenhofer, D.; Lauk, C.; Mayer, A. (2020): "Spaceship earth's odyssey to a circular economy - a century long perspective". *Resources, Conservation and Recycling*, DOI: 10.1016/j.resconrec.2020.105076.

Hansen, J.; Sato, M.; Simons, L.; Nazarenko, L. S.; Sangha, I.; Kharecha, P.; Zachos, J. C.; von Schuckmann, K.; Loeb, N. G.; Osman, M. B.; Jin, Q.; Tselioudis, G.; Jeong, E.; Lacis, A.; Ruedy, R.; Russell, G.; Cao, J.; Li, J. (2023): "Global warming in the pipeline". *Oxford Open Climate Change*, DOI: 10.1093/oxfclm/kgad008.

Hao, K. (2019): "Training a single AI model can emit as much carbon as five cars in their lifetimes". MIT Technologies Review, <https://www.technologyreview.com/2019/06/06/239031/training-a-single-ai-model-can-emit-as-much-carbon-as-five-cars-in-their-lifetimes>.

Hee Lee, Joo (2024): "The Hidden Environmental Costs of Tech Giants' AI Investments", <https://blogs.cfainstitute.org/investor/2024/10/31/the-hidden-environmental-costs-of-tech-giants-ai-investments/>.

Heinberg, R.; Fridley, D. (2016): *Our Renewable Future*. Island Press. Washington.

Heinrich, L.; Singh, P.; Smith, S.; Karen; Markus, T. (2024): "Mind the gap and close it: Regulating greenhouse gas emissions from deep-sea mining in the Area". *Marine Policy*, DOI: 10.1016/j.marpol.2023.105929.

Heinrich, L.; Koschinsky, A.; Markus, T.; Singh, P. (2020): "Quantifying the fuel consumption, greenhouse gas emissions and air pollution of a potential commercial manganese nodule mining operation". *Marine Policy*, DOI: 10.1016/j.marpol.2019.103678.

Herrera González, F. A. (2015): *Cáñamo industrial en Canarias, ¿Una nueva alternativa al plátano?* Memoria del trabajo fin de grado. Universidad La Laguna, <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1492/Canamo+Industrial+en+Canarias,+%BFUna+Nueva+Alternativa+al+Platano.pdf?sequence=1>.

Hervé-Gruyer, P. y C. (2020): *Permacultura. Sanar la tierra creando alimento*. Kaicron.

Holt, J.; Vonderau, P. (2017): "Where the Internet Lives: Data Centers as Cloud Infrastructure". Parks, L.; Starosielski, N. (eds). *Signal Traffic: Critical Studies of Media Infrastructures*, DOI: 10.5406/illinois/9780252039362.003.0003.

Hubau, W.; Lewis, S. L.; Phillips, O. L. y col. (2020): "Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests". *Nature*, DOI: 10.1038/s41586-020-2035-0.

Hund, K.; La Porta, D.; Fabregas, T. P.; Laing, T.; Drexhage, J. (2020): *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. World Bank Publications. Washington.

ICT (Instituto Canario de las Tradiciones) (2020): *Fibras textiles, la seda canaria*, <https://ictradiciones.es/hemeroteca/articulo/historia/fibras-textiles-la-seda-canaria>.

IDAE (2011): *PROYECTO SECH-SPAHOUSEC Análisis del consumo energético del sector residencial en España*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Idealista (2025): "Informe de precios de la vivienda en venta", <https://www.idealista.com/sala-de-prensa/informes-precio-vivienda/> [última consulta: 8-1-25].

IEA (2021): *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. IEA.

IEA (2024): *Global Critical Minerals Outlook 2024*. IEA.

Illich, I. (2012): *La convivencialidad*. Virus. Barcelona.



INE (2024a): “Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. Resumen por Islas. Población por islas y sexo”, <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2910&L=0> [última consulta: 30-12-24].

INE (2024b): “Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares”, [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176741&menu=resultados&idp=1254735976608](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=resultados&idp=1254735976608) [última consulta: 30-12-24].

INE (2023a): “Índices de Producción Industrial (IPI)”, <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/IPI1223.htm>

INE (2023b): “Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares 2023”, <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10111>

IPBES (2022): *The Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature. Summary for Policymakers*. IPBES.

IPCC (2019): *Climate Change and Land: an IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. IPCC.

