



UNEFA
Solar • Almacenamiento

La energía fotovoltaica, motor de industrialización

INFORME ANUAL 2025





Carta del presidente

Rafael Benjumea
Presidente de la Unión Española
Fotovoltaica (UNEF)

Estimadas empresas asociadas,

Con motivo de la presentación de nuestro Informe anual 2024, me complace compartir con ustedes un balance del año, un período que, aunque no exento de desafíos, ha consolidado el papel protagonista de la energía solar fotovoltaica en el sistema energético español.

El año 2024 quedará marcado como un año de gran relevancia para nuestro sector. Por primera vez, la energía fotovoltaica lideró el mix eléctrico español, y no solo lo lideró sino que lo hizo durante cuatro meses consecutivos, de mayo a agosto, reafirmando su posición como tecnología indispensable para nuestra transición energética y demostrando la madurez alcanzada por nuestra industria.

En términos de instalación, durante 2024 se añadieron 6.039 MW de nueva potencia fotovoltaica en suelo en España, llegando a un acumulado de 32.157 MW. Sin embargo, el sector del autoconsumo ha enfrentado dificultades, registrando una caída del 31% en la potencia instalada respecto a 2023, con 1.182 MW instalados durante el año, lo que eleva su total acumulado a 8.137 MW. Esta realidad nos recuerda que, aunque hemos avanzado significativamente, aún estamos lejos de los 19 GW que establece el PNIEC para 2030 en autoconsumo.

El año se cerró con el tremendo impacto de la DANA en Valencia, un evento que nos recordó de manera dramática que la emergencia climática está aquí y condiciona nuestras vidas. Esta tragedia refuerza la urgencia de acelerar la transición energética y demuestra que la solución no está en la negación, sino

en la excelencia en nuestras prácticas y en nuestra relación con la sociedad, generando riqueza y oportunidades para la población local mientras cuidamos el entorno y favorecemos la biodiversidad.

Durante este año, UNEF ha fortalecido su posición como asociación de referencia del sector fotovoltaico y de almacenamiento, representando a nuestras más de 800 empresas asociadas que abarcan toda la cadena de valor.

En el ámbito regulatorio, hemos trabajado intensamente. Destacamos nuestro trabajo en la necesaria flexibilización de los hitos, la agilización del tratamiento de los recursos de alzada, y la modificación del RECORE para introducir ajustes derivados de la aparición masiva de horas cero y negativas. Asimismo, hemos mantenido presión constante para la convocatoria de subastas que ayuden a paliar las dificultades de los proyectos derivadas del impacto de las horas negativas en los modelos de negocio.

En relaciones institucionales, UNEF se ha consolidado como el interlocutor clave del sector fotovoltaico ante el MITERD y ha abierto línea directa de comunicación con el gabinete del Ministro de Economía y Comercio. Hemos fortalecido los lazos con los portavoces de todos los grupos parlamentarios y mantenemos interlocución directa con REE/REDEIA. A nivel autonómico, la Red de directores generales de Energía de las CCAA ha firmado una carta conjuntamente con UNEF dirigida a la ministra para agilizar el almacenamiento en España.

En almacenamiento, hemos conseguido grandes avances en la tramitación a nivel autonómico basados en las peticiones de UNEF, promoviendo estas mejoras por el resto de CCAA y con el MITERD. Hemos desarrollado el sello de excelencia en almacenamiento para establecer la referencia de prácticas excelentes en el sector, y hemos sido actor de referencia en las ayudas al almacenamiento a través de alegaciones y reuniones con IDAE, y dando seguimiento a la convocatoria PRTR. Además, hemos elaborado las alegaciones del esperado mercado de capacidad, consolidando nuestra posición como interlocutor clave en el desarrollo regulatorio de esta tecnología fundamental para la estabilidad del sistema eléctrico.

En autoconsumo, ante la caída del 31% registrada, estamos trabajando intensamente en medidas regulatorias partiendo de nuestro decálogo de autoconsumo. La consulta pública previa de octubre de 2024 ha sido una oportunidad clave para adaptar la normativa a las necesidades actuales del sector, esperándose un borrador del nuevo Real Decreto como consecuencia de esta consulta. En comunidades energéticas, hemos desarrollado un documento extenso de propuestas normativas ante la ausencia de un marco regulatorio completo, presentado al IDAE, CCAA y grupos parlamentarios para garantizar que estos actores puedan participar en igualdad de condiciones en el sistema eléctrico. Y en agrovoltaica hemos desarrollado iniciativas pioneras, logrando avances significativos para que las superficies agrovoltaicas puedan ser reconocidas como elegibles en el marco de la PAC.

Debo mencionar que los primeros meses de 2025 han confirmado tanto los desafíos como las oportunidades que identificamos a lo largo de 2024. El apagón del pasado abril ha puesto de manifiesto los retos que el sistema eléctrico tiene por delante y ha confirmado que la línea de trabajo que desarrollamos durante 2024 era la correcta: la necesidad de acelerar el despliegue del almacenamiento, fortalecer la red y aprovechar las capacidades que la fotovoltaica puede aportar al sistema para hacerlo más estable y resiliente.

Los retos que tenemos por delante continúan siendo claros: corregir la senda de demanda que causa precios energéticos desincentivadores de la inversión, acelerar una electrificación que es más urgente que nunca desde una perspectiva ambiental y de oportunidad económica, fomentar el despliegue del almacenamiento, trabajar por la aceptación social, y superar las barreras regulatorias que han surgido en algunas comunidades autónomas.

Pero también tenemos fortalezas únicas que debemos aprovechar: somos el país del sol cuando más se necesita la energía solar, con más de 2.000 horas anuales que hacen nuestros proyectos el doble de rentables que en otros países europeos. Tenemos una industria consolidada que en 2024 ha aportado un 15.317 millones de euros al PIB nacional y extranjero, que lidera en innovación e internacionalización, y unos proyectos que hoy ya sabemos que generan aumento de la población, del empleo o de la renta en la España rural.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las empresas asociadas por su confianza y apoyo continuo, especialmente en un año complejo. Vuestro compromiso sigue siendo el motor que impulsa nuestro sector. Igualmente, extiendo mi reconocimiento al equipo de UNEF y a los miembros de la Junta Directiva por su dedicación y visión estratégica constantes.

Desde UNEF, continuamos siendo el catalizador de lo que sucede en el sector, trabajando incansablemente para que la energía fotovoltaica continúe siendo motor de la transición energética y de la competitividad económica y contribuya decisivamente a la construcción de un futuro energético más limpio, sostenible y próspero para España.

El trabajo realizado en 2024 nos ha preparado para los desafíos actuales. Ahora, con la experiencia acumulada y las lecciones aprendidas, seguimos construyendo juntos el liderazgo de la energía fotovoltaica en España.

Rafael Benjumea
Presidente de UNEF

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	8
1. MARCO INTERNACIONAL.....	14
1.1. El sector fotovoltaico en el mundo	15
1.2. Subastas y PPAs	17
1.3. Evolución de los costes	20
1.4. Perspectivas	23
2. MARCO EUROPEO.....	26
2.1. El sector fotovoltaico en la Unión Europea	27
2.2. Nueva legislación europea.....	30
2.3. Situación de la industria solar en Europa.....	34
2.4. Perspectivas.....	36
3. MARCO NACIONAL.....	38
3.1. El sector fotovoltaico en España	39
3.1.1. Huella económica	40
3.1.2. Huella social.....	44
3.1.3. Huella ambiental	46
3.2. Nueva regulación nacional.....	48
3.2.1. Marco sectorial.....	48
3.2.2. Normativa autonómica	50
3.2.3. Acceso y conexión	57
3.3. Autoconsumo fotovoltaico y Comunidades Energéticas.....	61
3.3.1. Novedades regulatorias	62
3.3.2. Evolución del autoconsumo.....	63
3.3.3. Comunidades Energéticas	64
3.3.4. Ayudas al Autoconsumo	67
3.4. Series históricas	68
3.4.1. Impacto económico de la industria fotovoltaica	68
3.4.2. Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo.....	70
3.4.3. Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo	71
3.4.4. Evolución de la balanza comercial	73
3.4.5. Evolución de la huella medioambiental.....	74
3.5. Perspectivas.....	75

4. ALMACENAMIENTO.....	78
4.1. Contexto.....	79
4.1.1. Creciente interés por la seguridad.....	79
4.2. Marco Internacional	81
4.2.1. Análisis internacional	81
4.2.1.1. Precios en 2024.....	81
4.2.1.2. Capacidad instalada.....	82
4.2.2. Análisis europeo	82
4.2.2.1. Capacidad instalada.....	82
4.2.2.2. Regulación europea	84
4.3. Marco Nacional	85
4.3.1. Almacenamiento detrás del contador.....	85
4.3.2. Almacenamiento a Gran Escala	86
4.3.2.1. Solicitudes de acceso a REE stand-alone e hibridado	87
4.3.2.2. Desafíos en materia de tramitación administrativa y ambiental.....	87
4.3.2.3. Rentabilidad, participación en mercados y mecanismo de capacidad ...	88
4.3.2.4. Lanzamiento del sello de excelencia de almacenamiento	89
4.3.2.5. Convocatorias de ayudas al almacenamiento	91
4.4. Hidrógeno	91
4.4.1. Marco internacional.....	92
4.4.2. Marco nacional	93
5. SECTOR INDUSTRIAL FOTOVOLTAICO	96
5.1. Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas	97
5.2. Industria fotovoltaica nacional	102
5.3. Innovación fotovoltaica: Agrovoltaica, flotante y BIPV	109
5.4. FOTOPLAT	112
5.5. Perspectivas.....	116
6. UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA (UNEF)	118
6.1. Qué es UNEF	119
6.2. Objetivos de UNEF	122
6.3. Resumen de actividades de UNEF	126
6.4. Compromiso con la sostenibilidad	131
6.5. Estudios	133
6.6. Socios UNEF	135

RESUMEN EJECUTIVO

Internacional

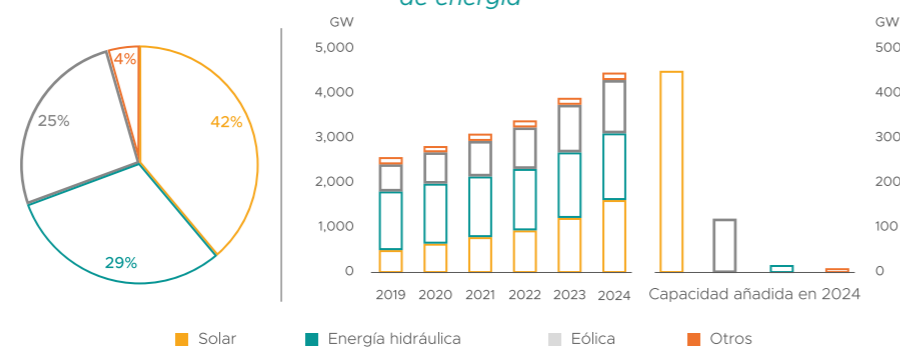
EN 2024, LA NUEVA CAPACIDAD FOTOVOLTAICA MUNDIAL CRECIÓ UN 35 % RESPECTO A 2023.

En 2024, la energía fotovoltaica reafirmó su liderazgo mundial como tecnología renovable con mayor crecimiento. Según el programa PVPS de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), se instalaron **602 GWp de nueva capacidad fotovoltaica, alcanzando un acumulado global de 2.246 GWp**. Esto representa un aumento del 35% de la potencia instalada anual, con respecto a 2023.

La fotovoltaica representó el **75 % de la nueva capacidad renovable y el 60 % de su generación**. China volvió a liderar con 357,3 GWp instalados (más del 52 % del total mundial), seguida de la Unión Europea (62,6 GWp) y Estados Unidos (47,1 GWp). La **India** ha acelerado de forma notable su despliegue renovable, incorporando 31,9 GWp en el último año. **España** consolida su posición dentro del top10 de mercados fotovoltaicos a nivel mundial.

Las previsiones de **crecimiento internacional vienen impulsadas por los países asiáticos** (China, India y Paquistán). Pese a este crecimiento, el sector afronta retos derivados de la **sobrecapacidad industrial** de China, las **tensiones comerciales** derivadas de la guerra de aranceles y la presión sobre los márgenes para el **desarrollo de industrias nacionales**, que impulsan la adopción de medidas proteccionistas y la diversificación de cadenas de suministro.

Figura 1: Capacidad de generación y crecimiento de la capacidad por fuente de energía



Fuente: IRENA: Renewable capacity highlights

Europa

La **Unión Europea superó por primera vez los 65,3 GWp** de nueva capacidad fotovoltaica en 2024, aunque **el crecimiento interanual se moderó al 4,4 %** frente a incrementos superiores al 40% en 2022-2023. Alemania lideró con 17,4 GWp, seguida de España (7,2 GWp) e Italia (4,2 GWp). Se estima que la ralentización obedece al incremento de **precios negativos**, a la estabilización de precios medios de la electricidad, al **agotamiento de incentivos al autoconsumo**.

En el ámbito regulatorio destacan la aplicación de la **Directiva RED III** (objetivo vinculante del 42,5 % de renovables en 2030), la aprobación del **Net-Zero Industry Act** (que apunta a un 40% de fabricación interna de tecnologías estratégicas para 2030), los **nuevos objetivos para 2040** (reducir en un 90 % las emisiones netas de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990), la **Norma Solar para Cubiertas** (obligatoriedad progresiva desde 2027), la **Ley de Restauración de la Naturaleza y los Créditos de Naturaleza**. La reforma del mercado eléctrico europeo, en vigor desde julio de 2024, impulsa la estabilidad de precios a través del incremento de los PPAs, contratos a largo plazo y mecanismos de flexibilidad, incluyendo almacenamiento.

Las **previsiones para 2025 apuntan a una desaceleración** del mercado solar europeo. Según el escenario medio de SolarPower Europe, **la UE alcanzaría en 2030 una capacidad acumulada en torno a los 890 GW**, por debajo de las expectativas manejadas en ejercicios anteriores.

EN 2024 ESPAÑA HA SIDO EL SEGUNDO MERCADO FOTOVOLTAICO EUROPEO, DETRÁS DE ALEMANIA

España

La **capacidad fotovoltaica acumulada total alcanzó 40.294 MW**, consolidando su liderazgo en el mix renovable. Las **plantas en suelo mantuvieron un ritmo estable** (6.039 MW instalados, -1,47 % respecto a 2023), mientras que el **autoconsumo cayó un 31 %**, instalando 1.182 MW en 2024. Este retroceso refleja el fin del ciclo de expansión acelerada y subraya la necesidad de nuevas medidas para dinamizar el segmento.

La **electrificación de la economía avanza lentamente**, lo que limita la capacidad de absorber nueva generación eléctrica renovable. **Entre 2019 y 2024, la cuota de combustibles fósiles en el consumo final de energía apenas se redujo dos puntos porcentuales** —del 69 % al 67 %—, mientras que en el ámbito eléctrico la participación de las renovables creció de forma notable, pasando del 38 % al 56 %.

La **industria nacional** de componentes fotovoltaicos sigue siendo competitiva en **inversores, seguidores y estructuras**. El reto pasa

por reforzar la fabricación local para mejorar la resiliencia frente a tensiones comerciales.

Huella económica y social de la fotovoltaica en España

Respecto a la **contribución** del sector fotovoltaico a la economía, la fotovoltaica ha tenido un **impacto directo sobre el PIB** (interno y externo) **de 4.596 millones de euros en 2024**, lo que es muy similar a la aportación de 2023. **La huella económica total del sector**, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido tanto dentro como fuera de la economía nacional, **alcanzó los 15.317 millones de euros en 2024**, lo que significa una reducción del 2% con respecto al año pasado.

LA FV HA CONTRIBUIDO EN MÁS DE 270 MILLONES A LAS ARCAS LOCALES

Desde el punto de vista del **empleo**, la huella total en España ascendió 146.764 trabajadores nacionales ligados directa, indirecta e inducidamente al sector fotovoltaico en 2024, de los que **35.105 fueron empleos directos**, 75.569 indirectos y 36.090 inducidos.

En 2024 se ha mantenido la tendencia observada en 2023 de en relación a los **precios negativos** en el mercado eléctrico. La electrificación de la demanda y el despliegue de almacenamiento se perfilan como herramientas clave para estabilizar precios, reforzar la fiabilidad de la red y reducir el uso de combustibles fósiles. No obstante, su desarrollo avanza a un ritmo inferior al necesario para cumplir los objetivos previstos.

Almacenamiento e Hidrogeno Renovable en España

El **almacenamiento** emerge como pieza crítica: la capacidad detrás del contador acumulada desde 2022 asciende a 2.205 MWh, aunque **en 2024 se instalaron solo 327 MWh (-34 %)**. El despliegue a gran escala avanza lentamente, condicionado por barreras administrativas y la ausencia de un marco regulatorio claro, aunque existen **solicitudes con permiso de acceso por más de 9,5 GW**.

España afianza su papel como motor europeo del **hidrógeno verde, con 2.600 km adicionales de red en 2024 (12 % del total europeo)** y la participación en el corredor H2Med. Se aprobaron siete grandes proyectos dentro del IPCEI Hy2Use, con 652 MW de electrólisis. Actualmente hay identificados 361 proyectos, 167 de ellos comerciales, que suman 23 GW de capacidad potencial.

EN 2024 SE INSTALARON 327MWH DE NUEVO ALMACENAMIENTO DETRÁS DEL CONTADOR.

Autoconsumo y comunidades energéticas en España

El **autoconsumo** sumó **1.182 MW** de nueva capacidad, un descenso del **31%** respecto a 2023 (**1.706 MW**) y del 53% frente al récord de 2022 (**2.507 MW**). Este retroceso, motivado por la normalización de los precios de la electricidad, el encarecimiento de la financiación y la incertidumbre económica, **nos aleja del ritmo necesario para alcanzar el objetivo del PNIEC de 19 GW en 2030**. A cierre de 2024, la potencia acumulada de autoconsumo se sitúa claramente por debajo de la senda prevista, lo que obliga a reforzar las políticas de impulso, simplificar trámites y favorecer su integración con almacenamiento y autoconsumo colectivo.

Las comunidades energéticas, aunque aún en una fase incipiente, han seguido creciendo y diversificando su implantación territorial. Según datos de 2024, operan ya **659 proyectos identificados**, frente a los alrededor de 500 estimados en 2023. Su expansión está vinculada a la trasposición de directivas europeas, el desarrollo normativo pendiente y el despliegue de las **Oficinas de Transformación Comunitaria**, diseñadas para facilitar su creación y gestión.

EN 2024, EL AUTOCONSUMO SE DESACELERÓ Y LAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS CRECIERON HASTA 659 PROYECTOS.

Ámbito regulatorio español

A nivel nacional, 2024 estuvo marcado por la **prórroga de hitos administrativos**, la aprobación del **Real Decreto 662/2024** que estableció el marco regulatorio para la fotovoltaica flotante, y avances en varias comunidades autónomas en materia de **simplificación administrativa, autoconsumo y almacenamiento**. Sin embargo, en determinados territorios persisten tensiones regulatorias por la introducción de **gravámenes o restricciones** que pueden dificultar el desarrollo de nuevos proyectos.

En el ámbito retributivo, la **Orden TED/353/2024** introdujo ajustes en el régimen **RECORE**, corrigiendo la metodología de cálculo del VADPM para evitar distorsiones. En el plano fiscal y energético, el **Real Decreto-ley 10/2024**, que buscaba implantar un gravamen temporal a los operadores energéticos en 2025, fue derogado al no superar la convalidación parlamentaria. Por su parte, el **Real Decreto-ley 7/2025**, que pretendía introducir medidas urgentes para facilitar la integración de renovables en la red y reforzar el desarrollo del almacenamiento, también decayó en su tramitación parlamentaria, aunque su contenido se está reconvirtiendo en un Real Decreto que, a la fecha de elaboración de este informe, continúa en trámite de audiencia pública.

EL RDL 7/2025, ENFOCADO EN INTEGRAR RENOVABLES Y REFORZAR EL ALMACENAMIENTO, NO HA SIDO CONVALIDADO Y SIGUE EN TRÁMITE COMO REAL DECRETO.

En autoconsumo, 2024 destacó por la apertura de la **consulta pública del nuevo Real Decreto de Autoconsumo**, que busca actualizar el marco vigente del **RD 244/2019** con me-

didadas para simplificar trámites, flexibilizar el reparto de excedentes y desarrollar la figura del gestor de autoconsumo. Además, la **CNMC** aprobó la **Circular 1/2024**, que fijó la metodología y condiciones para el acceso y conexión de instalaciones de demanda, incorporando criterios para agilizar procedimientos y reforzar la transparencia. Paralelamente, varias comunidades autónomas aprobaron normativa propia para impulsar las renovables, el autoconsumo y el almacenamiento, si bien en algunos casos se introdujeron limitaciones que podrían frenar la ejecución de proyectos.

UNEF en 2024 - 2025

La asociación ha reforzado su influencia institucional, participando en más de 80 reuniones clave y aportando propuestas que han quedado reflejadas en normas como el RDL 7/2025. En el **plano internacional**, ha representado a España en la IEA PVPS, IRENA, Global Solar Council y SolarPower Europe. Ha lanzado el **Sello de Excelencia en Almacenamiento** y ha continuado expandiendo el Sello de Excelencia en Sostenibilidad.

En relación a los **eventos**, UNEF impulsado **jornadas sectoriales**, cubriendo los temas más relevantes del sector, como la sostenibilidad, el almacenamiento, las comunidades energéticas, la agrovoltaje, el autoconsumo o el XI Foro Solar, principal encuentro del sector que ha convocado 1.100 asistentes.

El sector afronta 2025 con una sólida base de capacidad instalada, una amplia cartera de proyectos y un liderazgo consolidado en el ámbito internacional. El **reto inmediato pasa por acelerar el despliegue del almacenamiento, reactivar el ritmo del autoconsumo, reforzar la industria nacional y avanzar en la electrificación de la demanda** para consolidar el papel de la fotovoltaica como eje de la transición energética, motor económico y garante de soberanía energética. Las perspectivas estarán **condicionadas por la evolución de los precios de mercado y por el cumplimiento de los hitos administrativos**, factores que inciden directamente en la viabilidad de los proyectos y en la dinámica de las subastas renovables. No obstante, el número de proyectos en tramitación administrativa es significativo, lo que ofrece un potencial considerable para mantener el crecimiento en los próximos años.



Fusionsolar

Huawei FusionSolar Comercial e Industrial Solución Integral



Seguridad Proactiva, Calidad Superior, Potencia Cada Sector

-  Seguridad Proactiva
-  Calidad Premium
-  Mayor Rentabilidad
-  Solución Integral



PV Community



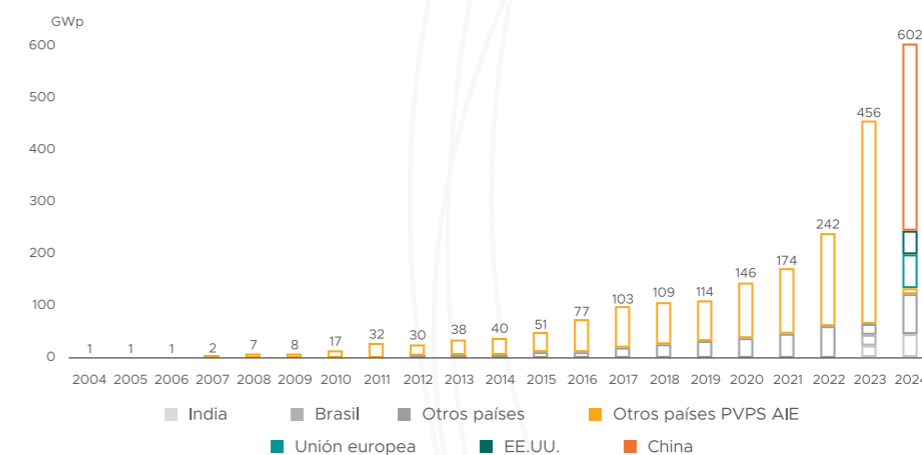
Web FusionSolar

1.1. EL SECTOR FOTOVOLTAICO EN EL MUNDO

En 2024, el despliegue fotovoltaico mundial mantuvo un crecimiento notable, impulsado por la competitividad estructural de esta tecnología. A pesar de la caída de precios tanto en la electricidad como en los módulos, la generación fotovoltaica siguió ofreciendo costes más bajos que los precios medios del mercado, lo que fortaleció su penetración en los sistemas eléctricos. Según el programa PVPS de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en el que UNEF participa como representante del sector en España, **se instalaron 602 GWp** de nueva capacidad solar en el mundo. Esta cifra supone un nuevo récord anual, y consolida el liderazgo de la fotovoltaica dentro del conjunto renovable: en 2024, **representó el 75 % de la nueva capacidad renovable** y el 60 % de su generación, manteniéndose en los niveles de 2023.