IPCC (2021): *Climate Change 2021. The Physical Science Basis*. IPCC.

ISTAC (2024a): “Energía eléctrica según producción bruta, demanda interior y consumo final. Islas de Canarias por periodos”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A\\_000004&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A_000004&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024b): “Producción bruta y neta de electricidad de productos petrolíferos según tipos de planta y tecnologías. Islas de Canarias por periodos”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A\\_000009&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A_000009&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024c): “Producción neta de electricidad según fuente de energía. Islas de Canarias por periodos”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A\\_000008&version=1.3&resourceType=dataset&multidatasetId=ISTAC:C00022A\\_000001#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?agencyId=ISTAC&resourceId=C00022A_000008&version=1.3&resourceType=dataset&multidatasetId=ISTAC:C00022A_000001#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024d): “Importaciones y exportaciones según grupos de utilización. Canarias y periodos. Desde 2000”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038A\\_000005&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038A_000005&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024e): “Importaciones y exportaciones según grupos de actividad de la CNAE 2009. Canarias y periodos. Desde 2000”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038A\\_000007&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038A_000007&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024f): “Importación y exportación de productos agrarios según territorios de origen o destino por Canarias y periodos”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038D\\_000005&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038D_000005&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024g): “Residuos urbanos según tipos de residuos. Canarias por años”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00044A\\_000002&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00044A_000002&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 15-11-24].

ISTAC (2024h): “Comercio exterior de productos industriales según contenido tecnológico y territorios de origen o destino. Canarias por periodos”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038B\\_000001&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00038B_000001&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 14-11-24].

ISTAC (2024i): *Una aproximación a la Cuantificación Económica del Sector Agroalimentario en Canarias*, [https://www.gobiernodecanarias.org/istac/descargas/C00128A/C00128A\\_N\\_0002\\_2021.pdf](https://www.gobiernodecanarias.org/istac/descargas/C00128A/C00128A_N_0002_2021.pdf).

ISTAC (2024j): “Empleo registrado según actividad económica (CNAE-09) y situaciones en el empleo” [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00040A\\_000002&version=~latest&multidatasetId=ISTAC:C00040A\\_000001#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00040A_000002&version=~latest&multidatasetId=ISTAC:C00040A_000001#visualization/table) [última consulta 15-11-24].

ISTAC (2024k): “Explotaciones ganaderas y efectivos de ganado según categoría de ganado y tamaño en unidades ganaderas totales (UGT) de la explotación. Islas de Canarias.” [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E30042A\\_000014&version=1.0#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E30042A_000014&version=1.0#visualization/table) [última consulta 15-11-24].

ISTAC (2024l): “Superficie cultivada según grupos de productos agrícolas y sistemas de cultivo. Municipios e islas de Canarias. Desde 2007”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E01135A\\_000006&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E01135A_000006&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 10-12-24].

ISTAC (2024m): “Indicadores Demográficos / Series anuales. Municipios por islas de Canarias. 1996-2022”, <https://www3.gobiernodecanarias.org/aplicaciones/appsistac/jaxi-istac/menu.do?uripub=urn:uuid:98fecf86-426a-4eaf-aff4-ed6e039d2949> [última consulta: 7-12-24].

ISTAC (2024n): “Población según sexos. Municipios por islas de Canarias y años”, [https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/E30245A\\_000002/1](https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/E30245A_000002/1) [última consulta: 7-12-24].

ISTAC (2024ñ): “Población total según riesgo de pobreza. Grandes comarcas de Canarias. 2022”, [https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/C00034B\\_000534/1.0](https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/C00034B_000534/1.0) [última consulta: 7-12-24].

ISTAC (2024o): “Superficie de los espacios naturales protegidos de Canarias”, [https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/C00005A\\_000001/1.0](https://datos.canarias.es/api/estadisticas/statistical-resources/v1.0/datasets/ISTAC/C00005A_000001/1.0) [última consulta: 7-12-24].

ISTAC (2024p): “Empresas inscritas en la Seguridad Social según agregaciones de actividad económica. Canarias por periodos”, <https://www.gobiernodecanarias.org/istac/estadisticas/economiageneral/empresas/empresas/E58028A.html> [última consulta: 30-12-24].

ISTAC (2024q): “Estadística de Afiliaciones a la Seguridad Social. Industria”, [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=indicator&resourceId=AFILIACIONES\\_INDUSTRIA&measure=ABSOLUTE&geo=ES70#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=indicator&resourceId=AFILIACIONES_INDUSTRIA&measure=ABSOLUTE&geo=ES70#visualization/table) [última consulta: 30-12-24].

ISTAC (2024r): "Hogares según número de móviles. Grandes comarcas de Canarias", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B\\_000350&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B_000350&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 30-12-24].

ISTAC (2024s): "Hogares según número de ordenadores. Grandes comarcas de Canarias", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B\\_000351&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B_000351&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 30-12-24].

ISTAC (2024t): "Ventas de cemento al por mayor por islas de Canarias y periodos", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=query&agencyId=ISTAC&resourceId=C00016A\\_000001#visualization/line](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=query&agencyId=ISTAC&resourceId=C00016A_000001#visualization/line) [última consulta: 30-12-24].

ISTAC (2024u): "Hogares según número de vehículos. Grandes comarcas de Canarias. 2022". [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B\\_000352&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00034B_000352&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 28-12-24].

ISTAC (2024v): "Tráfico por islas de pasajeros, mercancías, correos y operaciones en los aeropuertos de Canarias. Canarias por periodos de referencia", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00017A\\_000013&version=~latest&multidatasetId=ISTAC:C00017A\\_000004#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00017A_000013&version=~latest&multidatasetId=ISTAC:C00017A_000004#visualization/table) [última consulta: 27-12-24].

ISTAC (2024w): "Tráfico marítimo de pasaje de Puertos del Estado por puertos de Canarias y periodos", <https://www3.gobiernodecanarias.org/aplicaciones/appsistac/jaxi-istac/tabla.do> [última consulta: 27-12-24].

ISTAC (2024x): "Tráfico marítimo de mercancías de Puertos del Estado por puertos de Canarias y periodos", <https://www3.gobiernodecanarias.org/aplicaciones/appsistac/jaxi-istac/tabla.do> [última consulta: 27-1-24].

ISTAC (2024y): "Viviendas vacacionales, plazas, tasas de ocupación, estancia media e ingresos. Islas y municipios de Canarias por periodos", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00065A\\_000061&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=C00065A_000061&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 31-12-24].

ISTAC (2024z): "Indicadores de la ganancia salarial anual según sexos. España y Canarias por años", [https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E30189A\\_000001&version=~latest#visualization/table](https://www3.gobiernodecanarias.org/istac/statistical-visualizer/visualizer/data.html?resourceType=dataset&agencyId=ISTAC&resourceId=E30189A_000001&version=~latest#visualization/table) [última consulta: 28-12-24].

Jiménez, J. (2024): "Radiografía del empleo en el sector turístico canario y sus reivindicaciones: 'Hay más carga de trabajo tras la pandemia'", [https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/radiografia-empleo-sector-turistico-canario-reivindicaciones-hay-carga-trabajo-pandemia\\_1\\_11341581.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/radiografia-empleo-sector-turistico-canario-reivindicaciones-hay-carga-trabajo-pandemia_1_11341581.html).

Kimmerer, R. W. (2021): *Una trenza de hierba sagrada*. Capitan Swing. Madrid.

Kounina, A.; Daystar, J.; Chalumeau, S.; Devine, J.; Geyer, R.; Pires, S. T.; Sonar, S. U.; Venditti, R. A.; Boucher, J. (2024): "The global apparel industry is a significant yet overlooked source of plastic leakage". *Nature Communications*, DOI: 10.1038/s41467-024-49441-4.

Lallana, M.; Evans, J. (2022): *Reciclaje de metales: la alternativa a la minería*. Ecologistas en Acción, <https://www.ecologistasenaccion.org/189564/informe-reciclaje-de-metales-como-alternativa-a-la-mineria/>.