EN 2024 SE INSTALARON 602 GWp DE NUEVA CAPACIDAD FOTOVOLTAICA, ALCANZANDO 2.246 GWp ACUMULADOS.

Figura 2: Evolución de la capacidad fotovoltaica instalada, 2004-2024.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

La **capacidad fotovoltaica instalada** ha crecido de forma generalizada en 2024, reconfigurando el orden de los países con mayor despliegue anual. China lidera nuevamente con 357,3 GWp instalados, lo que supone más del 52% de su capacidad acumulada y más del doble que el año anterior.

La **Unión Europea** continúa siendo el segundo actor más relevante en cuanto a capacidad instalada, alcanzando los 62,6 GWp, lo que supone un incremento del 12% de crecimiento interanual. Este año, el tercer puesto lo ha conseguido **EEUU** con 47,1MWp, relegando a la **India** al cuarto puesto en instalación anual (31,9 GWp).

Cerrando el ranquin de los diez países que han instalado mayor capacidad fotovoltaica a nivel mundial, Paquistán (17GWp), Alemania (16,7 GWp), Brasil (14,3 GWp), España (7,5 GWp), Italia (6,6 GWp), Francia (5,9 GWp) y Japón (5,5 GWp).

Figura 3: Top 10 de países con mayor potencia instalada fotovoltaica anual (izq.) y acumulada (dcha.)

CAPACIDAD INSTALADA ANUAL				CAPACIDAD ACUMULADA			
1		China	357,3 GW	1		China	1048,5 GW
(2)		Unión Europea*	62,6 GW	(2)		Unión Europea*	339,4 GW
3		EE.UU.	47,1 GW	2		EE.UU.	224,1 GW
3		India	31,9 GW	3		India	124,6 GW
4		Pakistan	17,0 GW	4		Alemania	99,8 GW
5		Alemania	16,7 GW	5		Japón	96,9 GW
6		Brasil	14,3 GW	6		Brasil	52,1 GW
7		España	7,5 GW	7		España	47,2 GW
8		Polonia	6,6 GW	8		Australia	38,6 GW
9		Italia	5,9 GW	9		Italia	37,0 GW
10		Japón	5,5 GW	10		Korea	31,7 GW

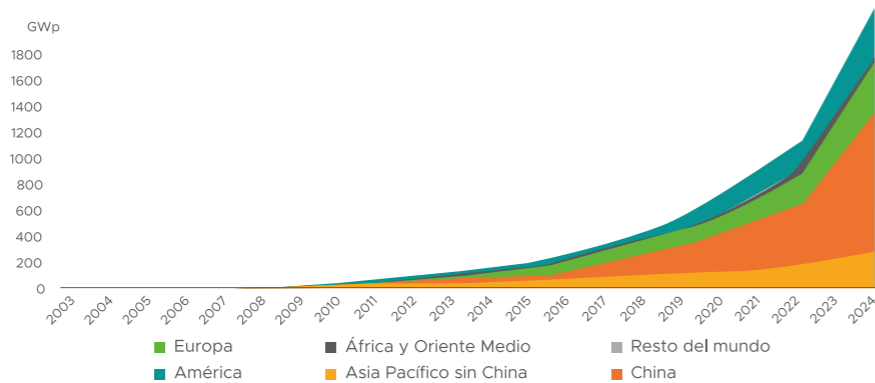
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

ESPAÑA CONTINÚA EL TOP-10 DE PAÍSES CON MÁS POTENCIA INSTALADA Y ACUMULADA EN 2024 A NIVEL MUNDIAL

La capacidad fotovoltaica acumulada mundial superó por primera vez los **2,25 TWp**. China consolida su liderazgo global con 1.048,5 GWp, seguida por la Unión Europea (339,4 GWp) y Estados Unidos (224,1 GWp). India asciende al cuarto lugar con 124,6 GWp, mientras que Alemania (99,8 GWp) y Japón (96,9 GWp) completan las cinco primeras posiciones.

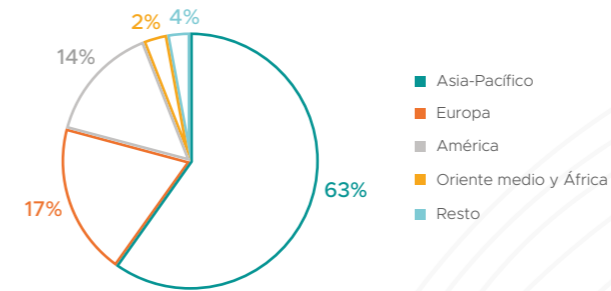
La distribución regional de la **potencia fotovoltaica acumulada** se ha mantenido estable en 2024. Asia-Pacífico lidera con cerca del 63% del total global, impulsada principalmente por China, junto con el notable crecimiento de India y Pakistán. Europa conserva la segunda posición con un 17%, dos puntos menos que el año anterior, respaldada por mercados consolidados como Alemania, España, Italia y Francia. América, por su parte, representa el 14% de la capacidad acumulada mundial.

Figura 4: Evolución regional de la potencia FV acumulada



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

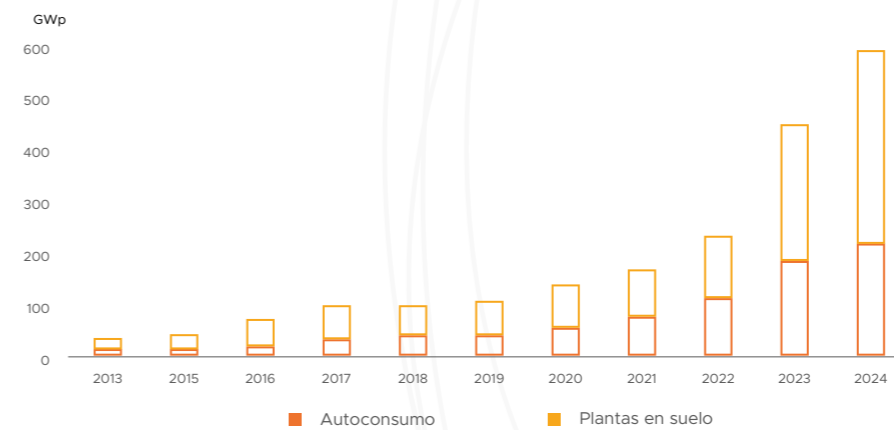
Figura 5: Evolución regional de la potencia FV acumulada



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

En cuanto a **segmentos de mercado**, aunque tanto el autoconsumo como las plantas en suelo crecieron en 2024, estas últimas experimentaron un aumento significativamente mayor. El autoconsumo representó aproximadamente un tercio de la capacidad instalada ese año, mientras seguían ganando presencia otras aplicaciones emergentes como la agrovoltaica, la fotovoltaica integrada en edificios (BIPV) y en vehículos (VIPV).

Figura 6: Segmentación de la capacidad anual fotovoltaica instalada, 2011-2023



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

1.2. SUBASTAS Y PPAS

Según el informe Renewables 2024 de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), en 2024 se adjudicaron aproximadamente **110 GW de capacidad renovable a través de subastas competitivas**, manteniéndose en línea con el récord registrado en 2023. No obstante, el crecimiento del volumen subastado se ha estabilizado tras varios años de expansión, debido a retrasos en la ejecución de proyectos, márgenes más ajustados y un entorno financiero más complejo. Cabe destacar que **el 60 % de las subastas incluyó criterios no**

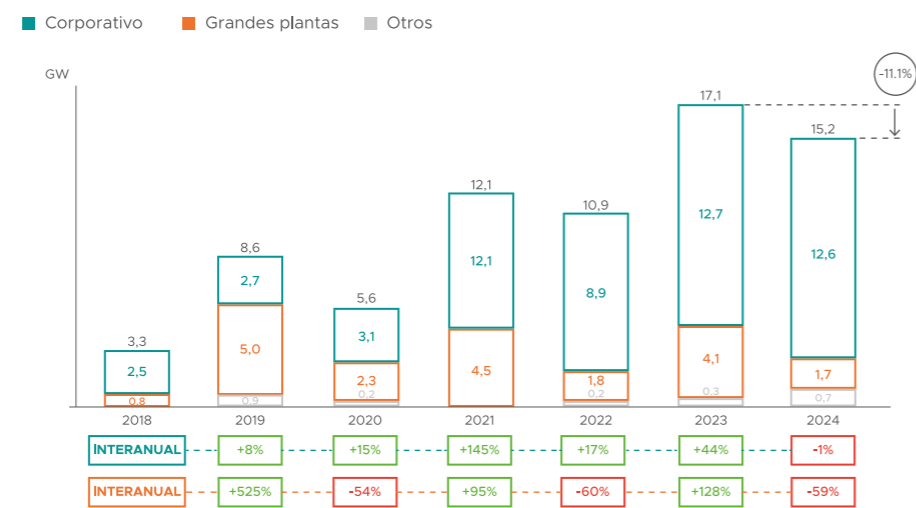
EN 2024 SE FIRMARON AL MENOS 110 GW MEDIANTE SUBASTAS COMPETITIVAS Y 46GW EN CONTRATOS PPA A NIVEL MUNDIAL.

económicos, como sostenibilidad o seguridad de suministro, lo que ha favorecido la optimización del valor socioeconómico de los proyectos adjudicados.

La región de **Asia-Pacífico** volvió a liderar por volumen adjudicado, concentrando más del **50 % de la capacidad global subastada en solar fotovoltaica**. India marcó un máximo histórico gracias a mejoras contractuales y mayor claridad para desarrolladores, mientras que **China**, aunque redujo el uso de subastas formales, mantuvo volúmenes significativos mediante mecanismos cuasi-regulados. En contraste, países como **Vietnam, Tailandia o Indonesia** avanzan más lentamente por barreras regulatorias y financieras. La región mantiene los precios más bajos a escala mundial, aunque la IEA advierte de una creciente tensión entre adjudicaciones agresivas y la viabilidad económica de los proyectos.

En **Europa**, el mercado de contratos PPA atravesó una fase de reajuste en 2024. Según el Pexapark Renewables Market Outlook 2025, se firmaron 316 contratos PPA a largo plazo, un aumento del 14 % respecto a 2023, aunque con volúmenes más moderados: 15,2 GW, lo que representa una caída del 11 % interanual. Esta contracción se explica principalmente por el desplome del 59 % en PPAs con utilities, acompañada de una caída del 38 % en número de acuerdos. En cambio, los compradores corporativos incrementaron su actividad un 26 %, con 157 nuevas empresas firmando su primer PPA y contratando unos 5,2 GW. La actividad se vio favorecida por una estabilización de precios (de 49 a 52 €/MWh), aunque también estuvo marcada por un contexto más complejo: el incremento de eventos con precios negativos, la volatilidad intradiaria y los bajos capture rates elevaron el riesgo y empujaron a los firmantes hacia acuerdos más conservadores.

Figura 7. Evolución de PPAs en Europa por capacidad contratada divulgada, 2018-2024 (GW)



Fuente: Pexapark Renewables Market Outlook 2025.

España volvió a liderar en volumen de PPAs con **4,66 GW** (-5,5 % interanual), mientras que **Alemania** encabezó el número de contratos con **48 acuerdos** (+9 %). Entre los actores más relevantes destacan Iberdrola, con 1,25 GW contratados (+38 %), y Amazon, que firmó por más de 1,5 GW pese a una caída del 20 %. Por tecnología, la solar dominó con más de 8 GW (-28 %), seguida por la eólica terrestre (3,1 GW, +25 %) y los PPAs híbridos, que experimentaron el mayor crecimiento relativo (2,75 GW, +219 %).

El mercado se diversificó tanto geográficamente como en términos de estructuras contractuales. Destacaron nuevos esquemas como los PPAs multicomprador, acuerdos de almacenamiento (PSAs) y los primeros contratos vinculados a proyectos de hidrógeno verde (407 MW), lo que evidencia una creciente sofisticación del mercado europeo.

En **América Latina**, se han realizado subastas en Colombia, Argentina, Uruguay y Brasil. **Colombia** ha subastado 1.215MW solares, los cuales fueron adjudicados a seis proyectos a través de la subasta "Cargo por Confiabilidad" en febrero de 2024. Los adjudicatarios han recibido unos 18,20 \$/MWh y se espera que entren en funcionamiento a partir de 2027. **Uruguay** ha lanzado en 2024 una subasta extraordinaria para incorporar hasta 200 MW de nueva capacidad solar. El proceso, contempla contratos a 20

VELTO
RENEWABLES

**PROUD PLAYER OF
THE EUROPEAN ENERGY TRANSITION**

veltorenewables.com

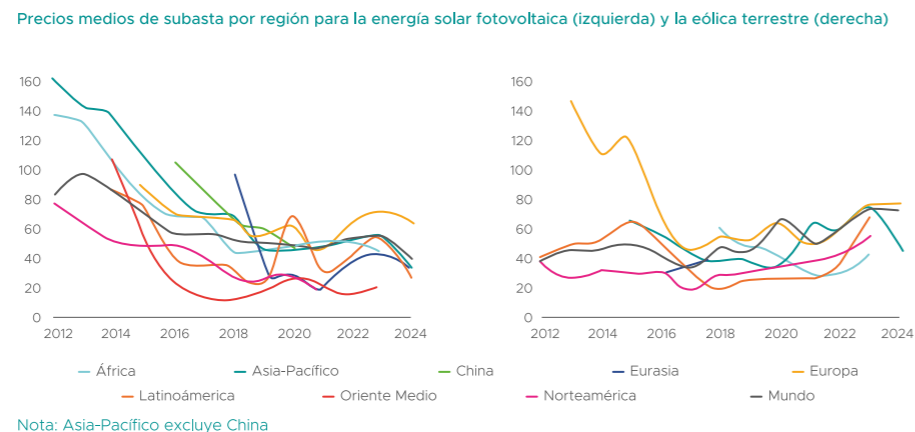
"Les Îlots Blandin (74.3 MWp), commissioned in 2025, is the largest floating solar PV plant in Europe"
© Romain Berthiot

Les Îlots Blandin (France) , San Nicolás (Spain) and Aznalcollar (Spain)

años con un precio tope de 50 \$/MWh, y prevé adjudicaciones en noviembre. En **Argentina**, la licitación RenMDI 2024 ha convocado 620 MW en proyectos renovables, de los cuales una parte corresponde a solar. Se han presentado más de 200 propuestas, y el proceso de evaluación y adjudicación está en curso, con entrada en operación prevista en un plazo de tres años. Por su parte, **Brasil** ha incluido capacidad solar en su subasta A-4 de 2024, adjudicando aproximadamente 237 MW. Aunque la participación solar fue limitada, los precios adjudicados para esta tecnología se situaron en torno a los 32 \$/MWh.

En **Oriente Medio y África del Norte**, Israel añadió en 2024 unos 900 MW de capacidad solar, mayormente bajo esquemas PPA, consolidándose como líder regional en energías renovables. Arabia Saudí adjudicó en diciembre de 2024 una ronda de 1,7 GW en proyectos solares a EDF y TotalEnergies (1,4 GW y 0,3 GW respectivamente), bajo contratos PPA a 25 años, dentro de su estrategia para alcanzar 130 GW renovables en 2030, mientras que Argelia lanzó una licitación para desarrollar 2.000 MW de plantas solares (15 proyectos de 80–220 MW cada uno), con construcción iniciada en 2024 como parte de su plan para alcanzar 12 GW renovables en 2030.

Figura 8. Evolución histórica de los precios medios adjudicados en subastas solares (2012–2024)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2024.

1.3. EVOLUCIÓN DE LOS COSTES

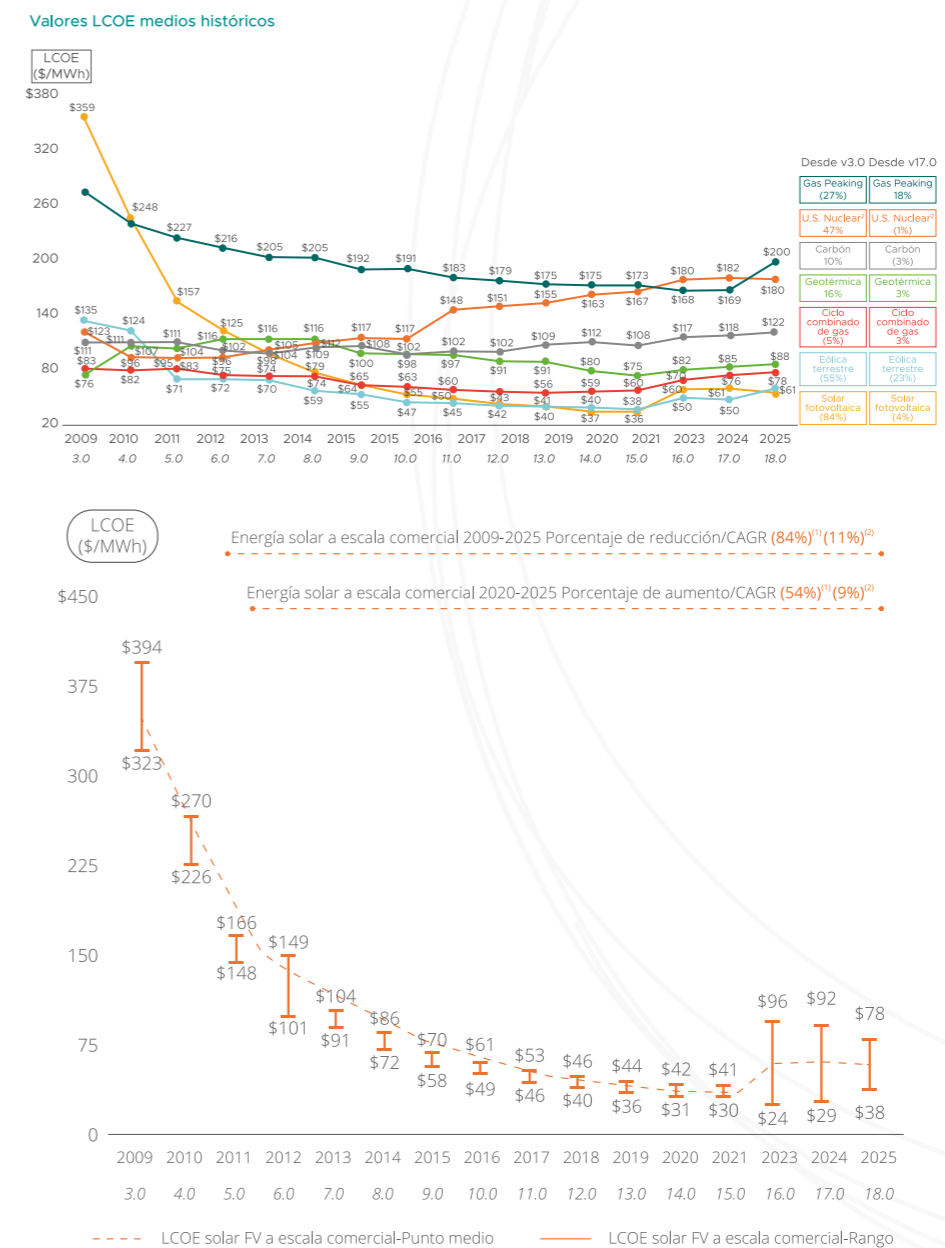
Los precios de las tecnologías limpias ya se encuentran en mínimos históricos, pero **se espera que la tendencia a la baja continúe en 2025**. Según BloombergNEF, los costes de producción de los módulos fotovoltaicos y de las baterías podrían descender entre un 5 % y un 11 %, superando las cifras de 2024. Sin embargo, esta evolución podría verse puntualmente ralentizada por la creciente sobrecapacidad industrial en China, que ha motivado la aplicación de medidas proteccionistas en diversos países, como

nuevos aranceles a las importaciones a bajo coste. Pese a ello, las previsiones a medio plazo siguen siendo positivas: se estima que el coste nivelado de la electricidad (LCOE) de las tecnologías limpias caerá entre un 22 % y un 49 % de aquí a 2035.

Según el informe Levelized Cost of Electricity de BloombergNEF, el coste medio de una planta solar fotovoltaica con estructura fija se redujo un 21 % a nivel global en 2024. Aunque China está vendiendo por debajo de sus costes de producción, se prevé que los precios sigan cayendo. En el caso del almacenamiento en baterías, los costes descendieron un 20 % durante 2024, situándose en 115 \$/MWh.

EL COSTE MEDIO DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA CON ESTRUCTURA FIJA SE REDUJO UN 21 % A NIVEL GLOBAL EN 2024.

Figura 9 y 10. Comparativa del Coste Nivelado de la Energía — Evolución histórica del LCOE



La **participación de China en la producción mundial** de paneles fotovoltaicos cayó del 84,6 % en 2023 al 80 % en 2024, en parte gracias a los incentivos a la fabricación en otros países. Aunque la capacidad manufacturera se ha expandido también en Estados Unidos e India, el crecimiento de la producción china ha sido sustancialmente más acelerado que el de sus competidores.

Según PVinsights, los **precios de los módulos fotovoltaicos** en abril de 2025 mostraron escasa volatilidad, manteniéndose estables o con una ligera tendencia a la baja. En respuesta, los principales fabricantes han comenzado a reducir la producción, disminuyendo pedidos a fabricantes por encargo (OEM), mientras que los productores pequeños y medianos han optado por liquidar inventarios ofreciendo precios más bajos.

En 2024, los precios de los módulos fotovoltaicos tocaron fondo, con mínimos históricos en Europa. En abril, los módulos tipo PERC se situaron en torno a los 0,10 €/W. En el caso de los TOPCon, se observaron grandes diferencias regionales: en Estados Unidos alcanzaron los 0,24 €/W en diciembre, mientras que en China, durante el segundo semestre de 2024, oscilaron entre los 0,079 y 0,083 €/W.

La **reducción de costes** en 2024 y 2025 está también vinculada a dos factores: la **disminución del uso de plata** —material crítico para los contactos eléctricos de las células— **y la estandarización de obleas rectangulares** en los paneles solares. En 2024, el sector fotovoltaico representó el 20 % del consumo mundial de plata. Una de las estrategias emergentes para reducir costes consiste en sustituir parcialmente la plata por cobre recubierto de plata, manteniendo la conductividad eléctrica y reduciendo la dependencia de un insumo costoso.

EN 2025 SE BUSCA REDUCIR LOS PRECIOS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS A TRAVÉS DE LA REDUCCIÓN DE LA PLATA Y LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS OBLEAS.

Las tecnologías basadas en células tipo N, que en 2024 representaron el 71,1 % del mercado chino, requieren una mayor cantidad de plata que las células tipo P (20,5 %). Entre los principales fabricantes (Tier 1), el consumo medio por tecnología es el siguiente:

PERC: 7–8 mg/W

TOPCon: 12–16 mg/W

HJT: 17–20 mg/W

Desde finales de 2023, los principales fabricantes han adoptado de forma generalizada las **obleas rectangulares** tipo 210R (182 × 210 mm), especialmente para plantas a gran escala. Cinco fabricantes utilizan ya este formato, equivalente a módulos de 66 células de tamaño completo, que optimiza el aprovechamiento del área activa. Estas obleas también se integran en formatos más pequeños (48 y 54 células) destinados al autoconsumo residencial. El ancho del lado corto se ha estandarizado en 1.134 mm, facilitando el diseño y la logística.

El final de la revisión normativa sobre la demanda en China ha influido directamente en la **evolución del precio del polisilicio**. La incertidumbre sobre el comportamiento del mercado a partir de junio de 2025 ha generado cautela en las operaciones comerciales. La industria china mantiene medidas de control de producción, con un factor de capacidad medio del 42,34 % entre los principales fabricantes. En abril de 2025, la producción de polisilicio alcanzó las 99.100 toneladas, y se espera que en mayo descienda a unas 96.000 toneladas debido al mantenimiento programado de varias plantas.

Figura 11: Obleas rectangulares adoptadas por los principales fabricantes.



Fuente: IEA PVPS 2025 / Astronergy (Chint Group).

En abril de 2025, el **precio de las obleas fotovoltaicas** repuntó temporalmente tras el terremoto de marzo en Myanmar. Sin embargo, el final del ciclo de instalaciones en China ha reactivado el problema de la sobreoferta. Algunos fabricantes pequeños y medianos están liquidando inventario con descuentos para dar salida al stock acumulado. Ante el debilitamiento de la demanda, se prevé una reducción de la producción en mayo.

Por su parte, los **precios de las células solares de silicio cristalino** subieron en marzo de 2025, pero mostraron una tendencia a la baja durante abril. Frente a la incertidumbre en la demanda futura, los principales fabricantes han anunciado recortes de producción. Si la contracción del mercado persiste, es probable que numerosos productores pequeños y medianos queden progresivamente fuera del mercado.