- La Palma Ahora (2024): "Drago teme que el Consejo Insular de Aguas de La Palma no esté haciendo un seguimiento correcto de las concesiones", [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/politica/drago-teme-consejo-insular-aguas-palma-no-haciendo-seguimiento-correcto-concesiones\\_1\\_11730512.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/politica/drago-teme-consejo-insular-aguas-palma-no-haciendo-seguimiento-correcto-concesiones_1_11730512.html).
- La Palma Ahora (2023a): "Los candidatos a la Presidencia del Cabildo del PSOE, PP y CC, firman el 'Pacto por el Turismo de La Palma'", [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/economia/homenajea-felix-francisco-casanova-paso\\_1\\_10130733.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/economia/homenajea-felix-francisco-casanova-paso_1_10130733.html).
- La Palma Ahora (2023b): "La Plataforma La Graja pide al Cabildo que cambie el uso del suelo de El Riachuelo a 'la categoría de protección ambiental'", [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/sociedad/plataforma-graja-pide-cabildo-cambie-suelo-riachuelo-categoria-proteccion-ambiental\\_1\\_10407049.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/sociedad/plataforma-graja-pide-cabildo-cambie-suelo-riachuelo-categoria-proteccion-ambiental_1_10407049.html).
- La Palma Ahora (2013): "Las plantas medicinales que usaban las abuelas", [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/cultura/plantas-medicinales-usaban-abuelas\\_1\\_5704541.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/cultura/plantas-medicinales-usaban-abuelas_1_5704541.html).
- La Palma Smart Island (2024): "Análisis DAFO". Servicio de Transformación Digital del Cabildo Insular de la isla de La Palma. <https://www.lapalmasmartisland.es/smart-movility/> [Última consulta: 28/12/24]
- La Palma Renovable (2024): "Situación de la energía en La Palma", <https://lapalmarenovable.es/energia-en-la-palma/> [última consulta: 14-11-24].
- Lenton, T. M.; Rockström, J.; Gaffney, O.; Rahmstorf, S.; Richardson, K.; Steffen, W.; Schellnhuber, H. J. (2019): "Climate tipping points — too risky to bet against". *Nature*, DOI: 10.1038/d41586-019-03595-0.
- Lenton, T. M.; Dutreuil, S.; Latour, B. (2020). "Life on Earth is hard to spot". *The Anthropocene Review*, DOI: 10.1177/2053019620918939.
- Leonard, A. (2024): "The Carbon Footprint of Amazon, Google, and Facebook Is Growing. How cloud computing—and especially AI—threaten to make climate change worse", <https://www.sierraclub.org/sierra/2024-3-fall/feature/carbon-footprint-amazon-google-and-facebook-growing>.
- Lomoschitz Mora-Figueroa, A.; Medina Pérez, J. M. (2023): "Utilización en construcción y comportamiento geotécnico de los materiales volcánicos de Canarias". *Revista Obras Urbanas*, nº 101, <https://obrasurbanas.es/utilizacion-en-construccion-y-comportamiento-geotecnico-de-los-materiales-volcanicos-de-canarias/>.
- López, S. (2024): *¡Hablemos de acero!* Ecologistas en Acción, <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2024/05/Hablemos-de-acero-informe.pdf>.
- López Pérez, S.; Millán Hurtado, S. (2024): "La industria del hormigón más allá de su descarbonización", <https://www.elsaltodiario.com/cambio-climatico/industria-hormigon-descarbonizacion>.
- Lorenzo Díaz, N. (2021): *Guía de residuos orgánicos de origen ganadero en la isla de La Palma y su potencial en agricultura ecológica*. Fundación CIAB y Cabildo de La Palma.
- Malm, A. (2020): *Capital fósil. El auge del vapor y las raíces del calentamiento global*. Capitan Swing. Madrid.
- Malmodin, J.; Lövehagen, N.; Bergmark, P.; Lundén, D. (2023): "ICT Sector Electricity Consumption and Greenhouse Gas Emissions – 2020". *Outcome*, DOI: 10.2139/ssrn.4424264.



MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2024): *Informe del consumo alimentario en España 2023*. MAPA.

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2020): "CULTIVOS INDUSTRIALES-ALGODÓN BRUTO: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción, 2019", [https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2020/TABLAS%20PDF/CAPITULO07/pdfc07\\_7.4.7.2.pdf](https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2020/TABLAS%20PDF/CAPITULO07/pdfc07_7.4.7.2.pdf).

Martín Ortega, D. (2023): "Perspectivas del plátano tras el volcán". García F. J.; Fernández, C. (dir.). *La Palma: Una isla de oportunidades. Repensando el futuro a partir de la crisis volcánica*. Fundación Fyde CajaCanarias.

Maxwell, S. L.; Fuller, R. A.; Brooks, T. M.; Watson, J. E. M. (2016): "Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers". *Nature*, DOI: 10.1038/536143a.

McKay, D. I. A.; Staal, A.; Abrams, J. F.; Winkelmann, R.; Sakschewski, B.; Loriani, S.; Fetzer, I.; Cornell, S. E.; Rockström, J.; Lenton, T. M. (2022): "Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points". *Science*. DOI: 10.1126/science.abn7950.

Meadows, D. (2022): *Pensar en sistemas*. Capitan Swing. Madrid.

Michaux, S. P. (2021): *Assessment of the Extra Capacity Required of Alternative Energy Electrical Power Systems to Completely Replace Fossil Fuels*. Geological Survey of Finland.

Miller, C. (2022): *Chip War: the fight for the world's most critical technology*. Scribner.

Mills, M. P. (2019): *The "New Energy Economy": An Exercise in Magical Thinking*. Manhattan Institute, <https://www.manhattan-institute.org/green-energy-revolution-near-impossible>.

MírameTV (2024): "El transporte público en La Palma, una 'angustia interminable' para sus usuarios", <https://mirametv.com/el-transporte-publico-en-la-palma-una-angustia-interminable-para-sus-usuarios/> [última consulta: 28-12-24].

MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) (2024): *Revisión del estado fitosanitario de las masas forestales en la Red de Parques Nacionales. Periodo 1986-2023*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) (2020): *Cuarto inventario forestal nacional. Canarias*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) (2019): *Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

MMA (Ministerio de Medio Ambiente) (2007): *Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Comunidad Autónoma de Islas Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 2005*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente.

Monserate, S. (2022): "The Cloud Is Material: On the Environmental Impacts of Computation and Data Storage." *MIT Case Studies in Social and Ethical Responsibilities of Computing*, DOI: 10.21428/2c646de5.031d4553.

Morales-Mateos, J. (2006): *La explotación de los recursos vegetales en la prehistoria de las Islas Canarias. Una aproximación carpológica a la economía, ecología y sociedad de los habitantes prehistóricos de Gran Canaria*. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, [https://www.academia.edu/2447690/La\\_explotaci%C3%B3n\\_de\\_los\\_recursos\\_vegetales\\_en\\_la\\_prehistoria\\_de\\_las\\_Islas\\_Canarias\\_Una\\_aproximaci%C3%B3n\\_carpol%C3%B3gica\\_a\\_la\\_econom%C3%Ada\\_ecolog%C3%Ada\\_y\\_sociedad\\_de\\_los\\_](https://www.academia.edu/2447690/La_explotaci%C3%B3n_de_los_recursos_vegetales_en_la_prehistoria_de_las_Islas_Canarias_Una_aproximaci%C3%B3n_carpol%C3%B3gica_a_la_econom%C3%Ada_ecolog%C3%Ada_y_sociedad_de_los_).