1.4. PERSPECTIVAS

El contexto fotovoltaico global en 2024 ha consolidado algunas tendencias de fondo, al tiempo que ha puesto de manifiesto nuevos riesgos y tensiones que marcarán la evolución del sector en los próximos años. Si bien los costes de producción de módulos y baterías siguen una trayectoria descendente, su ritmo podría ralentizarse por la sobrecapacidad estructural en China, las medidas



AVANZANDO JUNTOS HACIA UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE

Con nuestra presencia en toda la cadena de valor de la energía, producimos electricidad procedente de **fuentes renovables** que ayudan a **descarbonizar** el mix energético



¡Síguenos en **ENGIE España!**
www.engie.es



proteccionistas en expansión y los desequilibrios temporales entre oferta y demanda.

A medio plazo, las **proyecciones siguen siendo favorables**: se espera que el coste nivelado de la electricidad (LCOE) de las tecnologías limpias caiga entre un 22 % y un 49 % hasta 2035, reforzando la competitividad de la fotovoltaica frente a otras fuentes.

Esto se verá alimentado por las previsiones de **crecimiento en la demanda eléctrica** derivados de la electrificación de usos tradicionalmente fósiles, como el vehículo eléctrico o la utilización de las bombas de calor. En este sentido BloombergNEF estima que los centros de datos a nivel mundial darán un empujón a la demanda eléctrica

No obstante, la creciente **presión sobre los márgenes y la alta exposición al riesgo de precios negativos** están tensionando el diseño de contratos de compra de energía (PPAs) y subastas. En este escenario, se prevé un avance sostenido hacia estructuras contractuales más sofisticadas, que incorporen cláusulas de gestión de riesgo, compensaciones flexibles y esquemas híbridos con almacenamiento o tecnologías combinadas. El auge de los PPAs corporativos y multicomprador continuará, especialmente en Europa y América, con una progresiva entrada de nuevos actores y plataformas de agregación.

En paralelo, la reducción del uso de plata y la estandarización de obleas rectangulares muestran la evolución tecnológica de la industria, con implicaciones tanto en la reducción del consumo de materiales, lo que afecta a la cadena de suministro como en el diseño de módulos. El reto será equilibrar esta innovación con la necesidad de mantener la estabilidad financiera de los fabricantes, especialmente en un contexto de concentración industrial y competencia agresiva.

Desde el punto de vista geopolítico, continuará el impulso a **políticas de relocalización parcial de la fabricación**, como el IRA en Estados Unidos, el programa PLI en India o el NZIA en Europa. Aunque todavía incipientes, estas estrategias podrían modificar el mapa industrial del sector si logran atraer inversión privada y generar volumen competitivo.

Por último, si bien el crecimiento global en capacidad instalada seguirá liderado por China, India, la UE y EE. UU., se espera una expansión más distribuida en regiones emergentes. América Latina, Oriente Medio y el norte de África han comenzado a consolidar mecanismos de subasta y PPAs competitivos, pero aún enfrentan retos regulatorios y financieros. El desafío será acelerar esta incorporación garantizando condiciones de bancabilidad, estabilidad regulatoria y acceso a financiación para proyectos a gran escala.

2 | MARCO EUROPEO

2.1. EL SECTOR FOTOVOLTAICO EN LA UNIÓN EUROPEA

En 2024, la UE ha vuelto a romper récord en cuanto a potencia instalada anual sobrepasando por primera vez los 65,3GWp de energía solar fotovoltaica. Aunque el crecimiento interanual ha sido menor que en el periodo 2022-2023, el cual había alcanzado un crecimiento de entre el 41 y el 53% interanual, se ha instalado un 4,4% más que en 2023. Se estima que esta desaceleración ha sido producida por la estabilización de precios y por el fin de los subsidios al autoconsumo derivado del agotamiento de los fondos NextGen.

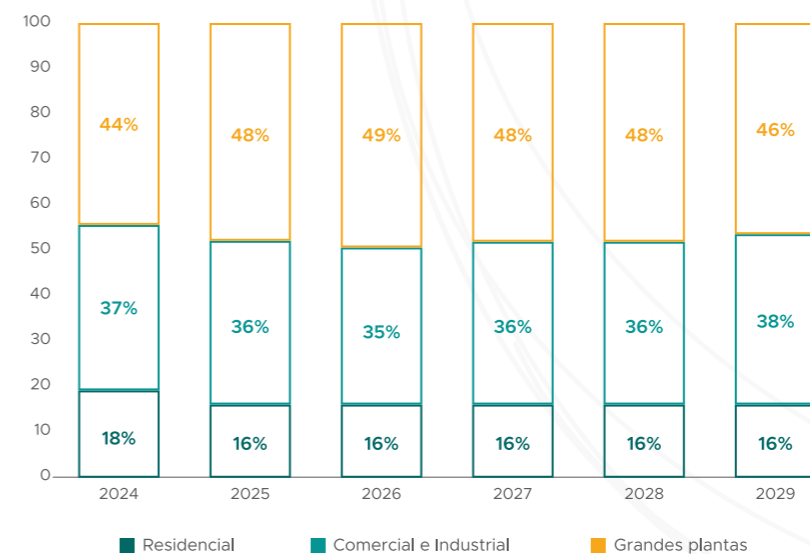
EN 2024 SE HAN INSTALADO 65,3 MW DE NUEVA CAPACIDAD FOTOVOLTAICA EN EUROPA

Por segmentos, el **autoconsumo residencial** ha estado resentido en una gran parte de los mercados europeos. En 2024, la instalación de autoconsumo residencial en Europa ha alcanzado los 12.5 GWp, cifras similares a la instalación de 2022, **representando un 19% del total de las instalaciones**. Esto se traduce en una caída de unos 5 GWp en relación a la instalación del año inmediatamente anterior, o en otras palabras un decrecimiento de 9 puntos porcentuales en relación al año inmediatamente anterior.

EUROPA HA INSTALADO UN 4,4% MÁS QUE EN 2023

Por su lado, el **autoconsumo industrial y comercial** ha experimentado un ligero crecimiento, impulsado sobre todo por las instalaciones industriales en Alemania, Grecia e Italia. Este segmento ha representado el 37% del total de las instalaciones en 2024.

Figura 12: Segmentación de la fotovoltaica en UE, previsiones 2024-2029



Fuente: SolarPower Europe

En relación a las **instalaciones en suelo**, estas han supuesto las de mayor representación de mercado, alcanzando un 44% del total de lo instalado en el mercado fotovoltaico europeo.

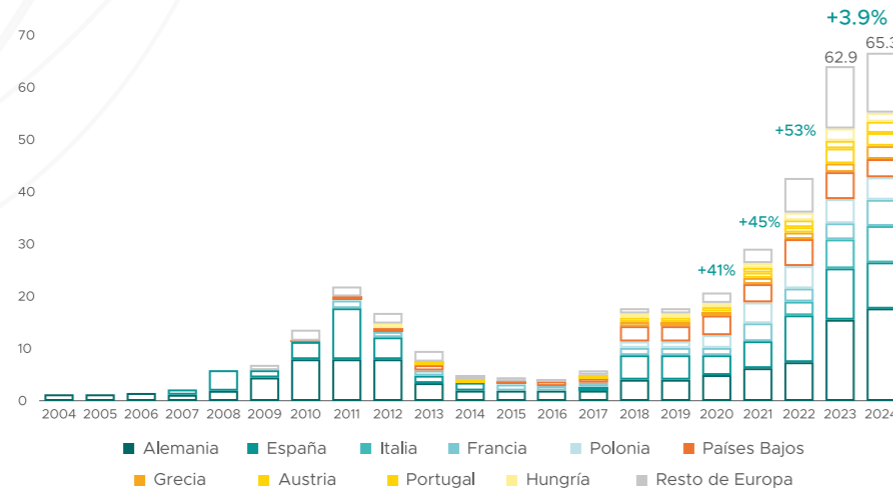
ESPAÑA CONTINÚA SIENDO EL SEGUNDO PAÍS CON MAYOR CRECIMIENTO FOTOVOLTAICO A NIVEL EUROPEO.

Alemania, quinto mercado mundial, ha vuelto a liderar el crecimiento solar en Europa al alcanzar una instalación anual de 17,4 GWp, superando con holgura su objetivo de 13 GW para 2024. Este repunte ha estado impulsado principalmente por las subastas celebradas durante el año.

España, por su parte, ha registrado una caída del 7,8 % en nueva capacidad instalada respecto a 2023, debido a una contracción del 1,5 % en plantas en suelo y una caída del 31 % en el segmento de autoconsumo.

Italia ha incrementado su instalación anual en un 27 %, firmando su mejor dato en más de una década. Por último, completan el grupo de cabeza **Francia**, con 4,7 GW instalados en 2024, y **Polonia**, con 4,4 GW.

Figura 13: Potencia anual instalada UE 2024

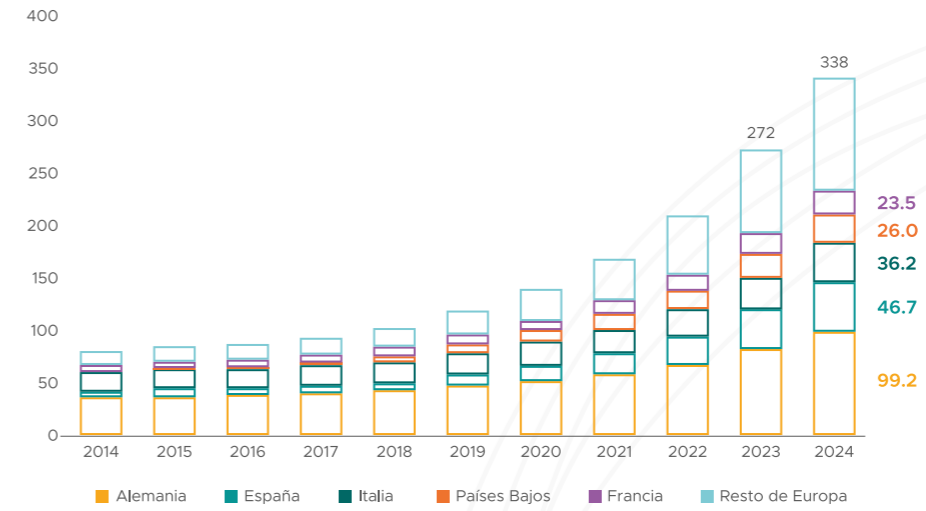


Fuente: SolarPower Europe

En España, la potencia instalada ha experimentado un crecimiento notable en los últimos cinco años, mientras que en el conjunto de Europa esta expansión se ha desarrollado a lo largo de la última década. La capacidad fotovoltaica europea ha pasado de 82 GW en 2014 a 338 GW en 2024.

El **ranking de países con mayor instalación en 2024** apenas ha variado: Alemania se mantiene en primer lugar con 16,1 GWp, seguida de España con 7,2 GWp, Italia con 4,2 GWp y Francia en quinta posición con 4,7 GW. No obstante, en el conjunto de la UE solo cinco países han superado las cifras de 2023, y lo han hecho de forma moderada. Entre ellos destacan Francia, Grecia e Italia.

Figura 14: Potencia total acumulada UE 2024



Fuente: SolarPower Europe

Desde 2021, se han adjudicado más de 51 GW de capacidad solar a través de subastas en los países de la UE-27, de los cuales cerca del 80 % corresponde a proyectos en suelo y 10,4 GW a instalaciones en cubierta. **Las subastas solares** han mostrado una contracción en 2024 con menos de 11 GW adjudicados, frente a los cerca de 14 GW de 2023, marcando un retroceso tras la recuperación parcial observada el año pasado. Alemania ha reforzado su dominio, concentrando el 60 % de la capacidad asignada, mientras que en otros países persisten problemas de infradotación y retirada de esquemas.

LA ELECTRIFICACIÓN EUROPEA NO HA MANTENIDO EL RITMO DE LA INSTALACIÓN, REPLICANDO LA SITUACIÓN EN ESPAÑA.

En contraste, el **mercado de PPAs** mantiene su tendencia alcista: en 2024 se ha alcanzado un nuevo récord con más de 7 GW contratados en proyectos exclusivamente solares, superando las cifras de 2023. Este crecimiento se ve impulsado por la diversificación de compradores y por el auge de acuerdos multitecnología que combinan solar con eólica y, cada vez más, con sistemas de almacenamiento.

ESPAÑA CONTINÚA SIENDO LÍDER EN CONTRATOS PPA DE EUROPA.

Tabla 1 comparativa interanual de subastas y PPAs en Europa

	2023	2024 (YTD)	Variación 23-24
Capacidad adjudicada en subastas (UE-27)	~14 GW	<11 GW	-21 %
País líder en subastas	Alemania (=40 %)	Alemania (=60 %)	↑ concentración
Número de países con subastas activas	10	6	-40 %
Capacidad firmada en PPAs solares	6,3 GW	7,6 GW (récord)	5-10 %
Tendencias PPAs	Diversificación inicial de compradores	Crecimiento multitecnología y expansión en Italia y Francia	—

Fuente: SolarPower Europe

2.2. NUEVA LEGISLACIÓN EUROPEA

Directiva 2023/2413 (RED III)

La Directiva (UE) 2023/2413 (RED III), en vigor desde noviembre de 2023 debiendo ser traspuesta antes de mayo de 2025, eleva el objetivo vinculante de energías renovables de la UE hasta un 42,5 % del consumo final bruto en 2030, con una aspiración de alcanzar el 45 %. Esta revisión refuerza la simplificación de permisos a través de las “zonas de aceleración”, fija metas sectoriales específicas para transporte, calefacción y refrigeración, e incorpora medidas para facilitar la integración del almacenamiento y la flexibilidad en los sistemas eléctricos. Además, obliga a los Estados miembros a eliminar barreras administrativas y acelerar la tramitación de proyectos renovables, consolidando el marco regulatorio del paquete Fit for 55 y del plan REPowerEU.

Ley de Industria de Cero Emisiones Netas (NetZero Industry Act, NZIA)

El **NetZero Industry Act** fue aprobado por el Parlamento y el Consejo en febrero de 2024. Su finalidad es impulsar la industria europea de tecnologías de cero emisiones estableciendo que para **2030 al menos el 40 % de la capacidad anual de producción requerida en tecnologías estratégicas** (paneles solares, baterías, hidrógeno, etc.) se fabrique dentro de la UE.

Figura 15: Hoja de ruta NZIA



Fuente: elaboración propia

El acuerdo introduce plazos administrativos concretos: los proyectos de más de 1 GW deberán recibir permiso de construcción en **menos de 18 meses**, y los menores de 1 GW en menos de 12 meses. Además, favorece la creación de **valles industriales de cero emisiones**, apoya la captura y almacenamiento de carbono con metas de **50 millones de toneladas de CO₂ para 2030**, y promueve la fabricación local de la cadena de valor del fotovoltaico. El plan incluye criterios de sostenibilidad y resiliencia para elegibilidad en contrataciones públicas y subastas, exigiendo que al menos el **30 % (6 GW)** de la capacidad compita bajo estos estándares, incluyendo requisitos como un mínimo del **50 % de componentes fabricados en la UE**, conducta empresarial responsable, ciberseguridad, integración energética, innovación y sostenibilidad ambiental.

Carta Solar Europea

En abril de 2024, 23 Estados miembros de la UE respaldaron la Carta Solar Europea, una declaración conjunta que recoge una batería de compromisos voluntarios para reforzar la cadena de valor de la energía solar en Europa. Entre sus líneas de acción destaca el lanzamiento de subastas orientadas a fortalecer la resiliencia industrial, concebidas como una herramienta temprana para dinamizar la demanda de fabricación fotovoltaica en territorio europeo. Varios países ya han traducido este compromiso en medidas concretas: Francia con su declaración Pacte solaire, España a través del PERTE de energías renovables, Italia mediante el esquema fiscal Piano Transizione 5.0 y Austria con el incentivo denominado resilience bonus.

Norma de Energía Solar en Techos

El 8 de mayo de 2024 se implementó oficialmente la **Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios de la UE (EPBD)**, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, otorgando a los Estados miembros **dos años para su transposición** a las legislaciones nacionales. Entre sus medidas clave destaca la **Norma Solar para Cubiertas (Solar Rooftop Standard)**, que obliga a incorporar sistemas solares en edificios públicos y no residenciales de nueva construcción a partir de **2027**, en edificios no residenciales existentes que se sometan a reformas importantes desde **2028**, y en edificios residenciales nuevos a partir de **2030**. Esta directiva es una de las principales herramientas de la estrategia **REPowerEU**, destinada a acelerar la transición energética y reducir la dependencia de combustibles fósiles.

DESDE 2027 SERÁ OBLIGATORIO INSTALAR SOLAR EN EDIFICIOS PÚBLICOS Y NO RESIDENCIALES NUEVOS, Y EN RESIDENCIALES DESDE 2030.

Critical Raw Materials Act

En mayo de 2024, la Unión Europea aprobó el Critical Raw Materials Act, una regulación para reforzar el acceso a materiales

críticos esenciales en la transición energética y digital. Su objetivo es garantizar un suministro estable, sostenible y diversificado que permita a Europa alcanzar sus metas climáticas y tecnológicas para 2030.

La norma fija hitos concretos para fortalecer la cadena de valor europea de materias primas estratégicas, incluyendo:

- cubrir al menos un 10 % del consumo anual a través de extracción propia,
- alcanzar un 40 % mediante capacidades de procesamiento dentro de la UE,
- lograr que el 25 % provenga de reciclaje,
- evitar depender en más de un 65 % de un único país no perteneciente a la UE.

El reglamento introduce además la figura de los Proyectos Estratégicos, dirigidos a impulsar iniciativas en extracción, transformación y reciclaje. La primera convocatoria cerró el 22 de agosto de 2024 con una elevada participación: se presentaron 170 propuestas, de las cuales 121 correspondían a proyectos ubicados en territorio europeo

Corporate Sustainability Due Diligence Directive

En julio de 2024 se adoptó la Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD), que obliga a las empresas a identificar y mitigar los impactos negativos sobre los derechos humanos y el medio ambiente a lo largo de toda su cadena de valor.

La directiva refuerza la responsabilidad empresarial tanto en actividades propias como en relaciones con proveedores y clientes.

Ley de Restauración de la Naturaleza

El **Reglamento (UE) 2024/1991**, conocido como la **Ley de Restauración de la Naturaleza**, fue aprobado por el Consejo de la UE el 17 de junio de 2024 y publicado en el Diario Oficial el **29 de julio de 2024**, entrando en vigor el **18 de agosto de 2024**. Establece objetivos jurídicamente vinculantes para restaurar al menos el **20 % de las zonas terrestres y marinas** de la UE para 2030 y todos los ecosistemas que lo necesiten antes de 2050. La Ley exige que los Estados miembros entreguen **planes nacionales de restauración** antes del **1 de septiembre de 2026**, con indicadores clave como restaurar al menos el **30 % de los hábitats degradados** para 2030, el **60 % para 2040** y el **90 % para 2050**. En el ámbito de ecosistemas de agua dulce, exige medidas como rea-

brir al menos 25 000 km de ríos y restaurar turberas drenadas, así como la plantación de **3 000 millones de árboles** para 2030. La Ley pretende revertir la degradación ecológica —afectando a más del 80 % de los hábitats —, reforzar los servicios ecosistémicos, mejorar la seguridad alimentaria y avanzar hacia los objetivos climáticos y del marco global de biodiversidad de Kunming-Montreal

Reforma del mercado eléctrico (EMD)

La **reforma del diseño del mercado eléctrico de la UE**, en vigor desde **julio de 2024**, tiene como objetivo aumentar la **resiliencia del sistema energético**, proteger a los consumidores frente a la volatilidad de precios y acelerar la integración de energías renovables. Esta reforma surge tras la extrema dependencia del precio de la electricidad de los combustibles fósiles, lo que motivó a la Comisión Europea a proponer una revisión profunda en marzo de 2023. Los textos legislativos de esta reforma —el Reglamento (UE) 2024/1747 y la Directiva (UE) 2024/1711— entraron en vigor el **16 de julio de 2024**, con un periodo de transposición para los Estados miembros hasta el **17 de enero de 2025**.

La reforma introduce contratos a **precio fijo y dinámico**, promueve los **PPA** y obliga a usar **CfD** en inversiones públicas de nueva capacidad renovable. También exige que los Estados evalúen la **flexibilidad de sus sistemas** y adopten medidas como almacenamiento o respuesta a la demanda. Además, mejora la transparencia sobre la capacidad de conexión a la red, reforzando la integración renovable. Todo ello contribuye al objetivo de alcanzar un **45 % de renovables en 2030**, en línea con el paquete **Fit for 55**.

Créditos de Naturaleza

En julio de 2025, la Comisión Europea ha lanzado la “**Hoja de Ruta hacia los Créditos de Naturaleza**”, un instrumento innovador diseñado para movilizar inversión privada en acciones que protegen y restauran los ecosistemas. Estos créditos representan una inversión directa en iniciativas con impacto positivo sobre la naturaleza —como la restauración de humedales o la ampliación de superficies forestales— que pueden ser certificadas por entidades independientes, garantizando su credibilidad. Con más de tres cuartas partes de las empresas europeas dependiendo de los servicios de los ecosistemas, los créditos de naturaleza se presentan como una herramienta de mercado capaz de impulsar la biodiversidad, generar ingresos para agricultores, silvicultores, pescadores y comunidades locales, y al mismo tiempo ofrecer beneficios reputacionales y de resiliencia para empresas e inversores.

La hoja de ruta busca establecer estándares claros, certificaciones fiables y una gobernanza sólida para evitar el greenwashing

LOS CRÉDITOS DE NATURALEZA SERÁN MERCADOS PARA FINANCIAR RESTAURACIÓN ECOLÓGICA CON INVERSIÓN PRIVADA

y cerrar la actual brecha de financiación ecológica, estimada en 65.000 millones de euros anuales. Los créditos de naturaleza complementarán los fondos públicos —incluyendo el 10 % del presupuesto de la UE destinado a biodiversidad para 2026-2027— y se desarrollarán con un enfoque participativo que involucra a empresas, científicos, gobiernos y sociedad civil. Además, la UE ya está pilotando proyectos en Francia, Estonia y Perú, y colabora con alianzas internacionales como el Biodiversity Credit Alliance y el World Economic Forum. Esta iniciativa se enmarca en los objetivos de la Ley de Restauración de la Naturaleza y del Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal, alineándose con otras estrategias europeas como la Visión para la Agricultura y los Alimentos, la Estrategia de Resiliencia del Agua y el Pacto Europeo por los Océanos.

Nuevos objetivos vinculantes de la UE a 2040

En Julio de 2025, la Comisión Europea ha propuesto una enmienda a la **Ley Europea del Clima** para establecer un **objetivo vinculante para 2040**: una reducción del **90 % de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI)** respecto a los niveles de 1990. Este objetivo se enmarca dentro de la progresión legal hacia la neutralidad climática en 2050 y ofrece una senda clara para la UE entre 2030 y 2050, proporcionando certeza jurídica y predictibilidad para inversores y empresas, así como una base sólida para impulsar la competitividad industrial, la autonomía energética y la resiliencia económica. Este camino normativo deja margen de acción a los Estados miembros, priorizando la implementación de todas las herramientas disponibles —energías renovables, eficiencia energética, captura de carbono, sumideros, etc.— y contempla flexibilidad, como la posible inclusión de créditos internacionales de alta calidad o remociones permanentes en el marco del ETS, a partir de 2036.

2.3. SITUACIÓN DE LA INDUSTRIA SOLAR EN EUROPA

A pesar del crecimiento récord de la capacidad fotovoltaica instalada, la industria manufacturera europea afronta una **crisis de competitividad** frente a los precios de componentes importados, especialmente desde Asia. La UE se ha fijado un **objetivo de al menos 30 GW de capacidad de fabricación solar en cada eslabón de la cadena de valor para 2030**, pero fabricantes como Meyer Burger (Alemania) han anunciado recortes de producción ante la falta de apoyo suficiente.

Por países, **Alemania** ha activado medidas bajo el marco temporal de ayudas TCTF, incluyendo subastas de resiliencia con 55 M€ en 2024 para proyectos con paneles nacionales. **Italia** ha reforzado



LIDERAZGO GLOBAL, PRESENCIA ESTRATÉGICA, IMPACTO LOCAL.

Impulsamos el futuro solar de Europa con **tecnología de seguimiento** avanzada y visión global.



su estrategia con el Decreto-legge n.181 (de febrero 2024) y con la financiación del proyecto 3Sun en Sicilia (3 GW), que recibió 560 M€ del Banco Europeo de Inversiones (BEI). **Francia**, por su parte, ha lanzado un paquete de 2.900 M€ en créditos fiscales para producción de paneles, baterías y bombas de calor.

Además, la UE ha concedido casi 800 M€ a fabricantes solares en la última convocatoria del **Innovation Fund**, incluyendo 3Sun, Meyer Burger y Norsun.

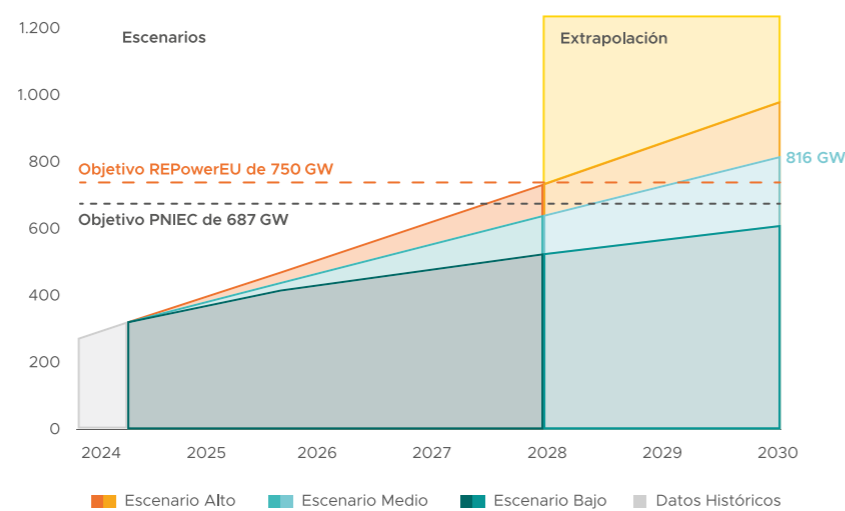
2.4. PERSPECTIVAS

El **crecimiento anual europeo se ha desacelerado** drásticamente, pasando de un +53 % registrado en 2023 a un +4 % en 2024. Según estimaciones de SolarPower Europe, se espera que la UE alcance los 890GW en 2030, minorando las expectativas en relación al año pasado. Contrariamente de lo que se anunciaba en 2023, en el peor de los escenarios, la UE no estaría alcanzando los objetivos marcados por los PNIEC nacionales.

EL ESCENARIO MEDIO DE SOLARPOWER EUROPE ESTIMA SE CUMPLIRÁN LOS OBJETIVOS DE REPOWEREU EN 2030.

En 2024, la caída del 35 % en los precios de módulos y componentes solares en Europa, junto con menores costes BOS e instalación, redujo el CAPEX de los sistemas fotovoltaicos (2 % en tejado y 28 % en suelo) y provocó una disminución del 13 % en las inversiones de capital, hasta menos de 55.000 millones de euros, pese al crecimiento del 4 % en nuevas instalaciones.

Figura 16: Escenarios de mercado solar 2024-2030



Fuente: SolarPower Europe

Por países, en 2024 **solo 5 de los 10 mayores mercados solares de la UE crecieron**, frente al aumento generalizado de 2023. Francia sumó +1,5 GW, Grecia +1,3 GW, Italia +1,1 GW y Alemania

+1 GW, mientras España, Países Bajos, Polonia, Austria y Hungría cayeron. Países Bajos sufrió la mayor bajada, de 4,9 GW a 3 GW (-1,8 GW) por la incertidumbre en relación al “net metering”, que se eliminará en 2027. España redujo levemente su instalación de plantas en suelo, mientras el segmento del autoconsumo volvió a caer un 31%. Polonia bajó 500 MW por el paso a net billing y problemas de red; Austria -400 MW en el segmento comercial e industrial; Hungría también cayó tras cambiar a “net billing”. **Pese a ello, 16 de 27 Estados añadieron más de 1 GW en 2024**, nuevo récord, con Grecia 7.^ª y Portugal 10.^ª, sustituyendo a Suecia y Bélgica.

El mercado solar de la UE seguirá creciendo, pero a un ritmo más moderado tras el auge de los últimos años. En el escenario medio, se espera que la capacidad anual instalada pase de 70 GW en 2025 (+7 %) a 72,3 GW en 2026 (+3 %), para luego alcanzar 76,5 GW en 2027 (+6 %) y 81,5 GW en 2028 (+7 %). Los escenarios alto y bajo son menos extremos que en previsiones anteriores, reflejando la pérdida de impulso político y económico.

Respecto a la segmentación del sector fotovoltaico, el autoconsumo residencial, que fue el motor del mercado durante la crisis energética, seguirá a la baja por la normalización de los precios eléctricos, el agotamiento de los fondos Europeos y la retirada de esquemas como el net-metering. **Se estima que el segmento comercial e industrial mantendrá un crecimiento moderado**, mientras que los grandes proyectos en suelo enfrentan ralentizaciones por problemas de red, precios negativos y falta de flexibilidad. Un subsegmento emergente es el solar plug-in (<800 W), con más de 220.000 sistemas instalados en Alemania en la primera mitad de 2024.

Las perspectivas son de estabilización del crecimiento, debido a la congestión de las redes eléctricas, un bajo ritmo de electrificación, retrasos en permisos y acceso a terrenos, y un entorno político menos favorable en varios Estados miembros. Alemania, por ejemplo, tuvo unos vertidos de 10,5 GWh de renovables (4 % de su generación) en 2023, con 300 horas de precios negativos, cifra que subió a 415 horas en los primeros 10 meses de 2024, generando sobrecostes de gestión de red de más de 3.000 M€.

EL CRECIMIENTO ANUAL SE REDUJO UN 90 % RESPECTO A 2023

3.1. EL SECTOR FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA

En 2024, España alcanzó los **40.294 MW** de capacidad fotovoltaica acumulada, sumando autoconsumo y plantas en suelo, lo que consolida a la fotovoltaica como la tecnología renovable con mayor potencia instalada.

EN 2024 SE INSTALARON 6.039 MW DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS EN SUELO EN ESPAÑA

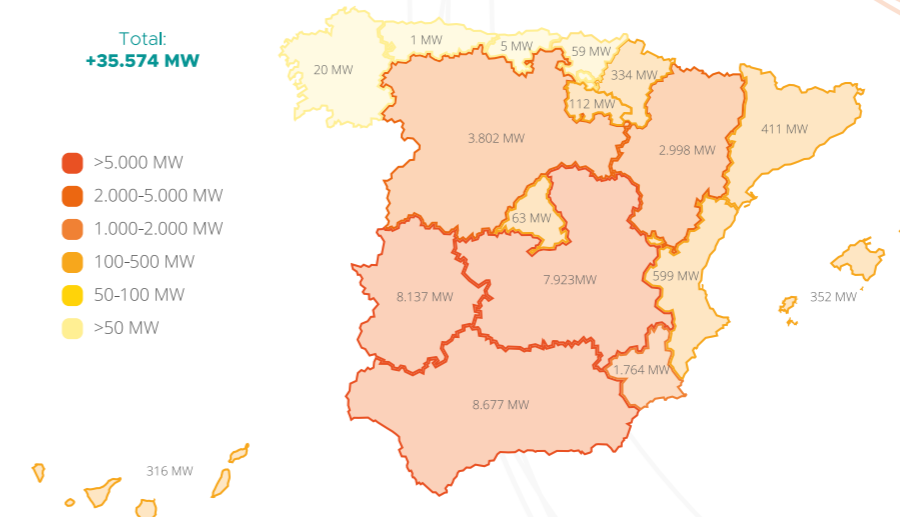
La instalación de plantas en suelo se mantuvo estable respecto a 2023, con solo **90 MW menos conectados a la red**, lo que representa una ligera caída del 1,47%. En términos generales, puede afirmarse que el ritmo de instalación se ha sostenido sin necesidad de ayudas ni de nuevos esquemas retributivos.

EN 2024 SE INSTALARON 1.182 MW DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA

En contraste, **el autoconsumo registró un descenso del 31 % frente a 2023**, con un total de **1.182 MW instalados en 2024**. Este dato confirma una contracción del sector, tras el fuerte crecimiento impulsado por los altos precios de la electricidad y las ayudas europeas en años anteriores.

Figura 17: Potencia fotovoltaica en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma acumulada hasta agosto 2025

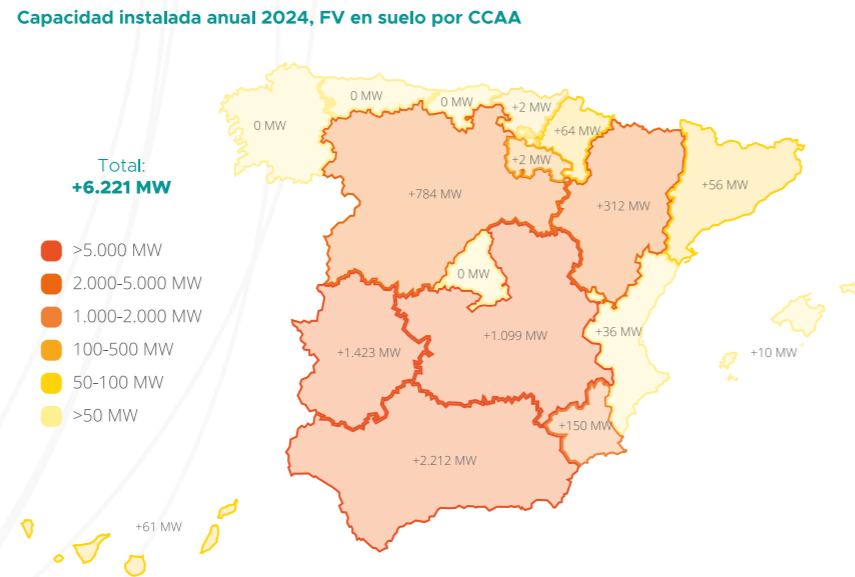
Capacidad acumulada FV en suelo por CCAA



Fuente: Red Eléctrica de España (29/07/2025)

3 | MARCO NACIONAL

Figura 18. Potencia fotovoltaica instalada durante 2024 en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma acumulada hasta agosto 2025



Fuente: Red Eléctrica de España (29/07/2025)

EN 2024 EL PESO DE LA FOTOVOLTAICA EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA FUE DEL 17%

En 2024, la fotovoltaica alcanzó el **17 % del mix eléctrico**, consolidando una tendencia de crecimiento continuo: **6,2 % en 2020, 8,2 % en 2021, 10,2 % en 2022 y 14,2 % en 2023**, según datos de Red Eléctrica.

3.1.1. Huella económica

En 2024, la aportación económica global del sector fotovoltaico —suma del PIB directo, indirecto e inducido generado tanto en el ámbito nacional como en el exterior— se situó en **15.317 millones de euros**, un **2 % menos** que en 2023 (**15.637 millones**).

Tabla 2. Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español. Millones de euros.

	2023	2024p	Tasa de crecimiento
Huella directa	4.609	4.596	0%
Huella indirecta	8.218	7.844	-5%
Huella inducida	2.811	2.877	2%
Huella total	15.637	15.317	-2%

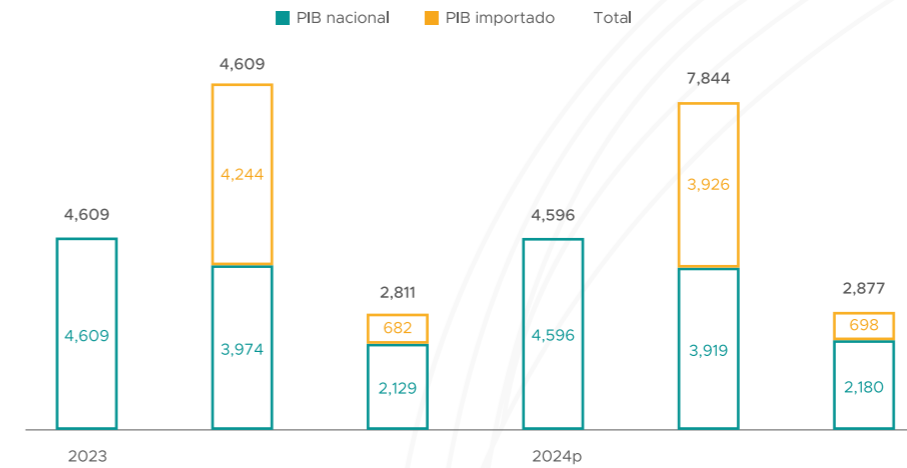
Fuente: UCLM

EN 2024, EL SECTOR APORTÓ 15.317 M€ AL PIB TOTAL, DENTRO Y FUERA DEL PAÍS.

El impacto **directo** sobre el PIB nacional alcanzó los **4.596 millones**, manteniéndose estable respecto al año anterior. El efecto indirecto, asociado a la actividad generada en la cadena de suministro, sumó **7.844 millones**, lo que supuso un **descenso del 5 %**. Este importe se repartió prácticamente a partes iguales entre la huella nacional (**3.919 millones**) y la vinculada a importaciones (**3.926 millones**).

No obstante, la **huella indirecta** volvió a ser la mayor en términos absolutos, pese a caer un **5 %** respecto a 2023, situándose en **7.844 millones de euros** e incluyendo tanto el efecto sobre el PIB nacional como el generado por importaciones.

Figura 19. Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español. Millones de euros.



Fuente: UCLM

En cuanto al impacto **inducido ha aumentado ligeramente (2%)**, derivado del impacto adicional generado por la actividad del sector, se estimó en **2.877 millones de euros**, de los cuales **2.180 millones** correspondieron a la economía nacional y **698 millones** al PIB importado.

Tabla 3. Huella económica (PIB nacional e importado) por grupos de actividad Millones de euros.

2024	Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta+ Distribuidores	Total
Huella directa	2.755	630	835	377	4.596
Huella indirecta	2.839	1.925	1.621	1.460	7.844
Huella inducida	1.240	423	848	366	2.877
Huella total	6.833	2.977	3.304	2.202	15.317

Fuente: UCLM

En el desglose de la **aportación directa** del sector al PIB (nacional e importado) en 2024, los **productores de energía** lideraron con **2.755 millones de euros**, equivalentes a casi el **60 %** del total. Les siguieron las **ingenierías e instaladores**, con **835 millones (18,2 %)**, y el sector de **fabricantes**, que sumó **630 millones (13,7 %)**. La categoría **mixta y distribuidores** cerró el reparto con **377 millones**, lo que supuso un **8,2 %** de la contribución directa.

La **huella indirecta** del sector fue de **7.844 M€**, liderada por los **productores (2.839 M€)**, seguidos de **fabricantes (1.925 M€)**, **ingenierías e instaladores (1.621 M€)** y **mixta y distribuidores (1.460 M€)**. La **huella inducida** sumó **2.877 M€**, destacando productores (**1.240 M€**) e ingenierías e instaladores (**848 M€**).

En 2024, el sector fotovoltaico español registró **exportaciones por 3.421 M€** e **importaciones por 2.037 M€**, lo que se tradujo en un **superávit comercial total de 1.384 M€**, ligeramente inferior al de 2023 (**1.512 M€**). Este saldo positivo se apoyó principalmente en el buen desempeño de los **fabricantes**, con **1.784 M€ exportados, 659 M€ importados** y un **superávit comercial de 1.125 M€**; y, en menor medida, de los **productores y desarrolladores**, que exportaron **1.003 M€**, importaron **667 M€** y lograron un **superávit de 335 M€**. Las **ingenierías e instaladores** exportaron 233 M€ e importaron 198 M€, **con un saldo de 34 M€**, mientras que la categoría **mixta + distribuidores** exportó 402 M€, importó 513 M€ y cerró con un **déficit de 111 M€**. Aunque el volumen exportador se redujo respecto a 2023 (**3.628 M€**), el sector mantuvo un **saldo exterior claramente favorable**, reflejo de su competitividad internacional pese a la ligera caída interanual.

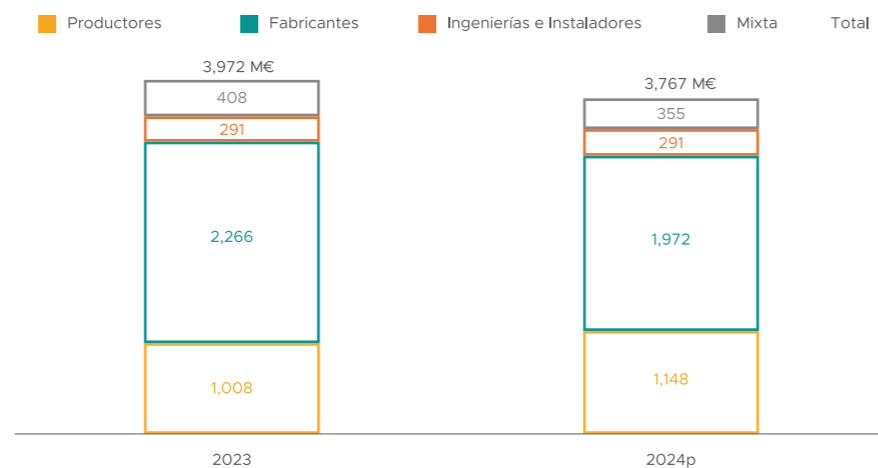
Tabla 4 Importaciones, exportaciones por actividad. Millones de euros.

		Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
2023	Exportaciones	893	2.043	234	458	3.628
	Importaciones	559	719	219	616	2.116
2024p	Exportaciones	1.003	1.784	233	402	3.421
	Importaciones	667	659	198	513	2.037

Nota: Mixta incluye distribuidores. Productores incluye desarrolladores. Fuente: UCLM

Si se analiza el **impacto total de las exportaciones en términos de PIB generado por actividad**, la aportación del sector fotovoltaico alcanzó en 2024 los 3.767 M€, frente a los 3.972 M€ de 2023. Este cálculo **refleja la riqueza realmente generada en la economía nacional** a partir de las exportaciones, descontando el contenido importado y considerando los efectos directos, indirectos e inducidos. Por segmentos, los fabricantes lideraron la contribución (1.972 M€), seguidos de los productores y desarrolladores (1.148 M€), la categoría mixta (355 M€) y las ingenierías e instaladores (291 M€).

Figura 20: Impacto total de las exportaciones en términos del PIB generado por actividad

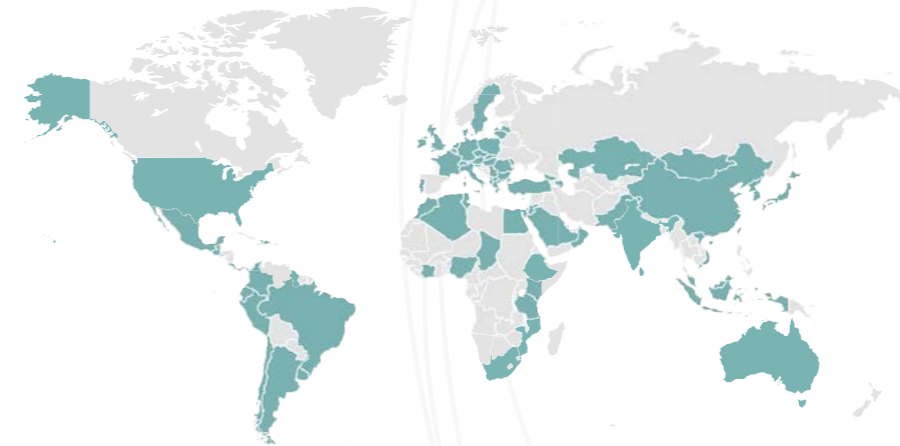


Fuente: UCLM

El **sector de fabricantes** volvió a encabezar el impacto de las exportaciones en términos de PIB, aportando **1.972 M€**, aunque con un retroceso respecto a los **2.266 M€** del año anterior. Los productores y desarrolladores experimentaron un repunte, alcanzando **1.148 M€**, mientras que las **ingenierías e instaladores** mantuvieron su contribución estable en **291 M€**. En cambio, la categoría **mixta**, que agrupa a distribuidores y otras actividades, redujo su aportación hasta **355 M€**, situándose por debajo de los **408 M€** registrados en 2023.

Con relación a dónde realizan estas empresas su actividad exterior, se han identificado más de **59 países**. Tal y como se puede apreciar en la Figura 21, además de en Europa, las empresas del sector operan en prácticamente todo el continente americano, en gran parte de Asia, algunos países africanos, y en Australia. Desde la guerra de Ucrania, la presencia de empresas se ha reducido en Asia por las restricciones comerciales con Rusia.

Figura 21. Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico. 2024



Fuente: Elaboración UCLM a partir de datos de SABI, Ministerio de Asuntos Exteriores de España e ICEX.

En 2024, el impacto económico de las exportaciones del sector fotovoltaico fue de 3.767 M€, en un contexto marcado por las políticas arancelarias y los programas proteccionistas de EE. UU., India y China, que ya en 2023 habían ralentizado su crecimiento.

EN 2024, EL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR FOTOVOLTAICO FUE DE 3.767 M€.

Tabla 5. Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación (%) y gasto en I+D+i. Millones de euros.

	Intensidad de innovación (%)	Gasto en I+D+i 2023	Gasto en I+D+i 2024p
Productores	3,04	175	179
Fabricantes	6,73	200	177
Ingenierías e instaladores	3,36	93	89
Mixta + Distribuidores	5,24	80	76
TOTAL 2023	3,87	549	521
TOTAL 2024 (p)	3,78		
TOTAL Empresas españolas	1,61		
TOTAL Industria española	1,36		

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Fuente: UCLM

En relación al I+D+i, las empresas del sector fotovoltaico destinaron **521 M€**, lo que supuso una **intensidad de innovación del 3,78 %** sobre sus ingresos. Aunque el porcentaje total de gasto en I+D+i haya bajado ligeramente con respecto a 2023, este sigue suponiendo más del doble que la media de las empresas españolas (**1,61 %**) y se sitúa muy por encima del promedio de la industria nacional (**1,36 %**).

Por segmentos, los **fabricantes** lideraron el esfuerzo innovador con un **6,73 %** de intensidad y **177 M€** invertidos, seguidos por los **productores (3,04 %** y 179 M€), las **ingenierías e instaladores (3,36 %** y 89 M€) y la categoría **mixta + distribuidores (5,24 %** y 76 M€). Aunque la inversión total se redujo ligeramente respecto a 2023 (549 M€ frente a los 521M€ de 2024), el sector mantuvo un compromiso con la innovación claramente superior a la media nacional.

3.1.2. Huella social

EL SECTOR HA EMPLEADO DE FORMA DIRECTA A 35.105 PERSONAS EN EL ÁMBITO NACIONAL.

El desarrollo de la energía fotovoltaica no solo aporta beneficios ambientales y económicos, sino que también impulsa de forma notable el empleo en el país. En 2024, el sector dio trabajo a **146.764 personas**, sumando ocupación **directa, indirecta e inducida**.

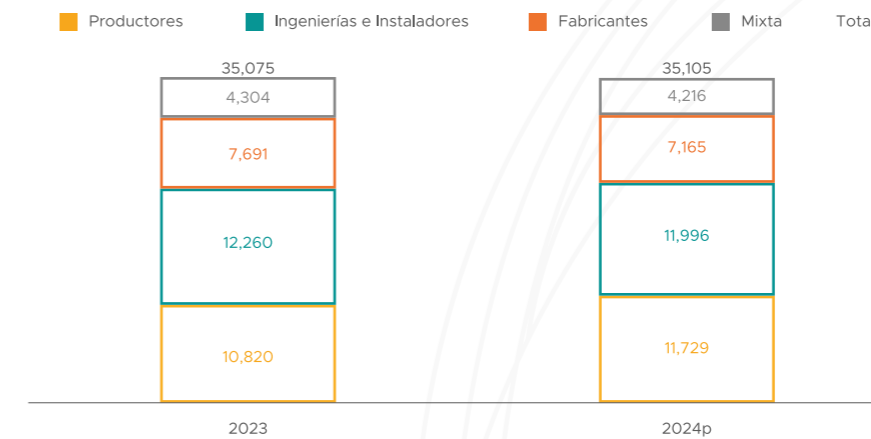
Tabla 6. Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad. Personas empleadas

	2024p	Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
Huella directa	España	11.729	7.165	11.996	4.216	35.105
Huella indirecta	España	40.052	6.767	13.466	15.284	75.569
Huella inducida	España	15.554	5.310	10.641	4.585	36.090
Huella total doméstica		67.335	19.241	36.103	24.085	146.764

Fuente: UCLM

La sección de Productores ha sido la sección que más personas ha empleado, con un total (contando con los empleos directos, indirectos e inducidos) de 67.335 personas, lo que representa el prácticamente el doble de la cifra de empleo de instaladores e ingenierías, segmento que ha alcanzando las 36.103 personas totales. Cabe destacar que los **empleos directos se han mantenido estables entre 2023 y 2024**.

Figura 22: Empleo directo por tipo de actividad



Fuente: UCLM

Analizando por tipo de actividad dentro del **empleo directo** generado, se observa que el crecimiento más significativo se corresponde con el segmento de ingenierías e instaladores. Este segmento, que emplea un gran número de trabajadores cualificados, representa un 34,2% del total de los empleos directos en España. Aunque este valor ha caído un 2% con respecto al año pasado, sigue estando por encima de los productores que han crecido un 8% con respecto al año pasado, pasando de 10.820 personas a 11.729 en 2024.