- Moshel, M. L.; Warburton, W. A.; Batchelor, J. Bennett, J. M.; Ko, K. Y. (2024): "Neuropsychological Deficits in Disordered Screen Use Behaviours: A Systematic Review and Meta-analysis". *Neuropsychol Review*, DOI:10.1007/s11065-023-09612-4.
- Murray, I. (2015): *Capitalismo y turismo en España. Del "milagro económico" a la "gran crisis"*. Alba Sud Editorial.
- Neumueller, A. (2023): *Bitcoin electricity consumption: an improved assessment*. Cambridge Centre for Alternative Finance, Cambridge Judge Business School, University of Cambridge. [https://www.jbs.cam.ac.uk/2023/bitcoin-electricity-consumption/#\\_ftn33](https://www.jbs.cam.ac.uk/2023/bitcoin-electricity-consumption/#_ftn33).
- Newbold, T.; Hudson, L. N.; Arnell, A. P.; Contu, S.; De Palma, A.; Ferrier, S.; Hill, S. L. L.; Hoskins, A. J.; Lysenko, I.; Phillips, H. R. P.; Burton, V. J.; Chng, C. W. T.; Emerson, S.; Gao, D.; Pask-Hale, G.; Hutton, J.; Jung, M.; Sanchez-Ortiz, K.; Simmons, B. I.; Whitmee, S.; Zhang, H.; Scharlemann, J. P. W.; Purvis, A. (2016): "Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment". *Science*, DOI: 10.1126/science.aaf2201.
- Nieto, J.; Carpintero, Ó.; Miguel, L. J.; de Blas, Í. (2019): "Macroeconomic modelling under energy constraints: Global low carbon transition scenarios". *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2019.111090.
- Nieto, J.; Carpintero, Ó.; Lobejón, L. F.; Miguel L. J. (2020): "An Ecological Macroeconomics model: the energy transition in the EU". *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111726.
- Niner, H. J.; Ardrón, J. A.; Escobar, E. G.; Gianni, M.; Jaeckel, A.; Jones, D. O. B.; Levin, L. A.; Smith, C. R.; Thiele, T.; Turner, P. J.; Van Dover, C. L.; Watling, L.; Gjerde, K. M. (2018): "Deep-Sea Mining With No Net Loss of Biodiversity—An Impossible Aim". *Frontiers in Marine Science*, DOI: 10.3389/fmars.2018.00053.
- O'Brien, I. (2024): "Data center emissions probably 662% higher than big tech claims. Can it keep up the ruse?", <https://www.theguardian.com/technology/2024/sep/15/data-center-gas-emissions-tech>.
- OBECan (2024a): "Informe Trimestral EPA. Tercer Trimestre 2024", <https://drive.google.com/file/d/1QxvYnGI3SeHxSb0w8U8klucfy9ceDSzT/view>.
- OBECan (2024b): "Buscador de empresas", <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiYzk0MTdmYTItYTlmZC00YjdkLTk3NGUtNWQ5OWUzYjQxZDk0liwidCI6ImNIMTA1M2Y4LTIIMjUtNDhiZS05MWM3LTRIMmQyN2JmODdhMyIsImMiOiJ9> [última consulta: 29-12-24].
- Oceana (2023): "¿Qué es la minería submarina?", <https://chile.oceana.org/blog/que-es-la-mineria-submarina/>.
- OCTSI (Observatorio Canario de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información) (2024): *Informe sobre la sociedad digital en Canarias 20\_23 (Edición 2024)*. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Consejería de Universidades, Ciencia e Innovación y Cultura, [https://www.octsi.es/images/documentos/2024/informe\\_ecanarias\\_2023.pdf](https://www.octsi.es/images/documentos/2024/informe_ecanarias_2023.pdf).
- OCTSI (Observatorio Canario de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información) (2023): *Informe sobre el comercio electrónico en Canarias 20\_22 (Edición 2023)*. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Consejería de Universidades, Ciencia e Innovación y Cultura, [https://www.octsi.es/images/documentos/2023/informe\\_comercio\\_electronico\\_canarias\\_2022.pdf](https://www.octsi.es/images/documentos/2023/informe_comercio_electronico_canarias_2022.pdf).
- OECan (2024a): "Diagrama de Sankey", <https://www3.gobiernodecanarias.org/ceic/energia/oecan/diagrama-de-sankey> [última consulta 14-11-24].



- OECan (2024b): "Emisiones", <https://www3.gobiernodecanarias.org/ceic/energia/oecan/emisiones> [última consulta: 28-12-24].
- Ortiz-Bobea, A.; Ault, T. R.; Carrillo, C. M.; Chambers, R. G.; Lobell, D. B. (2021): "Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth". *Nature Climate Change*, DOI: 10.1038/s41558-021-01000-1.
- Oteros, E.; Monasterio, C.; Gutiérrez, A.; Hernández, M.; Álvarez, I.; Albarracín, D.; González Reyes, L.; Fernández, J. L.; Amo de Paz, G.; García, M.; Hevia, V.; Iniesta, I.; Quintas, C. (2023): *Biodiversidad, economía y empleo en España. Análisis y perspectivas de futuro*. Amigos de la Tierra, Ecologistas en Acción, SEO BirdLife, WWF. Madrid.
- Our World in Data (2022): "Material footprint per unit of GDP, 2000 to 2019" <https://ourworldindata.org/grapher/material-footprint-per-unit-of-gdp?time=earliest..2019>.
- Palau, J. (2022): "Renaturalización, un nuevo enfoque para restaurar ecosistemas funcionales y resilientes". *Ecologista*, nº 114.
- Pansera, M.; Lloveras, J.; Durrant, D. (2023) "The Infrastructural Conditions of (De-)Growth: The Case of the Internet". *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2023.108001.
- Pavés, V. (2024): "Carlos Díaz: 'Si en Canarias tuviéramos fábricas de medicamentos cerca sería más fácil garantizar el suministro'", <https://www.eldia.es/enfoques/2024/11/24/carlos-diaz-canarias-tuvieramos-fabricas-111960585.html>.
- Perdu, F. (2016): *Overview of existing and innovative batteries impact of the storage on the renewable electricity life cycle*. 3rd Science and Energy Seminar at Ecole de Physique des Houches. Houches (Francia).
- Peregil, F.; Vega, G. (2022): "Los hallazgos 'fantasmas' de petróleo en Marruecos desatan la preocupación en Canarias", <https://elpais.com/economia/2022-04-23/lo-hallazgos-fantasmas-de-petroleo-en-marruecos-desatan-la-preocupacion-en-canarias.html>.
- Pérez Orozco, A. (2014): *Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida*. Traficantes de Sueños. Madrid.
- Periódico de La Palma (2024): "La Palma cerró el año pasado con 1.653 afiliados más a la Seguridad Social que en 2022", <https://elperiodicodelapalma.com/la-palma-cerro-el-ano-pasado-con-1-653-afiliados-mas-a-la-seguridad-social-que-en-2022/>.
- Periódico de La Palma (2023): "Más del 25% de las viviendas de La Palma se encuentran vacías, según el INE", [https://elperiodicodelapalma.com/mas-del-25-de-las-viviendas-de-la-palma-se-encuentran-vacias-segun-el-ine/?utm\\_source=chatgpt.com](https://elperiodicodelapalma.com/mas-del-25-de-las-viviendas-de-la-palma-se-encuentran-vacias-segun-el-ine/?utm_source=chatgpt.com).
- PNUMA (2019): *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. GEO 6: Planeta sano, personas sanas*. PNUMA.
- Prieto, P. (2022): "Pónganse en la cola para exigir ayudas o reducción de impuestos", <https://www.15-15-15.org/webzine/2022/03/27/ponganse-en-la-cola-para-exigir-ayudas-o-reduccion-de-impuestos-version-ampliada/>.
- Quark (2023): "Se puede anunciar oficialmente, la decadencia del shale oil comienza en 2025", <https://futurocienciaficcionymatrix.blogspot.com/2023/12/se-puede-anunciar-oficialmente-la.html?m=1>.
- Ramos Pérez, D. (2022): "La vivienda vacacional en La Palma (Canarias): evolución y distribución espacial (2015-2020)". *Cuadernos de Turismo*, DOI: 10.6018/turismo.541901.

Ramos Pérez, D. (2023): "De la Gran Recesión a la erupción volcánica de 2021: la turistificación como estrategia de desarrollo territorial de La Palma (Canarias)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, DOI: 10.21138/bage.3446.

RedExos (2024): *Panel de Control. Red Canaria de Alerta Temprana de Especies Exóticas Invasoras*, <https://www3.gobiernodecanarias.org/cptss/sostenibilidad/biodiversidad/redexos/app/controlpanel>.

Ruault, J.-F.; Dupré la Tour, A.; Evette, A.; Allain, S.; Callois, J.-M. (2022). "A biodiversity-employment framework to protect biodiversity". *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.107238.

Saborea La Palma (2024): *Saborea La Palma*, [www.saborealapalma.es](http://www.saborealapalma.es) [última consulta 19-12-24].

Santana Pérez, G.; Salas Pascual, M.; Cáceres Lorenzo, M. T. (2004): "Historia de la incorporación de cultivos africanos en Canarias durante los siglos XV al XVIII". *Revista de la historia canaria*, 20 de abril de 2004, <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22282>.

Scheyvens, R.; Momsen, J. H. (2008): "Tourism and poverty reduction: Issues for small island states". *Tourism Geographies*, DOI: 10.1080/14616680701825115.

Seas At Risk (2021): "At a crossroads: Europe's role in deep sea mining", <https://seas-at-risk.org/publications/at-a-crossroads-europes-role-in-deep-sea-mining/>.

Solly, J. E.; Hook, R. W.; Grant, J. E.; Cortese, S.; Chamberlain, S. R. (2022): "Structural gray matter differences in Problematic Usage of the Internet: a systematic review and meta-analysis". *Molecular Psychiatry*, DOI: 10.1038/s41380-021-01315-7.

Sonter, L. J.; Dade, M. C.; Watson, J. E. M.; Valenta, R. K. (2020): "Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity". *Nature Communications*, DOI: 10.1038/s41467-020-17928-5.

Statista (2024): "Importe medio gastado por los consumidores en sus compras online en España durante 2014 y 2023", <https://es.statista.com/estadisticas/499441/importe-medio-gastado-en-las-compras-online-en-espana/>.