Por otro lado, el **empleo indirecto** del sector se ha contraído un 1% alcanzado un total de 75.569 puestos de trabajo. El mayor número de empleos indirectos creados ha sido en la sección mixta (donde se incluyen distribuidores), la que ha representado un 20,2% del total de los empleos indirectos creados en España por la fotovoltaica.

Por último, en lo que respecta a la cantidad de **puestos de trabajo inducidos**, en España se han empleado 36.090 personas, aumentando ligeramente en comparación con 2023.

Tabla 7. Balanza fiscal. Millones de euros

	2023	2024p
INGRESOS FISCALES		
Impuestos de ámbito nacional	1586,3	1536,2
Impuestos de ámbito local	238,8	270,4
Cargas sociales	336,6	344,6
Total ingresos fiscales	2161,6	2151,2
BENEFICIOS FISCALES		
Subvenciones a la inversión	230,8	177,7
Bonificaciones fiscales (ICIO e IBI)	17,0	11,8
Total beneficios fiscales	247,8	189,4
SALDO FISCAL	1913,9	1961,8

Fuente: UCLM y datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria

En 2024, el sector solar fotovoltaico registró un **superávit fiscal relevante**, con ingresos tributarios que alcanzaron los **1.961,8 M€**, lo que representa un crecimiento del 2,5 % respecto a lo recaudado en 2023. En esta estimación, las cuantías derivadas del **régimen retributivo específico** no se contabilizan como subvenciones, ya que no proceden de los Presupuestos Generales del Estado, sino que se originan en la propia regulación del sector eléctrico.

Aunque **el sector no recibe ayudas económicas directas**, sí puede apoyarse en incentivos fiscales impulsados por comunidades autónomas y administraciones locales para fomentar el autoconsumo. Entre estos destacan las bonificaciones en el **Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI)** y en el **Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO)**, que contribuyen a impulsar la adopción de instalaciones fotovoltaicas en el ámbito residencial, comercial e industrial e incluso para comunidades energéticas.

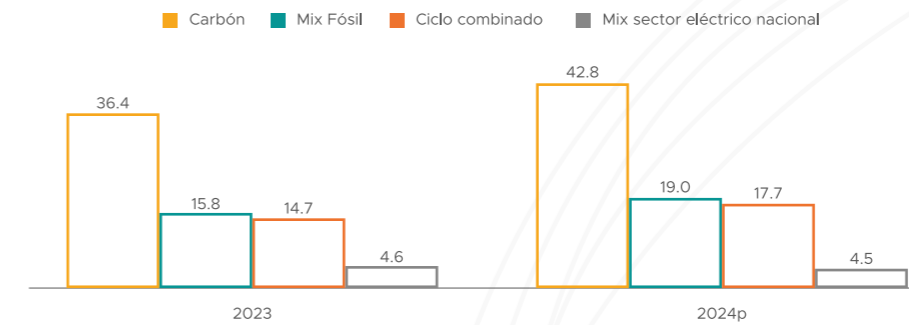
3.1.3. Huella ambiental

Las energías renovables son, sin duda, **la herramienta más eficaz para reducir las emisiones de CO₂**, disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y avanzar en la descarbonización de la economía. En este contexto, la energía solar fotovoltaica desempeña un papel clave al sustituir en el *mix* energético la electricidad generada por fuentes contaminantes, como el gas, contribuyendo así a una disminución sustancial de las emisiones asociadas al sector eléctrico.

Además de su valor climático, **la instalación de plantas fotovoltaicas puede convertirse en una oportunidad para la biodiversidad**. La escasa presencia humana y la ausencia de fitosanitarios en estas zonas favorecen la mejora de las condiciones ecológicas respecto a la situación previa, **especialmente en terrenos previamente degradados o intensamente explotados**. Si a ello se suman medidas específicas orientadas a eliminar o mitigar los factores

que limitan el desarrollo de la biodiversidad, estos emplazamientos pueden transformarse en espacios que no solo producen energía limpia, sino que también **contribuyen activamente a la conservación y recuperación de la naturaleza**.

Figura 23: Emisiones evitadas por tipo de fuente primaria (MtCO₂ eq)



Fuente: UCLM

En esta estimación, el escenario de referencia considera que la sustitución se produce principalmente sobre los ciclos combinados. La generación fotovoltaica desplazó en mayor medida a esta tecnología, evitando **17,7 MtCO₂ eq** en 2024 frente a los **14,7 MtCO₂ eq** estimados en 2023. El gas sigue siendo la fuente fósil más impactada por la creciente penetración de la FV en el mix eléctrico, dada su función predominante como tecnología de respaldo.

SOLO EN ESPAÑA, LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA HA EVITADO 17,7 MTCO2 EQUIVALENTE.

La energía solar fotovoltaica consolidó su papel como pieza clave en la descarbonización del sistema eléctrico español, en línea con la tendencia nacional de reducción de emisiones gracias a la sustitución de generación fósil por energías renovables. Al no emitir gases de efecto invernadero durante su funcionamiento, contribuye de manera decisiva a disminuir la huella de carbono y a mejorar la calidad del aire. Además, un panel fotovoltaico compensa las emisiones asociadas a su fabricación en tan solo **6 a 9 meses** de operación, frente a una vida útil de **25 a 30 años**, lo que maximiza su balance ambiental positivo.

3.2. NUEVA REGULACIÓN NACIONAL

3.2.1. Marco sectorial

EN 2024 SE HAN PRORROGADO LOS HITOS ADMINISTRATIVOS CRUCIALES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

El año 2024 estuvo marcado por numerosas consultas públicas y por la dificultad de sacar adelante normas con rango de ley. Ha sido también el año de la irrupción de las **horas de precio negativo** en el mercado eléctrico, evidenciando la urgencia de acelerar el despliegue de sistemas de almacenamiento. Además, persisten los problemas asociados al sistema de semestres en la extensión de hitos administrativos.

La actividad legislativa de 2024, ha venido marcada por los efectos de la DANA, y se ha visto **caracterizada por varios Reales-decretos ley** en el último trimestre del año para paliar sus efectos.

Real Decreto-Ley 4/2024

En junio de 2024, el Consejo de Ministros aprobó el Real Decreto-ley 4/2024, de 26 de junio, por el que se prorrogan determinadas medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo y se adoptan medidas urgentes en materia fiscal, energética y social.

Este RDL adoptó determinadas medidas en materia energética como la extensión temporal de los descuentos del bono social eléctrico, las prórrogas de la flexibilización de los contratos de suministro de energía eléctrica y la prórroga del mecanismo de apoyo para garantizar la competitividad de la industria electro intensiva, entre otras. Asimismo, se modificó la ley 24/2013 del Sector eléctrico en lo que respecta a la información a suministrar por los prestadores de recarga del vehículo eléctrico.

Real Decreto-Ley 10/2024: Gravamen Temporal Energético.

A finales de diciembre de 2024 se aprobó el Real Decreto-Ley 10/204 que establecía un gravamen temporal energético para 2025 a los operadores principales en materia energética.

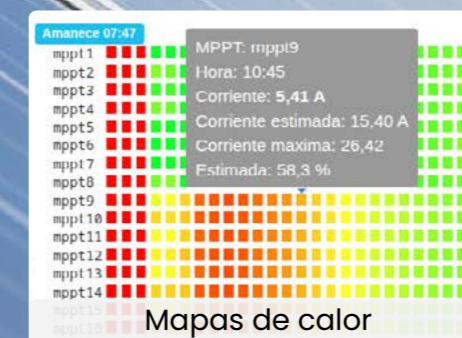
Fruto de la situación de incertidumbre política, **este Real Decreto-ley no llegó a ser convalidado por el Congreso en enero 2025**, quedando por tanto derogado.

RD 662/2024: Marco Regulatorio de la FV Flotante

El Real Decreto 662/2024, de 9 de julio, estableció el régimen al que ha de estar sometida la instalación de las plantas **fotovoltaicas flotantes** en los embalses situados en el dominio público hidráulico, en las cuencas hidrográficas cuya gestión corresponde a la Administración General del Estado, y modificó el Reglamento del Dominio

Control sin límites al alcance de tu mano

- **Control total de tus instalaciones:** monitoriza contadores, inversores, seguidores, estaciones meteorológicas...
- **Optimiza la gestión y el mantenimiento:** alertas tempranas, mapas de calor, control remoto, TTR, SRAP, gestión de incidencias...
- **Maximiza tus ingresos:** informes de producción, simulación de facturas, ratios retributivos, predicciones, horas mínimas, paradas por precios negativos...



Y todo, **en tiempo real**, desde tu **móvil o PC**
Disponibles tanto en **versión WEB** como en **SCADA Local**



mvscada.com
Soporte y ventas: +34 625 03 11 25

Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Su objetivo fue definir las condiciones legales y técnicas para garantizar una tramitación más ágil, mediante un procedimiento unificado que permitió resolver de forma conjunta la autorización administrativa previa del sector eléctrico y la concesión del dominio público hidráulico, en línea con lo dispuesto en la Ley de Aguas.

La norma limitó las concesiones **a masas de agua artificiales o muy modificadas**, excluyendo aquellas con protección ambiental salvo autorización expresa, y estableció **un porcentaje máximo de ocupación de la superficie útil**, fijando un 5 % para embalses no eutróficos y un 15 % para los eutróficos. Una de las grandes novedades del Real Decreto, es la posibilidad de tramitar y otorgar simultáneamente la **concesión de dominio público hidráulico y la autorización administrativa previa** mediante un procedimiento de “**ventanilla única**”, lo que simplifica considerablemente el proceso para los desarrolladores de proyectos de energía renovable

Orden TED/353/2024

La Orden TED/353/2024 fijó los valores de la retribución a la operación para el segundo semestre de 2023, aplicables a instalaciones de energías renovables, cogeneración y residuos. Además, aprobó nuevas instalaciones tipo con sus parámetros retributivos, introduciendo ajustes relevantes en el Régimen Retributivo Específico (**RECORE**).

La principal modificación fue la corrección de la metodología de cálculo de los límites superiores e inferiores (LS y LI) del VADPM (Valor de Ajuste por Desviaciones en el Precio de Mercado), **sustituyendo el apuntamiento real por el apuntamiento tecnológico estimado**. Esta medida buscó evitar distorsiones en el cálculo, dado que el uso del apuntamiento real sobre precios del pool estimados no cumplía con la función del **VADPM**, que es compensar la diferencia entre los precios previstos para la retribución a la operación y el precio real cobrado por las instalaciones.

3.2.2. Normativa autonómica

La actividad legislativa en materia de transición energética y cambio climático continuó avanzando en las diferentes comunidades autónomas.

Andalucía

En enero de 2024, la Junta de Andalucía aprobó el Real Decreto-ley 1/2024, que modificó varios decretos sobre ayudas a empresas. Se mejoraron las condiciones de las **ayudas a la inversión en eficiencia ener-**

gética (con intensidades de hasta el 100 % en ciertos casos y posibilidad de reducción al 22,5 %), se ampliaron las ayudas a proyectos en edificios **más allá de las reglas de minimis** y, en renovables, hidrógeno y cogeneración, se incluyó la subvención de los costes totales de inversión, lo que simplificó el cálculo. También se ampliaron las ayudas para economía circular y se incrementó un 5 % la intensidad, alcanzando hasta el 100 % en infraestructuras energéticas y un 10 % adicional en estudios.

Asimismo, se introducen distintas resoluciones para **incentivar las energías renovables, autoconsumo y almacenamiento**, que conllevan la modificación del RD 477/2021 para incluir autoconsumo y almacenamiento, **prolongando su vigencia hasta 2024 así como reforzando y ampliando las ayudas e incentivos**.

Aragón

En 2024, Aragón **actualizó su marco regulatorio energético con medidas en fiscalidad de renovables, ampliación de fondos y apoyo a comunidades energéticas y autoconsumo industrial**. En mayo, se aprobó la **Ley 2/2024 sobre impuestos medioambientales** aplicables a parques eólicos y fotovoltaicos, que introdujo un gravamen para plantas en suelo de más de 5 hectáreas, siguiendo propuestas de UNEF. La norma excluyó ciertos autoconsumos con excedentes, incorporó bonificaciones para el resto y estableció deducciones para inversiones de los desarrolladores en programas de mejora socioeconómica y lucha contra la despoblación, en línea con las recomendaciones de UNEF.

En diciembre 2024, se aprobó la **Ley 5/2024** de 19 de diciembre, de Aragón, la cual promovió el **autoconsumo industrial, las comunidades energéticas y la planificación energética**, reincorporando el contenido del Decreto-ley 1/2023 anulado por el Tribunal Constitucional. Entró en vigor el 31 de diciembre de 2024 y **reguló figuras como el autoconsumo con y sin excedentes, comunidades de energía**, líneas directas, redes cerradas y proyectos de interés autonómico, además de crear el **Foro Permanente de la Energía** y ordenar la elaboración de un nuevo **Plan Energético de Aragón** con participación pública y evaluación ambiental. También estableció procedimientos prioritarios para proyectos industriales de descarbonización, medidas para vehículos eléctricos, un fondo de solidaridad energética y adaptó normas autonómicas previas para armonizar la regulación.

Asturias

En 2024 se abrió a **consulta pública la modificación del Decreto 63/2022**, de 21 de octubre, por el que se aprobó el reglamento de ordenación del territorio y urbanismo del Principado de Asturias (**ROTU**). La Consejería planteó esta revisión para hacer frente al elevado número de solicitudes de acceso y conexión para almacenamiento, que ejercían una fuerte presión sobre el medio rural, proponiendo la definición de un modelo de ordenación territorial. Mientras se modificaba la normativa, **se suspendió la tramitación**

urbanística de expedientes en suelo no urbanizable y se propusieron distancias mínimas de 1 km respecto a núcleos urbanos y 500 m de instalaciones ganaderas o forestales, medidas que UNEF consideró una “prohibición de facto” por falta de base técnica o científica. Esta modificación del decreto 63/2022 fue finalmente aprobada en 2025 mediante el Decreto 89/2025, de 30 de junio.

Se mantuvo la **concesión de ayudas para instalaciones de autoconsumo renovable y sistemas térmicos** en el marco del programa estatal RD 477/2021 (Plan de Recuperación), y en 2024 se resolvieron solicitudes y continuó su despliegue.

Baleares y Canarias

En septiembre de 2024 se publicó la **Orden TED 1035/2024 sobre los programas de ayudas SOLBAL I y II y SOLCAN I**, que introdujo cambios relevantes para agilizar el pago de las ayudas. El principal cambio fue permitir el abono de los fondos una vez finalizadas las instalaciones fotovoltaicas y emitida la certificación provisional, sin esperar a la certificación definitiva, lo que redujo retrasos administrativos.

En **Baleares**, el Gobierno aprobó el **Decreto-ley 3/2024**, de 24 de mayo, en vigor desde el 29 de mayo y ratificado por el Parlamento el 20 de junio, que incluyó **medidas de simplificación administrativa en materia ambiental y energética**. Este decreto fue **derogado el 14 de diciembre por la Ley 7/2024**, que ratificó parcialmente sus medidas, aceleró autorizaciones y redujo trámites en energía, urbanismo y transporte. Además, se prolongaron las convocatorias de subvenciones para autoconsumo fotovoltaico y térmico en el marco del Plan NextGenerationEU.

En **Canarias**, el 24 de junio se publicó el **RD-ley 5/2024**, que modificó la Ley 6/2022 de Cambio Climático y otras normas, simplificando **autorizaciones de redes de transporte, agilizando garantías para distribuidoras y estableciendo requisitos de participación local** en proyectos renovables (20 % para proyectos de 2 MW). Se introdujo el concepto de zonas de aceleración renovables y se fijó un plazo de dos años para regular las instalaciones agrovoltáicas. Además, el 26 de agosto de 2024 se publicó la **Orden de bases y convocatoria para subvenciones destinadas a comunidades energéticas**, dentro del Programa 2, Línea 2 de la Estrategia de Energía Sostenible en Canarias, financiada con fondos Next Generation EU.

Cantabria

En Cantabria 2024 fue un año de escasa actividad normativa, salvo la consulta pública de la actualización de la **Ley de Control Ambiental**. En abril de 2025, el Gobierno regional aprobó el proyecto de ley que

sustituirá a la norma de 2006, con medidas como la **creación de una unidad de inspección con capacidad sancionadora** (multas de hasta 500 000 €), **la clarificación de procedimientos** (declaración responsable frente a autorización ambiental) **y la transferencia de competencias de control ambiental** a la Dirección General de Medio Ambiente.

Castilla-La Mancha

La Dirección General de Coordinación presentó a consulta pública el **An-teproyecto de Ley de Simplificación y Agilización Administrativa**, que UNEF aprovechó para solicitar una modificación del artículo 55 de la LO-TAU. Esta petición buscó concretar la aplicación, en proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental, de la regla general que prohíbe que los actos de aprovechamiento y usos del suelo rústico limiten el campo visual, rompan el paisaje o desfiguren las perspectivas de núcleos urbanos, carreteras y caminos.

Asimismo, la Consejería de Desarrollo Sostenible traspuesto al ordenamiento autonómico las modificaciones del **RD 445/2023** en la Ley de Evaluación Ambiental, ampliando el tipo de proyectos sometidos a evaluación ordinaria o simplificada, eliminando algunos umbrales y definiendo nuevos criterios para determinar cuándo un proyecto debía pasar de una evaluación simplificada a una ordinaria. Por último, la **Orden 72/2024**, de 9 de mayo, aprobó la revisión del **Plan de gestión de ZEPAs esteparias**, adaptándolo a la normativa europea sobre aves silvestres y zonas protegidas.

Castilla y León

Mediante el **Decreto 3/2024**, de 29 de febrero, se reformó el Reglamento del **Ente Público Regional de la Energía** (Decreto 30/1997), modernizando su estructura organizativa y funciones para adaptarlo a las nuevas necesidades energéticas. Por su parte, la **Ley 4/2024**, de 9 de mayo, de medidas tributarias, financieras y administrativas, **introdujo cambios en la regulación ambiental**, con modificaciones a la Ley de Prevención Ambiental (Decreto Legislativo 1/2015) y ajustes a la Ley del Patrimonio Natural (Ley 4/2015) para reforzar la protección del suelo rústico en la Red Natura y la regulación de los Planes Rectores.

En septiembre de 2024 se publicó la **Orden EYH/911/2024**, que creó y reguló el **Registro de Autoconsumo de Energía Eléctrica** y el de **instalaciones de producción eléctrica de Castilla y León**, con el objetivo de facilitar la inscripción, el control y la transparencia del autoconsumo en la región.

Cataluña

En 2024 se perfiló un **Decreto-ley sobre almacenamiento energético**, aún pendiente de aprobación definitiva, que **incluyó las instalaciones de baterías como infraestructuras de utilidad pública** o social, facilitando su implantación incluso en suelo no urbanizable.

Asimismo, **se actualizó el Decreto-ley 16/2019 sobre energías reno-**

vables, reconociendo explícitamente el almacenamiento energético, clarificando los procedimientos de autorización y ajustando los trámites administrativos.

A la fecha de revisión de este apartado, el Decreto sobre almacenamiento no ha sido convalidado por el Parlamento de Cataluña y ha quedado derogado.

Comunidad de Madrid

En 2024, la Comunidad de Madrid aprobó la **Ley 7/2024**, de 26 de diciembre, de Medidas para un Desarrollo Equilibrado en materia de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Esta ley omnibus reformó la Ley del Suelo (Ley 9/2001) y la Ley de Ordenación del Territorio (Ley 9/1995), **permitiendo la implantación de infraestructuras energéticas y de telecomunicaciones en suelos urbanizables no sectorizados o no urbanizables de protección** sin necesidad de título urbanístico, bastando con permisos sectoriales e informe municipal (silencio positivo en un mes). También amplió los supuestos de declaración responsable para autoconsumo fotovoltaico y puntos de recarga (excepto en zonas protegidas), y aumentó los plazos de prescripción de infracciones urbanísticas a 6 años (suelo general) y 15 años (suelo no urbanizable protegido).

La ley reestructuró los instrumentos de planificación territorial, clarificando la jerarquía de planes y promoviendo la revitalización rural y la simplificación urbanística. Además, se impulsó un **Plan Especial de Infraestructuras** para legitimar proyectos fotovoltaicos, **integrando la solicitud conjunta de AAP y AAC** y garantizando el desmantelamiento de las instalaciones. Asimismo, se sometió a consulta pública un proyecto de decreto del Consejo de Gobierno sobre procedimientos de autorización, comunicación, verificación, inspección, responsabilidades y régimen sancionador en instalaciones de energía eléctrica en alta tensión en la Comunidad de Madrid.

Comunidad Valenciana

El año 2024 en Valencia se ha caracterizado por estar marcado por un episodio tan devastador como la DANA. Con fecha 9 de julio se aprueba el Real Decreto 7/2024 **de simplificación administrativa de la Generalitat Valenciana**. En lo que respecta a Energía la norma promueve una aglutinación de toda la normativa relativa a instalaciones renovables en la normativa sectorial reduciendo el fraccionamiento normativo. Detalla **definiciones** hasta ahora confusas como las de **central FV**, o la **definición de instalaciones de almacenamiento** energético stand-alone. Se amplía la limitación máxima de ocupación para plantas fotovoltaicos hasta un 10% del suelo no urbanizable (común y protegido, agregados) de cada municipio. Para dar seguridad jurídica a la tramitación urbanística, se **prohíbe que los ayuntamientos puedan decretar suspensiones de licencias** que afecten a la tramitación de proyectos de generación de energías renovables. A este respecto se regula el contenido de los informes de compatibilidad urbanística para acotarlo a materia estrictamente urbanística y territorial.

Se aprueba la **Ley 6/2024 (5 de diciembre) – Medidas de simplificación administrativa y mejora normativa** que incluye modificaciones relevantes en materia ambiental (calidad ambiental, cambio climático, espacios protegidos, bienestar animal y vías pecuarias), territorial y energética. Afecta también a la Ley del Cambio Climático (6/2022) y a la Ley de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades (6/2014)

Extremadura

A lo largo de 2024, en Extremadura no se aprobó ningún decreto-ley relacionado con energía, clima o urbanismo. No obstante, en **abril de 2024** se publicó la **propuesta metodológica para el cálculo de zonas de aceleración** de proyectos de energías renovables, basada en los **mapas de capacidad de acogida** de la región.

Galicia

En noviembre 2024, se aprobó la **Ley 2/2024 de promoción de los beneficios sociales y económicos de los proyectos que utilizan los recursos naturales de Galicia**. Su objetivo principal es asegurar una gestión responsable de los recursos naturales de la región, buscando un equilibrio entre la protección ambiental, la creación de riqueza y el impacto positivo de esa riqueza en el territorio.

La ley establece la **obligación de realizar estudios de impacto social y valoración de servicios ecosistémicos para la planificación y ejecución de proyectos** que utilicen recursos naturales. Además, busca garantizar que estos proyectos generen un retorno tangible para el entorno social y económico, priorizando el bienestar colectivo y la sostenibilidad.

La Rioja

En **enero de 2024**, el Parlamento de La Rioja aprobó la **Ley 1/2024**, que estableció medidas temporales urgentes para la **protección del paisaje** en la comunidad. Esta norma señaló que, una vez alcanzados los objetivos del **Plan Riojano Integrado de Energía y Clima (PRIEC)**, la declaración de utilidad pública para nuevas instalaciones renovables ya no encontraba respaldo en la Ley del Sector Eléctrico. Asimismo, la ley reforzó la aplicación del **Convenio Europeo del Paisaje**, reconociendo jurídicamente los paisajes como elementos a integrar en las políticas de ordenación territorial y urbanismo (Ley 5/2006). Como medida inmediata, declaró la **suspensión** de los procedimientos de reconocimiento de utilidad pública y de las autorizaciones de uso en suelo no urbanizable para proyectos de generación eléctrica y sus infraestructuras de evacuación, salvo para las instalaciones de autoconsumo sin excedentes o los expedientes que ya hubieran superado la fase de información pública.

Adicionalmente, el **4 de octubre de 2024** se publicó el **Proyecto de Ley de Medidas Fiscales y Administrativas de La Rioja para 2025**, que introdujo un **impuesto medioambiental y visual** aplicable a **parques eólicos y fotovoltaicos**. Este tributo, de carácter extrafiscal y compensatorio, grava tanto instalaciones en operación como aquellas en desuso

hasta su desmantelamiento completo. La **base imponible** se calculó según la extensión de las infraestructuras, el número de aerogeneradores y la superficie vallada de las plantas solares. Se fijó una **cuota de 350 €/ha** para los parques fotovoltaicos, con exenciones para instalaciones de autoconsumo y aquellas con potencia inferior a 5 MW, salvo que estuvieran conectadas a una misma línea de evacuación con potencia agregada superior a ese umbral.

Murcia

Mediante la **Orden de 9 de febrero de 2024** se aprobó el **Plan Estratégico de Subvenciones** de la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor para el ejercicio 2024. Posteriormente, este plan fue modificado en varias ocasiones —**23 de abril, 26 de abril, 30 de abril, 3 de junio, 13 de junio y 28 de junio de 2024**— con el objetivo de **actualizar e incorporar nuevas líneas de subvención** dentro del **programa 442J Energías Limpias**.

Navarra

En 2024, Navarra continuó aplicando la **Ley Foral 4/2022**, impulsando autoconsumo, eficiencia y generación distribuida, y avanzó en la puesta en marcha de la **Agencia de Transición Energética de Navarra (ATE-NA)**. En abril de 2025, se aprobó la **Ley Foral 4/2025**, que reguló las funciones de ATENA: ejecutar el Plan Energético, gestionar inversiones públicas y apoyar comunidades energéticas, eficiencia e I+D renovable.

Ese mismo año, el Gobierno foral lanzó una **convocatoria para la descarbonización industrial 2025–2026**, con 2,5 M€ en 2025 y 1 M€ en 2026, más 700.000 € adicionales. Dirigida a PYMEs y grandes empresas emisoras, la ayuda cubrió eficiencia, autoconsumo fotovoltaico y almacenamiento, con subvenciones de hasta el **50 %** del gasto subvencionable y límites de **300.000 € para eficiencia** y **200.000 € para autoconsumo**, priorizando el impacto energético y territorial.

País Vasco

El pasado 8 de febrero de 2024, el Parlamento Vasco aprobó la **Ley 1/2024 de Transición Energética y Cambio Climático**. Esta ley, basada en un anteproyecto de 2021, establece un marco normativo para Euskadi, introduciendo mecanismos de gobernanza, fomentando la participación ciudadana y **creando un canon sobre las instalaciones de energías renovables para mitigar impactos ambientales**.

El “Canon de energías renovables” incluido en la Ley, es un impuesto directo y periódico para compensar los impactos ambientales de las instalaciones renovables en suelos no urbanizables. Este canon se aplica tanto a instalaciones existentes como nuevas, y su recaudación se destinará a financiar la conservación y restauración del medio ambiente afectado. Los contribuyentes son los titulares de estas instalaciones, con una **tari-**

fa de 700 euros por hectárea afectada, prorrateada el primer y último año de explotación. La ley establece exenciones para instalaciones de autoconsumo y aquellas con una generación inferior a 5MW.

3.2.3. Acceso y conexión

Circular 1/2024 de Demanda de la CNMC

El 27 de septiembre de 2024, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) aprobó la Circular 1/2024 de demanda, donde se establecen la **metodología y condiciones del acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica**. Esta Circular, muy esperada por todo el sector, incorpora gran parte de las demandas del sector en materia de permisos de acceso y conexión para demanda. Estandariza las solicitudes y el otorgamiento de permisos acceso y conexión de consumidores a redes de transporte y distribución, crea un marco normativo en el que desarrollar permisos de acceso flexibles y emplaza a las empresas distribuidoras de energía eléctrica a crear plataformas de gestión y seguimiento de los expedientes de permiso de acceso y conexión. Además, a través de esta Circular se modifica la Circular 1/2021 de generación para que el criterio de aceptabilidad dependa de la capacidad de acceso y no de la potencia instalada.

La principal novedad de dicha Circular es la **incorporación de diferentes tipologías de permisos de acceso** de manera que pueda conectarse a la red nueva demanda flexible que no requiera una seguridad de suministro firme. Este sería el caso, de aquellos consumos gestionable que pueden concentrarse en unas horas concretas del día. Las condiciones concretas para determinar la capacidad firme y flexible serán desarrolladas a través de varios anexos en los que se determinan las **Especificaciones de Detalle**, tanto firmes como flexibles, en las redes de transporte y de distribución. **Dichas Especificaciones de Detalle serán aprobadas durante 2025**. En el caso de las Especificaciones de Detalle de Demanda Firme, se espera que el texto aprobado sea el definitivo mientras que para las Especificaciones de Detalle de Demanda Flexible el texto podrá ir incorporando distintas tipologías de permisos de acceso flexible. Estos permisos de acceso flexible en las redes de transporte y distribución permitirán optimizar su uso, facilitando el movimiento de más energía por unidad de potencia de capacidad de acceso otorgada o potencia contratada.

Finalmente, la propuesta **apostó por la transparencia** donde propone una plataforma web para tramitar solicitudes de demanda, diferenciando las solicitudes de distribuidores aguas abajo, facilitando la gestión de los expedientes de acceso a la red para au-

LA CIRCULAR DE DEMANDA ESTANDARIZA LAS CONDICIONES DE ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN PARA INSTALACIONES DE DEMANDA.

toconsumos e infraestructura de recarga de vehículos eléctricos. El apartado de transparencia incluye también la publicación del otorgamiento de los permisos para instalaciones de demanda, así como la obligación a los gestores de redes a publicar la información sobre la capacidad de acceso de los nudos.

Concursos de Transición Justa

La **Orden TED/345/2024**, de 9 de abril, reguló el procedimiento y los requisitos para conceder capacidad de acceso de evacuación a la red de transporte de energía eléctrica en los nudos de transición justa (Garoña 220 kV, Guardo 220 kV, Lada 400 kV, Mudéjar 400 kV y Robla 400 kV) para módulos de generación síncrona de origen renovable y almacenamiento síncrono. Esta orden se enmarcó en la **Estrategia de Transición Justa**, parte del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y del Plan de Recuperación, y tuvo como objetivo sustituir la potencia de centrales térmicas y nucleares cerradas por generación renovable que aportara estabilidad al sistema eléctrico, al tiempo que se favorecía la actividad económica y el empleo en las zonas afectadas.

Tabla 8: Capacidad de acceso por nudo

Nombre y tensión del nudo de transición justa	Capacidad de acceso para MGES
Garoña 220 kV	151
Guardo 220 kV	216
Lada 400kV	90
Mudéjar 400 kV	154*
Robla 400 kV	648

Fuente: Orden TED/345/2024

La norma estableció la **capacidad máxima disponible** para generación síncrona en cada nudo y definió un procedimiento de concesión basado en el **principio de prelación temporal**, con obligaciones adicionales para los solicitantes. Estos debían acreditar capacidad legal y técnica, aportar garantías económicas y comprometerse con actuaciones socioeconómicas, como **promover autoconsumo** (2 kW por cada MW solicitado), **ofrecer formación** (1 beneficiario por MW y al menos 100 horas de curso) **y generar empleo** (1 puesto equivalente a tiempo completo por MW). También se contempló que hasta un 20 % del área de los proyectos pudiera ubicarse en municipios limítrofes, siempre dentro del ámbito de los **Convenios de Transición Justa**.

La orden introdujo una **garantía definitiva de 120 €/kW**, destinada a asegurar el cumplimiento de los compromisos socioeconómicos, cuya verificación (y liberación) se realizaría mediante auditorías externas en un plazo máximo de seis años (diez para proyectos de bombeo reversible). En caso de incumplimiento, se ejecutarían las garantías y se perderían los derechos de acceso. Además, reguló la capacidad adicional disponible, incluida la reservada para pequeñas instalaciones en el nudo Mudéjar, y aseguró la transparencia en

TED/345/2024 FIJÓ ACCESO EN NUDOS DE TRANSICIÓN JUSTA Y PRIORIZÓ IMPACTO SOCIOECONÓMICO.

el proceso mediante la publicación de información y el seguimiento de los compromisos adquiridos por los promotores.

- **Concurso Nudo Narcea: 400 kV**

El 26 de diciembre de 2024 se publicó la **orden TED/1471/2024**, que reguló el concurso para la concesión de capacidad de acceso en el nudo de transición justa Narcea (400 kV). Se incluyeron algunas propuestas de UNEF, como la no discriminación a municipios limítrofes y la eliminación del límite de tamaño en el archivo ZIP de la solicitud. El concurso contempló una capacidad de acceso orientativa de 744 MW para almacenamiento, con un máximo de 154 MW en Narcea 132 kV y 27 MW en Vega de Rengos 50 kV. La selección se basó en criterios técnicos, socioeconómicos, de madurez e impacto ambiental, con una puntuación máxima de 100 puntos. Los solicitantes debían cumplir requisitos técnicos y legales, aportar compromisos en empleo, autoconsumo, inversión local y sostenibilidad, y presentar garantías de 120 €/kW.

- **Concurso Nudo Meirama: 220 kV**

La **orden TED/1469/2024**, publicada el 26 de diciembre de 2024, estableció las bases para el concurso de acceso en el nudo de transición justa Meirama (220 kV). Al igual que en otros concursos, se aceptaron alegaciones de UNEF relacionadas con la inclusión de municipios limítrofes y la simplificación de la documentación. Se consideró una capacidad orientativa de 399 MW para almacenamiento y se permitieron conexiones a redes de distribución subyacentes. Los criterios de evaluación se dividieron en tecnología, impacto socioeconómico, madurez e impacto ambiental. Las instalaciones debían ubicarse principalmente en los municipios de la zona de transición justa del Valle del Caudal, con un máximo del 20 % de la superficie en municipios limítrofes de A Coruña. Los compromisos socioeconómicos incluyeron empleo local, formación, autoconsumo e inversiones en la cadena de valor de la provincia.

- **Concurso Nudo La Pereda: 220 kV**

La **orden TED/1470/2024**, también publicada el 26 de diciembre de 2024, reguló el concurso de acceso en el nudo de transición justa La Pereda (220 kV). El Operador del Sistema informó de una capacidad orientativa de 214 MW para almacenamiento. La evaluación de solicitudes siguió los mismos criterios de puntuación que en otros nudos: tecnología (con hasta 20 puntos), impacto socioeconómico (64 puntos), madurez (6 puntos) e impacto ambiental (10 puntos). Las instalaciones debían ubicarse en municipios de la zona de transición justa del Valle del Caudal, con hasta un 20 % de la superficie en municipios colindantes. Se exigieron compromisos en empleo, formación, desarrollo de autoconsumo, economía circular y biodiversidad, respaldados por una garantía económica de 120 €/kW.

Especificaciones de detalle

En julio de 2024, la CNMC aprobó las **especificaciones de detalle para la capacidad de acceso de generación a las redes de electricidad (Resolución RDC/DE/002/24)**. La resolución, estableció las nuevas especificaciones de detalle para el cálculo de capacidad de acceso a la red para instalaciones de generación eléctrica, desarrollando la Circular 1/2021, y aplica criterios homogéneos entre gestores de red, facilitando la incorporación de nuevas instalaciones renovables, de almacenamiento y de demanda.

En la **red de transporte**, introdujo el tratamiento específico del almacenamiento por su carácter dual, reconoció la tecnología Grid Forming, y definió el uso de Compensadores Síncronos (CS). En la **red de distribución**, se incorporó el concepto de Factor de Contribución (FC) para evaluar flujos en situaciones N-1, y se incluyeron también referencias a almacenamiento y compensadores síncronos. Se estableció un periodo transitorio hasta el 2 de diciembre de 2024 para que los gestores de red adapten sus cálculos y actualicen la información de capacidad disponible.

Orden TED/1487/2024, de 26 de diciembre, sobre cargos del sistema y bono social

La financiación del **bono social** se reguló en el RD-ley 10/2022 y en el RD 897/2017, con un reparto entre los agentes del sistema eléctrico: productores, transportistas, distribuidores, comercializadoras y consumidores directos en mercado. La **CNMC** calculó el porcentaje de financiación y los valores unitarios para cada segmento según su facturación, energía producida o número de clientes (€/MWh o €/CUPS). **En 2025, el valor**

unitario para la producción se fijó en 0,432343 €/MWh, mientras que para comercialización alcanzó los **4,650987 €/CUPS**, con un reparto global de costes del 40,63 % para productores, 1,74 % transporte, 8,36 % distribución, 48,45 % comercialización y 0,82 % consumidores directos.

La **Orden TED/1487/2024**, de 26 de diciembre, actualizó los precios de los cargos del sistema eléctrico y aprobó el reparto de financiación del bono social y del suministro a consumidores vulnerables para el ejercicio 2025. La orden incorporó ajustes con cargo al superávit del sistema (420 millones € del excedente de 2023) y fijó los valores unitarios definitivos por actividad, así como los términos de energía y potencia para cada segmento tarifario, incluyendo los puntos de recarga de vehículos eléctricos. Además, reguló los pagos por capacidad, la compensación del extracoste de los sistemas no peninsulares (836 millones €) y el destino del déficit histórico (2.390 millones € correspondientes a FADE y déficit 2013).

La caída de la previsión de facturación en un **-20,17 %** redujo la contribución de los productores en **-6,4 %**, mientras que el ajuste del bono social respecto a 2024 se debió, en parte, a correcciones derivadas de

ejercicios anteriores. Pese a la bajada registrada en 2024, el bono social de 2025 siguió mostrando un valor menor comparado con 2023, reflejando una tendencia a la estabilización tras corregir excesos pasados en el cálculo y distribución de costes.

Procedimiento de Operación 7.4 – Control de tensión

En junio de 2025, la CNMC aprobó el Procedimiento de Operación 7.4 regula el **servicio complementario de control de tensión en la red de transporte**, clave para garantizar la calidad y seguridad del suministro eléctrico. Define que este servicio **se presta mediante la gestión de potencia reactiva** (generación y absorción) por parte de generadores, transportistas, distribuidores y grandes consumidores (≥ 15 MW). El Operador del Sistema (REE) coordina el proceso, estableciendo consignas de tensión y controlando en tiempo real el cumplimiento a través de telemedidas.

Los generadores ≥ 30 MW, y aquellos más pequeños que sumen esta potencia en un mismo nudo, **deben disponer de un margen mínimo de potencia reactiva ($\pm 15\%$ de la potencia activa máxima)**, pudiendo además ofertar recursos adicionales (por ejemplo, actuar como compensadores síncronos). Los consumidores y distribuidores deben mantener límites estrictos de factor de potencia según periodos horarios, para evitar la entrega o exceso de consumo de reactiva.

También se detallan los procesos anuales y diarios de programación y asignación de recursos, los métodos de medida y control (con muestreos cada 5-10 minutos) y la retribución regulada de los recursos adicionales de reactiva utilizados, incluyendo penalizaciones por incumplimientos. Este marco permite que inversores y sistemas renovables puedan participar en el control de tensión ofreciendo servicios de soporte a la red.

3.3. AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO Y COMUNIDADES ENERGÉTICAS

El autoconsumo fotovoltaico se mantuvo como una opción rentable y sostenible que otorgó mayor independencia energética a los usuarios. Cada vez más instalaciones incorporaron almacenamiento, permitiendo usar energía en horas punta y reduciendo la congestión de la red.

Por su parte, las comunidades energéticas (CE) son la herramienta más completa del ecosistema distribuido, al incluir todos los pilares de la transición ecológica: generación y consumo de electricidad renovable, eficiencia energética, movilidad sostenible, almacenamiento o agregación de la demanda, pero, además, pro-

LOS CONCURSOS EN NARCEA, MEIRAMA Y LA PEREDA SUMARON 1.350 MW EVALUANDO EMPLEO Y SOSTENIBILIDAD.

mueven la participación de la ciudadanía, de la sociedad, y de la economía, especialmente local, así como de las entidades locales.

3.3.1. Novedades regulatorias

Proyecto de Real Decreto sobre autoconsumo eléctrico

A finales de 2024, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico abrió a consulta pública el **proyecto de Real Decreto sobre autoconsumo eléctrico**, con el fin de actualizar las condiciones administrativas, técnicas y económicas tras casi seis años de la normativa vigente, el **Real Decreto 244/2019**. Esta revisión buscó simplificar procedimientos, optimizar la gestión de excedentes, integrar el almacenamiento, potenciar el autoconsumo compartido y facilitar el desarrollo de comunidades energéticas, adaptando el marco regulatorio a la evolución tecnológica y al nuevo contexto del sistema eléctrico.

El **RD 244/2019** sentó las bases del despliegue del autoconsumo en España, definiendo por primera vez las modalidades no aisladas —sin excedentes, con excedentes acogidos a compensación simplificada y con excedentes no acogidos a compensación—, además de establecer el marco para el autoconsumo colectivo. Sin embargo, las necesidades del sector habían evolucionado y fue necesario plantear cambios normativos, como extender la exención de permisos de acceso y conexión a todas las instalaciones que inyectasen menos de 15 kW, elevar el umbral de tramitación simplificada hasta los 500 kW de acceso, permitir el reparto de excedentes y no solo de generación, eliminar la obligatoriedad de instalar contador de generación en autoconsumo colectivo y desarrollar la figura del gestor de autoconsumo colectivo. Se esperaba que el primer borrador de este nuevo real decreto se publicase en 2025.

Mesas de Diálogo de Autoconsumo - CNMC

Durante 2024 se celebraron las **Mesas de Diálogo de Autoconsumo**, organizadas por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), en las que participaron los principales actores del sector. Estas mesas tuvieron como **objetivo analizar los retos del autoconsumo, identificar barreras y debatir posibles medidas regulatorias para su impulso**.

PNL presentada a los Grupos Parlamentarios

A comienzos de marzo de 2025, **UNEF junto a la Alianza por el Autoconsumo**, presentó a los Grupos Parlamentarios del Congreso de los Diputados, una Proposición No de Ley (PNL) destinada a reforzar las propuestas planteadas en la consulta pública previa e incorporar nuevas medidas no contempladas en ella.

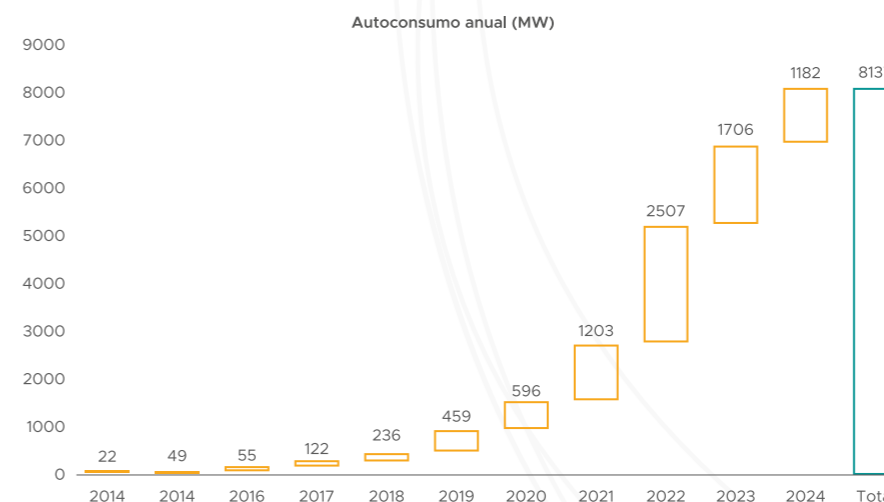
La PNL, que ha sido registrada pero no presentada en el pleno

de la cámara, incluye doce propuestas centradas en modernizar la regulación del autoconsumo, como la incorporación de la figura del **gestor de autoconsumo**, la posibilidad de **compartir solo los excedentes** y destinar parte de ellos a consumidores vulnerables, así como la **modificación mensual** de contratos colectivos. También planteó simplificar el acceso y conexión con **silencio positivo**, ampliar los **umbrales para la compensación simplificada** hasta 450 kW y extender la **exención de permisos** para instalaciones de menos de 15 kW. Propuso un **procedimiento estandarizado** en todo el Estado, más transparencia en los centros de transformación y un mayor **límite de distancia** entre generación y consumo con peajes reducidos. Además, abogó por introducir **coeficientes dinámicos de reparto**, regular el **almacenamiento distribuido** independiente de la generación y sustituir el modelo de ayudas por **deducciones fiscales**, incluyendo bonificaciones en el IRPF, el impuesto de sociedades o reducciones del IVA.

3.3.2. Evolución del autoconsumo

El ritmo de instalación de autoconsumo del año 2024 **ha descendido en un 31% respecto al 2023**, sumando una potencia de 1182 MW a finales del 2024, lo que supone 524 MW menos que el año anterior.

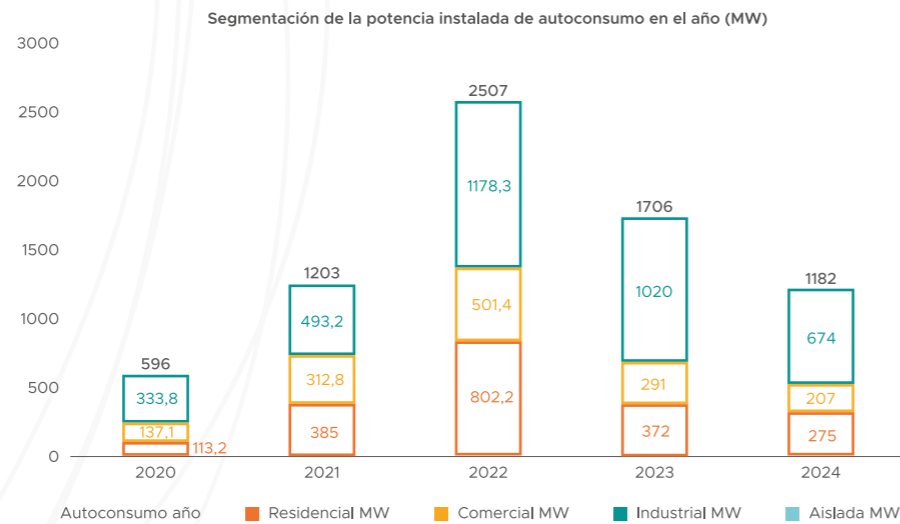
Figura 24: Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico
Fuente: UNEF



En 2024, España alcanzó un total acumulado de **8.137 MW de potencia de autoconsumo**, aún **lejos del objetivo de 19 GW** fijado por el PNIEC para 2030. El sector residencial fue el menos afectado por la caída, con un descenso del **26 %** respecto al año anterior, seguido por el comercial (**29 %**) y el industrial (**34 %**). En este último segmento, cuyos proyectos requieren plazos de maduración más largos, el descenso podría reflejarse con cierto retraso en comparación con las caídas ya registradas en los sectores residencial y comercial en 2023.

ESPAÑA ACUMULA 8.137MW DE AUTOCONSUMO

Figura 25: Segmentación de la potencia instalada de autoconsumo en el año 2025



Fuente: UNEF

EL SECTOR RESIDENCIAL FUE EL MENOS AFECTADO, CON UN DESCENSO DEL 26% CON RESPECTO A 2023

Por su parte, las instalaciones aisladas aumentan su crecimiento de instalación en un 15%, aunque este tipo de instalaciones solo representa un 2% del total instalado en el 2024.

3.3.3. Comunidades Energéticas

Marco Normativo

Tras la publicación en 2023 del **Real Decreto-ley 5/2023**, que incorporó a las **comunidades energéticas como sujetos en la Ley del Sector Eléctrico**, en 2024 no se aprobó ninguna novedad regulatoria a nivel estatal para estas figuras. Como consecuencia, las comunidades energéticas continúan sin un marco normativo completo que les permita operar en el sistema en igualdad de condiciones. Cabe recordar que en 2023 se presentó un proyecto de Real Decreto para desarrollar su regulación, pero este no llegó a ver la luz.

Según **ECODES**, a través de su informe *Energía Común*, a finales de 2024 se contabilizaron **659 proyectos de comunidades energéticas**¹, creadas sin un marco normativo que las respalde plenamente.

Programa de incentivos a proyectos piloto singulares de comunidades energéticas (Programa CE IMPLEMENTA)

El Programa CE Implementa, impulsado por el IDAE, ofrece **incentivos para proyectos piloto singulares de comunidades energéticas**. Sus primeras bases reguladoras se establecieron mediante la **Orden TED/1446/2021, de 22 de diciembre**, que dio lugar a cuatro convocatorias de ayudas. Posteriormente, el 22 de julio de 2024 se publicaron **nuevas bases a través de la Orden TED/764/2024**,

¹ <https://www.energiacomun.org/indicadores/>

que reguló la concesión de estas ayudas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Con esta orden **se incrementó la dotación económica inicial destinada a las comunidades energéticas en las cuatro convocatorias previas** del CE-Implementa. Las ayudas, financiadas y gestionadas de forma centralizada por el IDAE, abarcaron la recepción de solicitudes, la instrucción, selección, gestión, resolución, verificación, control y la publicación de cada convocatoria.

LA ORDEN PRIORIZÓ PROYECTOS CON MENOR COSTE, MULTICOMPONENTE O CON IMPACTO SOCIAL Y EN LA CADENA DE VALOR.