Steffen, W.; Rockström, J.; Richardson, K.; Lenton, T. M.; Folke, C.; Liverman, D.; Summerhayes, C. P.; Barnosky, A. D.; Cornell, S. F.; Crucifix, M.; Donges, J. F.; Fetzer, I.; Lade, S. J.; Scheffer, M.; Winkelmann, R.; Schellnhuber, S. J. (2018): "Trajectories of the Earth System in the Anthropocene". *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1810141115/-/DCSupplemental.

Takacs, B.; Stegemann, J. A.; Kalea, A. Z.; Borrion, A. (2022): "Comparison of environmental impacts of individual meals - Does it really make a difference to choose plant-based meals instead of meat-based ones?". *Journal of Cleaner Production*, DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.134782.

Tecnon OrbiChem (2021): "World synthetic fibres. S/Db-CHEM market overview", <https://www.orbichem.com/chemical-data-portfolio/fibres-intermediates>.

Temple, J. (2024): "Google, Amazon and the problem with Big Tech's climate claims. How companies reach their emissions goals is more important than how fast". MIT Technology Review, <https://www.technologyreview.com/2024/07/17/1095019/google-amazon-and-the-problem-with-big-techs-climate-claims/>.

Thompson K. F.; Miller, K. A.; Wacker, J.; Derville, S.; Laing, C.; Santillo, D.; Johnston, P. (2023): "Urgent assessment needed to evaluate potential impacts on cetaceans from deep seabed mining". *Frontiers in Marine Science*, DOI: 10.3389/fmars.2023.1095930.

Trainer, T. (2017): *La vía de la simplicidad*. Editorial Trotta.

Turiel, A. (2022): *Sin energía*. Alfabeto. Madrid.

Turiel, A. (2021): "Algunas preguntas incómodas", <https://crashoil.blogspot.com/2021/05/algunas-preguntas-incomodas.html?m=1>.

Tverberg, G. (2022): "The world's energy problem is far worse than we're being told", <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/The-Worlds-Energy-Problem-Is-Far-Worse-Than-Were-Being-Told.html>.

UIT (2023): "Population of global offline continues steady decline to 2.6 billion people in 2023", <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2023-09-12-universal-and-meaningful-connectivity-by-2030.aspx>.

UNEP (2019): *Emissions Gap Report 2019*. United Nations, <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019>.

UNESCO (2006): "Red Española de Reservas de la Biosfera. La Palma", <http://rerb.oapn.es/red-espanola-de-reservas-de-la-biosfera/reservas-de-la-biosfera-espanolas/mapa/la-palma/ficha>.

ULL (Universidad de La Laguna) (2024): "La Cátedra de Big Data de la ULL constata un aumento de la digitalización empresarial en Canarias", <https://www.ull.es/portal/noticias/2024/catedra-big-data-constata-aumento-digitalizacion-empresarial-canarias/>.

Valero, A., Valero, A., Almazán, A. (2021): *Thanatia. Los límites minerales del planeta*. Icaria. Barcelona.

Van der Grient, J. M. A.; Drazen, J. C. (2021): "Potential spatial intersection between high-seas fisheries and deep-sea mining in international waters". *Marine Policy*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X21001755>.

Vargas, F. (2020): *La humanidad en peligro*. Siruela. Madrid.

WIK-Consult y Ramboll (2021): *Environmental Impacts of Electronic Communications*. WIK Consult GmbH, Bad Honnef. [https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document\\_register\\_store/2022/3/BoR%20%2822%29%2034\\_External%20Sustainability%20Study%20on%20Environmental%20Impact%20of%20EC.pdf](https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document_register_store/2022/3/BoR%20%2822%29%2034_External%20Sustainability%20Study%20on%20Environmental%20Impact%20of%20EC.pdf).

Wilkinson, D. A.; Marshall, J. C.; French, N. P.; Hayman, D. T. S. (2018): "Habitat fragmentation, biodiversity loss and the risk of novel infectious disease emergence". *Journal of The Royal Society Interface*, DOI: 10.1098/rsif.2018.0403.

World Nuclear Association (2024): "World Uranium Mining Production", <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/mining-of-uranium/world-uranium-mining-production>.

World Steel (2023): "World Steel in Figures 2023", <https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures-2023/>.