El procedimiento de concesión, mediante concurrencia competitiva y a fondo perdido, tendrá **vigencia hasta 30 de septiembre de 2026**. Las ayudas están dirigidas a entidades jurídicas, públicas o privadas que tengan conformada una comunidad energética, para la ejecución de un proyecto concreto. Para ello, las bases establecen que la participación mínima en la comunidad energética debe ser **de 5 socios o miembros**. Además, dentro de la propia Orden, se introducen definiciones sobre qué son comunidades energéticas, así como cuestiones como autonomía o control efectivo, elementos que como comentado deberían estar dentro del marco normativo estatal.

Son subvencionables las actuaciones de los proyectos piloto singulares que se realicen en las siguientes áreas de actuación:

- Energías renovables eléctricas, dentro de la cual se incluye la tecnología fotovoltaica. Para que las EE.RR eléctricas sean subvencionables, deberán contar obligatoriamente con un sistema de almacenamiento detrás del contador que almacene un mínimo de 0,5 horas de la potencia de las EE.RR eléctricas
- Energías renovables térmicas
- Eficiencia energética
- Movilidad sostenible
- Gestión de la demanda

Tabla 9: Criterios de evaluación. Convocatoria CE-Implementa

Criterio de valoración	Puntuación máxima	Acreditación
A. Características del proyecto: 15 puntos		
A.1 Proyectos multi-componente	5	Cumple definición artículo 2. Bases reguladoras en memoria de proyecto
A.2 Viabilidad administrativa	10	Descripción en Memoria de proyecto
B. Viabilidad económica: 70 puntos		
B.1 Reducción sobre la ayuda máxima	70	Descripción en Memoria de proyecto.
C. Externidades: 15puntos		
C.1 Impacto social, de cadena de valor europea y de género	10	Descripción en Memoria de proyecto
C.5 Adecuación prioridades autonómica y/o locales.	5	Descripción en Memoria de proyecto
Total.	100	

Fuente: IDAE

Tras la publicación de las nuevas bases, se lanzaron la **quinta convocatoria de ayudas, con 30 M€ para proyectos de menos de 1 M€**, y la **sexta convocatoria, con 90 M€ para proyectos de mayor tamaño**, ambas con plazo de solicitud entre el 19 de septiembre y el 31 de octubre de 2024.

Orden fijó el **19 de marzo de 2025 como fecha límite para resolver y notificar**, pero ante el elevado volumen de solicitudes el Secretario de Estado de Energía **amplió el plazo seis meses más, hasta septiembre de 2025**. Junto a estas convocatorias estatales, también existieron ayudas complementarias en el ámbito autonómico y municipal.

Propuestas UNEF

UNEF elaboró un documento con propuestas normativas a nivel estatal, que se resumen a continuación:

- Es necesario especificar las características organizativas y las estructuras que deben de tener las CE, en línea con su definición. Por ello, **UNEF propone que las definiciones de autonomía y de control efectivo de las comunidades sean incluidas dentro del marco normativo general**, fundamentales para garantizar la independencia de estos proyectos en la toma de decisiones, entre otras cuestiones.
- Desde UNEF consideramos que **los criterios de proximidad de estos proyectos, que garanticen el carácter local de los mismos** deben incluirse dentro de la definición de las Comunidades de Energías Renovables.
- Proponemos el **desarrollo de un marco facilitador para la tramitación** de las instalaciones asociadas a comunidades energéticas, a través del apoyo de órganos competentes en energía en las comunidades autónomas y una mayor coordinación con los gestores de redes de distribución para agilizar el acceso y conexión.
- UNEF destaca la importancia del papel de las entidades locales, cuya participación otorga solidez a los proyectos. Por ello, **el marco normativo debe proporcionar a los ayuntamientos las herramientas legales, fiscales y patrimoniales, que ayude al desarrollo, a la gestión, así como a la facilitación de espacios para las comunidades energéticas**. Para ello, desde UNEF proponemos la modificación de de la Ley de Bases de Régimen Local, de manera que incluya de manera explícita el papel de las entidades locales, como promotor, facilitador o gestor de las comunidades energéticas. De igual manera, proponemos que se modifique el Reglamento de Bienes de las Entidades Locales para que los ayuntamientos puedan ceder bienes municipales para este tipo de proyectos.
- **Se propone la creación de un registro de comunidades ener-**

géticas, que garantice que los proyectos registrados cumplen con las definiciones y con la normativa estatal que se desarrolle, de cara a su operación en el sector como sujeto del sector eléctrico.

- Finalmente, se sugiere impulsar **medidas de incentivo económico**, como deducciones fiscales para los miembros de las comunidades energéticas, subastas para este tipo de proyectos o **garantizar su participación en los Certificados de Ahorro Energético (CAEs)**

Aunque no existe aún un marco normativo estatal específico, algunas comunidades autónomas avanzaron en su propia regulación. En 2024, **Aragón aprobó la Ley 5/2024, de 19 de diciembre, para fomentar las comunidades energéticas y el autoconsumo industrial**, incorporando disposiciones específicas para este tipo de proyectos. No obstante, el Tribunal Constitucional admitió a trámite un recurso del Gobierno contra la norma, al considerar que algunos de sus artículos podrían ser inconstitucionales.

3.3.4. Ayudas al Autoconsumo

En 2025 se aprobó la **primera convocatoria de expresiones de interés en actuaciones de energías renovables en la Administración General del Estado (RENOAGE)**, destinada a impulsar la transición energética en la AGE y sus organismos públicos vinculados o dependientes mediante cofinanciación **con fondos FEDER**. Se consideraron subvencionables las nuevas instalaciones de generación eléctrica y/o térmica a partir de fuentes renovables promovidas por estos organismos, siempre que cumplieren los requisitos establecidos en la convocatoria. El presupuesto asignado fue de **312,3 millones de euros, con posibilidad de ampliación** si se agotaban los fondos antes del cierre del periodo de solicitudes, que se abrió el 1 de abril de 2025 y finaliza el 30 de marzo de 2026.

Además, continuaron las **deducciones fiscales en el IRPF por mejoras en eficiencia energética**, reguladas por el **Real Decreto-ley 8/2023**, de las cuales solo permaneció vigente la deducción por obras de rehabilitación energética. Para facilitar su aplicación, el IDAE, junto con el Consejo General de Economistas y el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, elaboró la Guía de desgravaciones fiscales del IDAE. Asimismo, diversas comunidades autónomas mantuvieron ayudas al autoconsumo, a las comunidades energéticas y a la eficiencia energética, incorporando en muchos casos **subvenciones para instalaciones con almacenamiento**.

3.4. SERIES HISTÓRICAS

Este epígrafe se ha elaborado a partir de los datos recopilados y publicados en los sucesivos informes anuales disponibles hasta la fecha. Las series históricas que se presentan pueden estar sujetas a márgenes de variación derivados de actualizaciones realizadas por el operador del sistema, de la evolución y consolidación de datos de la industria, del número de empresas encuestadas o de las diferencias en las bases de datos empleadas y en sus criterios de categorización.

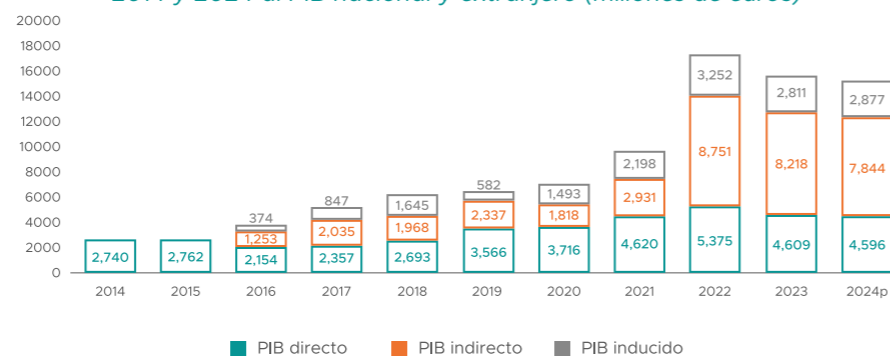
3.4.1. Impacto económico de la industria fotovoltaica

En la última década, el sector fotovoltaico ha pasado de instalaciones aisladas —habitualmente de uso agrícola y sin conexión a la red eléctrica— a consolidarse como la **principal tecnología en términos de potencia instalada** en España. Este cambio estructural se ha reflejado también en su peso económico.

En **2014**, el impacto total de la industria sobre el PIB nacional se situaba en torno a **2.740 M€**. Desde entonces, el crecimiento ha sido sostenido, especialmente a partir de 2018, cuando la aportación total alcanzó **6.307 M€** y comenzó una trayectoria ascendente impulsada por el despliegue de nueva potencia y la consolidación de la cadena de valor nacional.

En **2024**, el impacto total del sector alcanzó **15.317 M€**, más de **cinco veces** el valor de 2014, y ligeramente por debajo del récord histórico de 2022 (**17.378 M€**). Este resultado refleja un mantenimiento de niveles muy elevados tras la fuerte expansión de los últimos años. El impacto directo se situó en **4.596 M€**, el indirecto en **7.844 M€** y el inducido en **2.877 M€**, confirmando que el crecimiento del sector ha sido acompañado de un efecto multiplicador relevante sobre la economía nacional.

Figura 26. Serie histórica. Aportación del sector fotovoltaico español entre 2014 y 2024 al PIB nacional y extranjero (millones de euros)



Fuente: UCLM y UNEF

Tal y como muestran los datos, aunque 2022 marcó un pico histórico en la aportación económica, **el sector ha mantenido niveles elevados en 2023 y 2024** gracias a la estabilidad en la instalación de plantas en suelo. No obstante, el descenso medio del 30 % anual en el autoconsumo refleja un cambio en el ritmo de expansión de este segmento, motivado por la moderación en la demanda residencial y el ajuste en los incentivos.

EN 2024, EL IMPACTO TOTAL DEL SECTOR FOTOVOLTAICO SOBRE EL PIB ALCANZÓ 15.317 M€, MÁS DE CINCO VECES EL VALOR REGISTRADO EN 2014.

Desde la eliminación del impuesto al sol en 2018, el sector fotovoltaico ha aportado de forma acumulada más de **77.900 M€** al PIB y ha generado un retorno fiscal superior a **11.600 M€**, incluyendo impuestos de ámbito nacional, impuestos locales y cargas sociales. Estas cifras evidencian que, incluso con ajustes en algunos segmentos, la fotovoltaica continúa siendo un motor económico de gran relevancia para la economía española y una fuente sólida de ingresos para las arcas públicas.

Tabla 10: Balanza fiscal (millones de euros)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024p
INGRESOS FISCALES							
Impuestos de ámbito nacional	602,0	764	954	1320,6	1656,8	1586,3	1536,2
Impuestos de ámbito local	22,9	130	110	153,6	242,4	238,8	270,4
Cargas sociales	186,0	233	237	347,5	389,5	336,6	344,6
Total ingresos fiscales	810,9	1.126,4	1.301,2	1.821,7	2.288,8	2.161,7	2.151,2
BENEFICIOS FISCALES							
Subvenciones a la inversión	18,7	19	67	81,6	164,5	230,8	177,7
Bonificaciones fiscales (ICIO e IBI)	1,6	5	6	12,0	24,9	17,0	11,8
Total beneficios fiscales	20,3	24	73	93,6	189,5	247,8	189,4
SALDO FISCAL	790,6	1.102,7	1.228,0	1.728,1	2.099,3	1.913,9	1.961,8

Fuente: UCLM y UNEF

En el ámbito local, los ingresos generados por el sector en **2024 ascendieron a 270,4 M€**, lo que supone un incremento del 13,1 % respecto a 2023 y del 11,6 % en comparación con 2022. Esta inyección de recursos **refuerza la capacidad financiera de miles de municipios** y, si es gestionada de forma eficiente por las administraciones locales, puede convertirse en un motor para promover un desarrollo territorial más sostenible, combatir la despoblación y generar riqueza en la España rural, mediante la mejora de infraestructuras y el fortalecimiento de los servicios públicos.

DESDE 2018, EL SECTOR HA APORTADO MÁS DE 77.900 M€ AL PIB Y HA GENERADO MÁS DE 11.600 M€ EN INGRESOS FISCALES PARA LAS ARCAS PÚBLICAS.

Desde 2018, la aportación acumulada del sector a través de impuestos locales supera los **1.168 M€**, un flujo constante que contribuye a fortalecer la economía de numerosos municipios, especialmente en zonas rurales. Esta inyección de ingresos ha favorecido el desarrollo económico local, ayudado a fijar población y dinamizado activi-

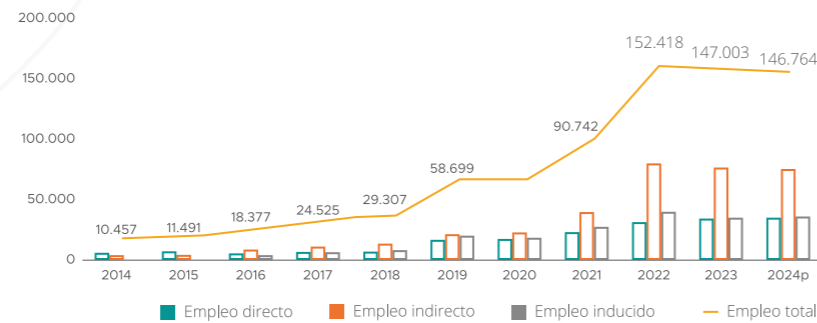
EN 2024, EL SECTOR GENERÓ 270,4 M€ EN INGRESOS LOCALES, IMPULSANDO EL DESARROLLO Y LA COHESIÓN EN LA ESPAÑA RURAL

dades complementarias, consolidando a la fotovoltaica como un motor para la **revitalización territorial y la cohesión social**.

3.4.2. Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo

Tomando en cuenta toda la cadena de valor del sector, en **2024** el empleo total asociado al sector se situó en **146.764 puestos de trabajo**, manteniendo los elevados niveles alcanzados en 2022 y 2023 tras el fuerte crecimiento de los años previos. El empleo **directo** se estabilizó en torno a las **35.105 personas**, mientras que el **empleo indirecto** alcanzó **75.569 puestos**, confirmándose como el segmento que mayor volumen de trabajadores concentra. Por su parte, el **empleo inducido** se situó en **36.090 personas**, reflejando el efecto arrastre que la actividad fotovoltaica ejerce sobre otros sectores de la economía.

Figura 27. Serie histórica: Evolución por tipo de empleo creado de 2014 a 2024



Fuente: UCLM y UNEF

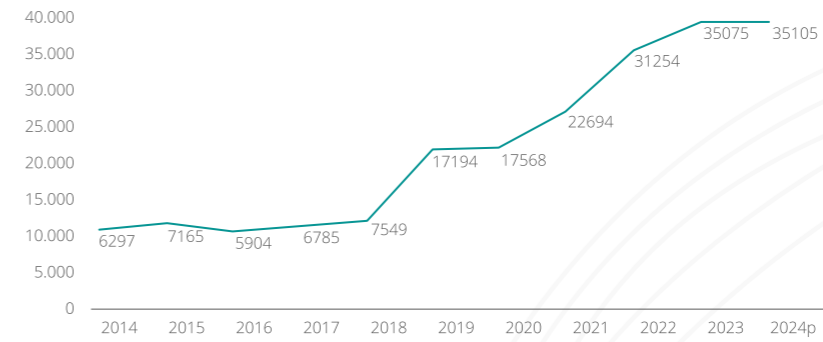
La evolución del empleo en el sector fotovoltaico español durante la última década muestra un crecimiento sólido y sostenido, con hitos claros que han marcado puntos de inflexión en la generación de puestos de trabajo. Entre ellos, destaca la **eliminación del impuesto al sol en 2018**, que supuso un impulso inmediato a la actividad, y el **inicio de las subastas y la puesta en marcha de nuevos hitos administrativos en 2020**, que consolidaron la confianza y la planificación a largo plazo en el sector. El **año 2022 marcó un pico histórico** en el volumen de empleo total, y aunque

desde entonces las cifras se han moderado, los niveles se han mantenido **elevados y estables**, reflejando la consolidación de la actividad del sector.

Desde **2018**, el número total de empleos generados por la industria fotovoltaica prácticamente se ha **quintuplicado**, pasando de **29.307** a los actuales **146.764**. Este salto cuantitativo refleja el papel estratégico de la fotovoltaica no solo como tecnología clave para la transición energética y la industrialización, sino también como **motor de empleo de calidad**, con especial impacto en la dinamización económica de las zonas rurales y en la creación de oportunidades en toda la cadena de valor.

DESDE 2018, EL EMPLEO TOTAL DEL SECTOR FOTOVOLTAICO HA CRECIDO UN 400%, ALCANZANDO EN 2024 LOS 146.764 PUESTOS DE TRABAJO.

Figura 28. Puestos de trabajo directos del sector fotovoltaico de 2014 a 2024.



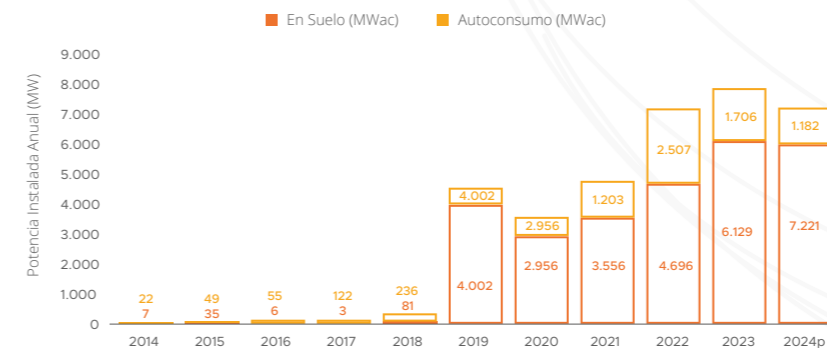
Fuente: UCLM y UNEF

Tras el último punto de inflexión en **2020**, el empleo directo en el sector fotovoltaico ha registrado un incremento acumulado cercano al **100 %**, pasando de **17.568** a más de **35.105 puestos** en 2024. Desde 2022, cuando se superó por primera vez el umbral de los **30.000 empleos directos**, el crecimiento ha sido más moderado —en torno al **12 %** entre 2022 y 2023 y prácticamente estable en 2024—, lo que refleja una fase de consolidación en los niveles máximos alcanzados.

3.4.3. Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo

Entre 2014 y 2018, el despliegue de nueva potencia fotovoltaica en España se mantuvo en niveles muy reducidos, con incrementos anuales testimoniales tanto en plantas en suelo como en autoconsumo. El punto de inflexión llegó en **2019**, cuando el **segmento de plantas en suelo instaló 4.002 MW** en un solo año, **multiplmando por casi 50 el ritmo de 2018** y elevando el acumulado nacional a **9.694 MW**. Desde entonces, la tendencia de crecimiento ha sido sostenida, con especial protagonismo de las **plantas en suelo**, que en **2024 sumaron 6.039 MW adicionales** y llevaron el acumulado total a **40.294 MW**. Este avance ha consolidado a la fotovoltaica como la principal tecnología en potencia instalada del sistema eléctrico español.

Figura 29. Capacidad instalada anual entre 2014 y 2024 (MW)

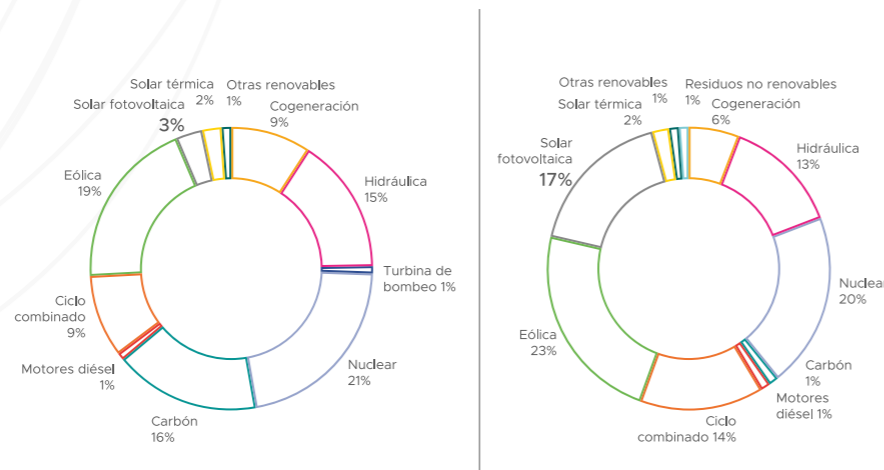


Fuente: UNEF y REE

El **autoconsumo**, aunque con volúmenes absolutos menores, ha desempeñado un papel cada vez más relevante. Tras un crecimiento continuo desde 2014, **alcanzó su punto máximo en 2022 con 2.507 MW** instalados, para después moderarse en 2023 (**1.706 MW**) y 2024 (**1.182 MW**). Esta reducción responde en gran medida a la normalización del mercado tras el fuerte impulso motivado por los altos precios de la electricidad y las ayudas públicas en años anteriores. A pesar de esta desaceleración, el autoconsumo y las comunidades energéticas representan un eje estratégico para la descentralización de la generación y la participación ciudadana en la transición energética.

LA POTENCIA FOTOVOLTAICA ACUMULADA ALCANZÓ 40.294 MW EN 2024.

Figura 30. Estructura de la generación por tecnologías en 2014 y en 2024 (GWh)

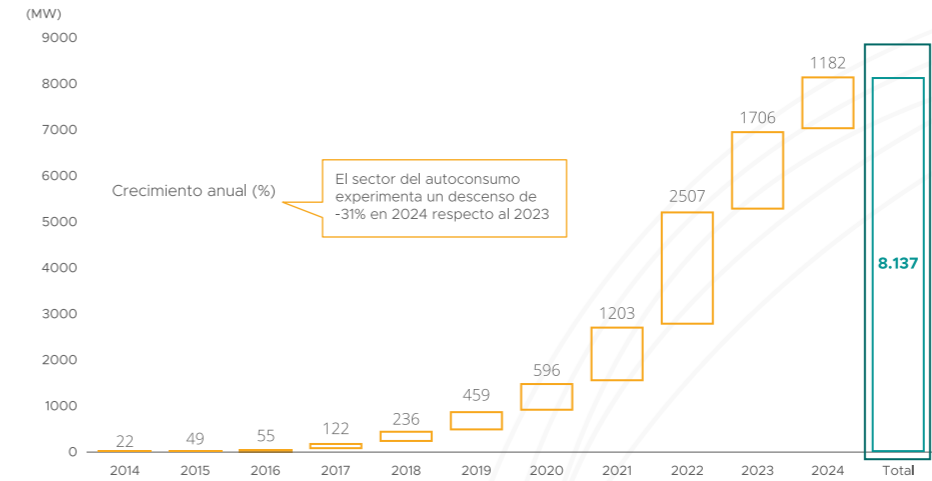


Fuente: REE

Entre 2014 y 2024, el **mix eléctrico español** ha experimentado una transformación profunda, marcada por la caída casi total del carbón, que ha pasado de generar **43.246 GWh** a solo **3.030 GWh** (-93 %) y cuya desaparición definitiva se producirá en 2025 con el apagado de las últimas centrales. Paralelamente, **la solar fotovoltaica ha multiplicado por más de cinco su producción, de 8.208 GWh a 44.520 GWh**, situándose ya como tercera tecnología del sistema, mientras que la **eólica** ha crecido un 19 % y la **hidráulica** ha aumentado un 26 % pese a su variabilidad. La nuclear se mantiene estable con ligera tendencia a la baja, y el ciclo combinado conserva su papel como respaldo gestionable. Estos cambios han impulsado que **las renovables pasen de representar alrededor del 37 % del mix en 2014 a más del 50 % en 2024**, consolidando el avance hacia un sistema eléctrico cada vez más descarbonizado.

ENTRE 2014 Y 2024, LA GENERACIÓN FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA SE HA MULTIPLICADO POR CINCO, ALCANZANDO 44.520 GWH

Figura 31. Evolución del incremento de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico español (MW)



Fuente: UNEF

Desde 2018, el crecimiento acumulado de la fotovoltaica en España ha sido impulsado principalmente por las plantas en suelo, mientras que el autoconsumo, aunque con menor peso absoluto, ha ganado relevancia como vector de generación distribuida. **En 2018, el autoconsumo representaba apenas una fracción marginal de la nueva potencia fotovoltaica, pero en 2022 llegó a suponer cerca de un tercio de la potencia instalada ese año.**

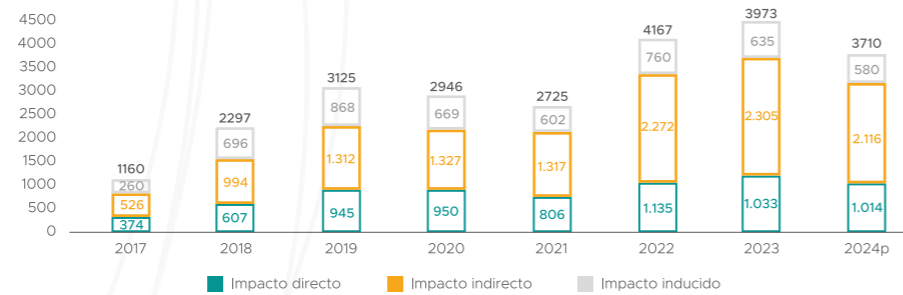
En 2024, **la potencia acumulada de autoconsumo sigue lejos del objetivo de 19 GW para 2030 fijado por el PNIEC**. Alcanzar esa meta implicaría prácticamente **duplicar el ritmo medio anual de instalación** registrado en los últimos dos años. Esto obliga a replantear estrategias que aceleren su despliegue, reforzando el apoyo a segmentos con mayor potencial —industria, comunidades energéticas y proyectos con almacenamiento— y eliminando barreras administrativas que siguen frenando su expansión.

PARA ALCANZAR LOS 19 GW DE AUTOCONSUMO EN 2030 FIJADOS POR EL PNIEC, SERÁ NECESARIO DUPLICAR EL RITMO ANUAL DE INSTALACIÓN REGISTRADO EN LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS.

3.4.4. Evolución de la balanza comercial

En 2024, la balanza comercial del sector fotovoltaico español mantuvo un **saldo exportador positivo**, con un impacto económico total de las exportaciones de **3.710 M€** en términos de PIB, **cifra muy próxima a la de 2023** (3.973 M€). Aunque esto supone una ligera corrección respecto al récord alcanzado en 2022 (4.167 M€), el nivel actual **sigue situándose entre los más altos de la serie histórica**, confirmando la **fortaleza estructural del sector en los mercados internacionales**.

Figura 32. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español en millones de euros



Fuente: UNEF

DESDE 2017, LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR HAN GENERADO MÁS DE 24.100 M€.

El componente **indirecto** continúa siendo el más relevante, con **2.116 M€ en 2024, lo que representa el 57 % del impacto total**, reflejo del peso de la cadena de valor y de la capacidad del sector para arrastrar actividad económica en otros ámbitos. Desde 2017, las exportaciones han aportado a la balanza comercial un acumulado superior a **24.100 M€ en términos de PIB**, de los cuales más de la mitad proceden de este impacto indirecto. La trayectoria de la última década evidencia que, incluso en periodos de incertidumbre como la crisis del Covid-19, el sector ha mostrado **una notable resiliencia y rápida capacidad de recuperación**, afianzando su posición como motor de competitividad exterior.

3.4.5. Evolución de la huella medioambiental

La energía solar fotovoltaica se ha consolidado como uno de los pilares de la transición energética por su doble capacidad de aportar generación libre de emisiones y desplazar tecnologías fósiles en el mix eléctrico. En 2024, esta contribución se tradujo en la **evitación de 17,7 MtCO₂ equivalente**, con una equivalencia a la sustitución de electricidad generada por ciclos combinados de gas. Este volumen representa un crecimiento del **20 %** respecto a 2023 y prolonga la tendencia alcista iniciada en 2018.

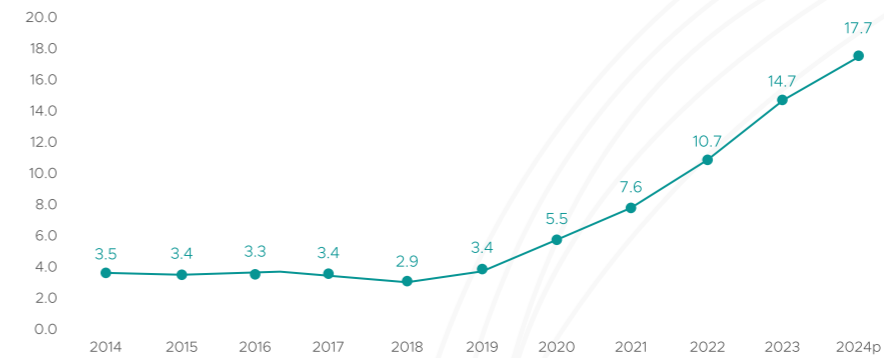
Más allá de su funcionamiento diario, la fotovoltaica presenta un **balance ambiental muy favorable cuando se analiza su ciclo de vida**. Las emisiones asociadas a la fabricación de los paneles se **compensan en apenas 6 a 9 meses de operación, mientras que su vida útil media se sitúa entre 25 y 30 años**, lo que multiplica su saldo positivo en términos de reducción de emisiones.

Los próximos pasos para intensificar este efecto pasan por **ampliar la aportación de la fotovoltaica fuera de las horas de máxima producción**, lo que requiere el despliegue de soluciones de **almacenamiento** capaces de absorber excedentes y devolverlos a la red en momentos de alta demanda. Paralelamente, la **elec-**

trificación de la industria y otros sectores intensivos en consumo energético permitirá reducir de forma estructural las emisiones, mejorar la competitividad y reforzar la seguridad de suministro frente a crisis internacionales.

EN 2024, LA FOTOVOLTAICA EVITÓ 17,7 MTCO₂ EQ, UN 20 % MÁS QUE EN 2023, AL SUSTITUIR GENERACIÓN DE CICLOS COMBINADOS.

Figura 33. Emisiones DIRECTAS de CO2 evitadas (Mte acumulado)



Fuente: UNEF y UCLM

3.5. PERSPECTIVAS

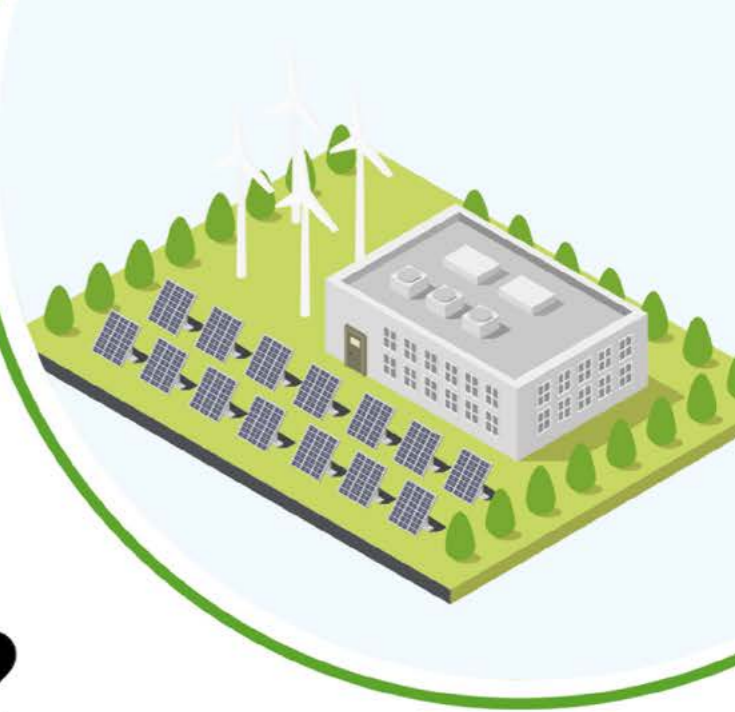
La consolidación de la fotovoltaica como principal tecnología renovable del sistema eléctrico y su creciente peso en el mix nacional ponen de relieve **la necesidad de integrar almacenamiento a gran escala**, especialmente en hibridaciones para plantas en suelo. La gestión eficiente de excedentes y la capacidad de desplazar la energía solar a horas de mayor demanda serán claves para garantizar la estabilidad del sistema y optimizar la rentabilidad de las instalaciones.

En paralelo, **el autoconsumo**, que vivió un impulso sin precedentes en 2022, **muestra señales de ralentización en 2023 y 2024**. Mantener su dinamismo exigirá políticas que favorezcan la inversión doméstica e industrial, simplifiquen la tramitación y faciliten la integración con almacenamiento y comunidades energéticas. La electrificación de la economía, en especial de la industria y del transporte pesado, avanza de forma más lenta de lo deseado, lo que limita el potencial de absorción de nueva capacidad renovable y dificulta la reducción estructural de emisiones.

A nivel internacional, **el sector deberá desenvolverse en un escenario comercial más complejo**, marcado por medidas proteccionistas y arancelarias que pueden afectar a la competitividad de la industria europea y nacional. En este marco, **diversificar la cadena de suministro y reforzar las capacidades productivas propias será fundamental** para reducir vulnerabilidades y garantizar un despliegue sostenido.

La fotovoltaica se ha consolidado como fuente de generación, siendo primera tecnología en instalación a nivel mundial y nacional, sin embargo, para que este crecimiento tenga un efecto real en la reducción de emisiones y en la independencia energética, es clave impulsar la **electrificación de los consumos finales** —industria, transporte y climatización— de forma que la nueva generación renovable sustituya de manera efectiva al uso de combustibles fósiles. Esto permitirá aprovechar al máximo la capacidad instalada y consolidar la transición hacia un sistema energético más limpio y eficiente.

¿Eres productor de energía renovable?



¡feníe Energía representa tu planta!

Facilidad de cambio 

Ayudas con gastos notariales 

¡OFERTA ESPECIAL!
Oferta para potencias > 50 kW
En tu primera factura con Feníe Energía te descontamos: **120€**

Con la experiencia de + de 3.000 plantas representadas 

Ofertas personalizadas muy competitivas 



Con Feníe Energía, la energía que produces **brilla más que el sol**

Obtén más información escaneando el siguiente QR:



 **900 215 470**

4 | ALMACENAMIENTO

4.1. CONTEXTO

En 2024, **el almacenamiento energético continúa siendo un pilar fundamental para el despliegue de energías renovables**, pudiendo aportar gestionabilidad, flexibilidad y estabilidad a la generación de energía renovable, tanto en los segmentos de gran escala como residencial, comercial e industrial.

El almacenamiento a gran escala es un elemento clave para la transición energética. Al instalarse en plantas FV a través de hibridaciones, **no solo permite producir energía a bajo coste y almacenarla, sino que también permite aportar flexibilidad y solucionar el reto de la curva de pato, reduciendo la volatilidad de precios, adaptando la producción a las horas de demanda y minimizando los vertidos**. Esta flexibilidad no solo optimiza el aprovechamiento de la energía renovable, sino que también estabiliza los precios del mercado y reduce la necesidad de centrales de respaldo.

Además, sin olvidar su modalidad stand-alone, el almacenamiento puede ofrecer una variedad de servicios al sistema eléctrico, con aplicaciones diversas que traen consigo múltiples beneficios. En el ámbito de los **servicios de ajuste del sistema**, proporciona regulación primaria, secundaria y terciaria, además de **control de tensión y gestión de desvíos**, representando una fuente adicional de ingresos que mejora la rentabilidad de las instalaciones. Los sistemas de almacenamiento también juegan un papel crucial en la estabilidad de la red, proporcionando inercia sintética y capacidad de arranque autónomo (black start) en caso de apagones. Estas funcionalidades son especialmente relevantes en un contexto de creciente desconexión de generadores síncronos tradicionales.

EL ALMACENAMIENTO PUEDE CONTRIBUIR A LA ESTABILIDAD DE RED, CON INERCIA SINTÉTICA Y BLACK START EN APAGONES.

Los beneficios se pueden replicar en las modalidades de autoconsumo residencial, comercial e industrial, permitiendo al consumidor tener mayor libertad en la forma de utilizar la energía producida, abaratando la factura de la luz.

4.1.1. Creciente interés por la seguridad

El crecimiento del desarrollo de instalaciones de almacenamiento, viene acompañado por mejoras en relación a la normativa y sistemas de seguridad.

Además de la normativa de obligado cumplimiento en España para instalaciones de almacenamiento —centrada en la protección contra incendios y en la instalación eléctrica—, se están desarrollando normas y estándares internacionales sobre seguridad, rendimiento y ensayos de baterías y equipos eléctricos, como la IEC 62133, IEC 62619, UL 9540A o la NFPA 855, entre otras.

Además del desarrollo normativo, conviene destacar los avances en sistemas de seguridad, que deberán acompañar su despliegue. En cuanto a los sistemas de prevención y extinción, las protecciones se estructuran en varios niveles —celda, módulo, pack, controlador de rack o contenedor, y controlador de planta— que se describen a continuación de forma general.

A nivel pack, se realiza una monitorización a tiempo real de la tensión individual de cada una de las celdas del sistema con resolución a nivel de mV, además de monitorizar la temperatura a lo largo de todo el pack de celdas mediante sondas NTC

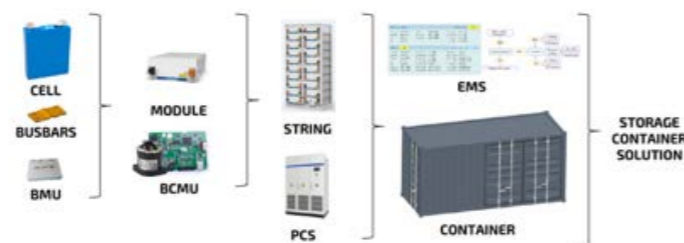
En un escalón superior, se emplea un BMU (Battery Management Unit), que se encarga de gestionar las señales de cada uno de los packs que integran **el rack**. Este sistema de control será capaz de inhabilitar la conexión eléctrica del rack con respecto al resto del sistema en caso que haya incidencia o anomalía

A nivel contenedor, se incorpora un BMS (Battery Management System), que gestiona toda la información de las unidades BMU de cada uno de los racks y para enviarla al resto de equipos de la planta, ya sean los inversores o el controlador de planta. Este sistema puede inhabilitar la conexión de cada rack en caso de que los parámetros de operación se encuentren fuera de rango, o en el caso de que el estado de carga entre los racks no sea homogéneo

El último nivel sería **el EMS (Energy Management System)**, que consiste en una plataforma de control de hardware y software que gestiona la operación de toda la planta de almacenamiento, tanto a nivel de interacción con la red de cara a la planificación de los servicios a suministrar por la planta como a escala interna mediante la coordinación de todos los equipos. Gestiona también la parte del PCS y tiene la capacidad de detener la operación del sistema o inhabilitar equipos individuales en caso de detectar señales anómalas del sistema

A su vez, la planta cuenta con **un sistema de alimentación interrumpida (SAI)** que dota al sistema de cierta autonomía en caso de caída de la red, de modo que se puede seguir monitorizando en caso de pérdida de alimentación.

Figura 34: Componentes internos de una batería



Con estas medidas, se puede garantizar un desarrollo seguro y sostenible de proyectos de almacenamiento energético.

4.2. MARCO INTERNACIONAL

4.2.1. Análisis internacional

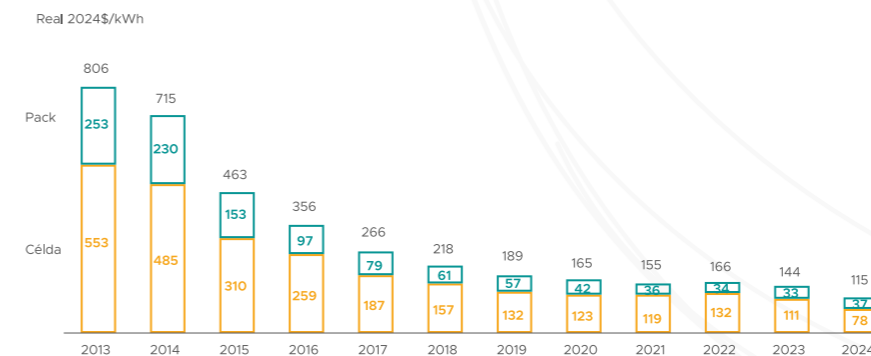
4.2.1.1. Precios en 2024

Los precios de las baterías experimentaron su mayor caída anual desde 2017 en el año 2024. El precio del pack de baterías de ion-litio cayó un 20 % respecto a 2023, **alcanzando un mínimo histórico de 115\$/kWh²**. Entre los factores que impulsaron esta caída se encuentran la sobrecapacidad en la fabricación de celdas, las economías de escala, los bajos precios de metales y componentes, la adopción de baterías de fosfato de hierro y litio (LFP) de menor costo y la desaceleración en el crecimiento de las ventas de vehículos eléctricos. La caída de precios de las celdas de batería este año fue mayor en comparación con la reducción de precios de los metales para baterías, lo que indica que los márgenes de los fabricantes se están viendo presionados. Esta cifra representa un promedio global, con precios que varían considerablemente entre distintos países y áreas de aplicación.

En los últimos dos años, los fabricantes de baterías han expandido agresivamente su capacidad de producción anticipándose a un aumento de la demanda en los sectores de vehículos eléctricos y almacenamiento estacionario. Actualmente, la capacidad de producción está en 3,1TWh globales, que equivale a 2,5 veces la demanda de 2024.

EL PRECIO DEL PACK DE BATERÍAS DE ION-LITIO CAYÓ UN 20 % EN 2024, HASTA UN MÍNIMO HISTÓRICO DE 115 \$/KWH

Figura 35: División del precio medio ponderado por volumen de celda y pack de baterías ion-litio



Fuente: BloombergNEF. Nota: Los precios históricos se han actualizado para reflejar dólares reales de 2024. El valor medio ponderado de la encuesta incluye 343 datos procedentes de turismos, autobuses, vehículos comerciales y sistemas de almacenamiento estacionario.

² Según datos reportados por BloombergNEF (BNEF)

A nivel regional, el precio promedio de los paquetes de baterías fue más bajo en China, con 94 \$/kWh. En EE. UU. y Europa fueron un 31 % y un 48 % más altos, respectivamente, reflejando la relativa inmadurez de esos mercados, así como mayores costos de producción y menores volúmenes.

4.2.1.2. Capacidad instalada

En 2024 las implantaciones de sistemas de almacenamiento de energía conectados a la red (BESS) crecieron un 53 % interanual, **alcanzando 205 GWh instalados en todo el mundo**, superando las expectativas. Del total, más de 160 GWh correspondieron a sistemas de escala de red, de los cuales el 98 % fue de ionlitio.

EN 2024, LOS SISTEMAS BESS CONECTADOS A RED CRECIERON UN 53 %, CON 205 GWH INSTALADOS A NIVEL GLOBAL.

El mercado mundial de BESS en red creció un 68%, pasando de 96 GWh a 160 GWh. China impulsó el 67 % de las implantaciones, gracias a mandatos provinciales y la caída récord de precios de celdas y sistemas. EE. UU. y Canadá ocuparon el segundo lugar con unos 40 GWh, la mitad instalados en California. En Europa, América Latina y AsiaPacífico (excluyendo China), las instalaciones se duplicaron.

En cuanto a proyectos a gran escala, se pusieron en operación 17 proyectos con más de 1 GWh de capacidad: 11 en China, 5 en EE. UU. y 1 en Arabia Saudita. En 2023, solo 4 proyectos superaron esa capacidad.

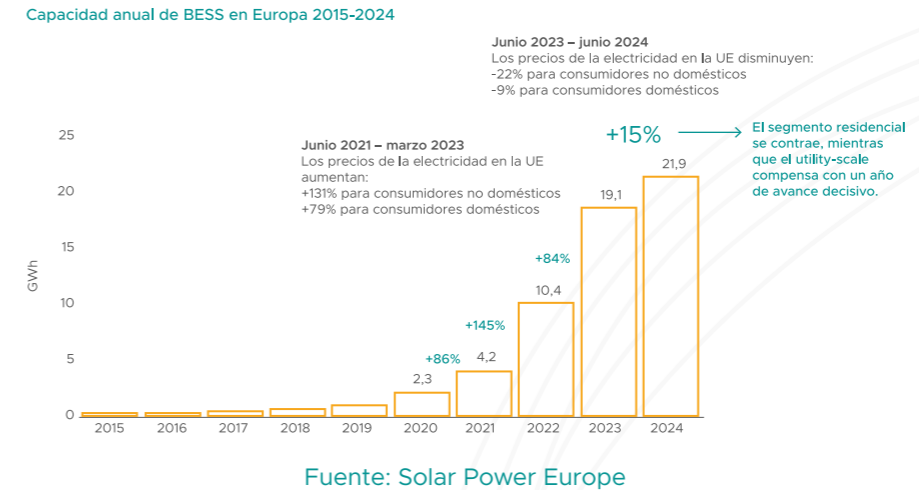
Se añadieron **más de 40 GWh en el segmento no conectado a red**, predominando los mercados residencial y comercial e industrial (C&I). En Europa, el mercado residencial se estabilizó debido a precios eléctricos y recortes de subvenciones; en China, el almacenamiento detrás del contador impulsa el 39 % del segmento comercial e industrial.

4.2.2. Análisis europeo

4.2.2.1. Capacidad instalada

En 2024, **en Europa se han instalado 21,9 GWh de sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS)**, marcando 10 años consecutivos de récords de nuevas adiciones. En la UE-27 se instalaron 18,5 GWh, el 85% del total europeo.

Figura 36: Capacidad anual de BESS en Europa (2015-2024)



Sin embargo, el ritmo de **crecimiento anual se desaceleró notablemente en 2024**, situándose en un 15 %, tras haber casi duplicado su capacidad anual en años anteriores (con un promedio del +145 % en 2022). Esta moderación era previsible, ya que el auge de 2021 a 2023 estuvo impulsado principalmente por el segmento residencial, motivado por los elevados precios de la electricidad.

En 2024, la estabilización de los precios de la electricidad, la retirada de subsidios clave y el enfriamiento del mercado solar residencial provocaron una reducción del 11 % en la demanda de baterías para el hogar.

EN LA UE-27 SE INSTALARON 18,5 GWH, EL 85% DEL TOTAL EUROPEO

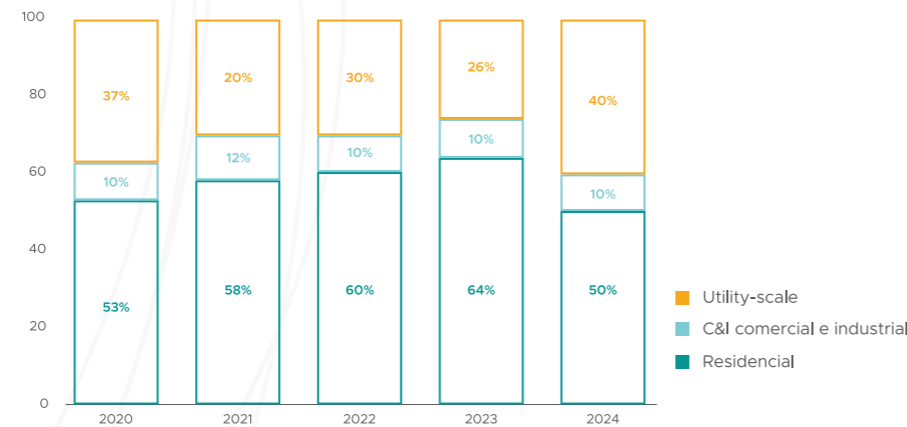
Aun así, **el segmento residencial siguió siendo el mayor**, con casi 11 GWh instalados, aunque perdió peso frente al segmento de gran escala (utility-scale), que creció un 79% y conectó casi 9 GWh, logrando un punto de inflexión para el almacenamiento a gran escala en Europa.

El **segmento comercial e industrial (C&I) continuó creciendo**, pero más lentamente (+17%, con 2.2 GWh), limitado por precios de electricidad más bajos, menos ayudas y escasos ingresos por flexibilidad.

En proporciones de mercado el segmento residencial pasó de ~64% en 2023 a ~50% en 2024, el utility-scale subió de ~26% a ~40%, y el C&I se mantuvo en ~10%.

En resumen, 2024 ha marcado un punto de inflexión en el almacenamiento europeo: **el crecimiento se ha desacelerado**, con un mercado residencial en retroceso, compensado por un fuerte impulso del segmento utility-scale, lo que refleja un cambio estructural en la dinámica del sector.

Figura 37: Participación anual por segmento del BESS en Europa (2020–2024)



Fuente: Solar Power Europe

La capacidad total de almacenamiento en baterías en Europa sigue creciendo rápidamente, pero **2024 marcó un cambio claro: del dominio casi absoluto de las instalaciones residenciales hacia un mayor peso de las baterías a gran escala.**

EN 2024, LA CAPACIDAD INSTALADA DE BESS EN EUROPA SUPERÓ LOS 60 GWH, UN 56 % MÁS QUE EN 2023 Y 200 VECES MÁS QUE EN 2015.

Al cierre de 2024, la capacidad instalada europea de BESS superó los 60 GWh, creciendo un 56% respecto a 2023. En la última década, la capacidad se multiplicó por 200, pasando de apenas 300 MWh en 2015 a más de 60 GWh en 2024.

4.2.2.2. Regulación europea

La unión europea considera el almacenamiento energético (especialmente a través de baterías) crítico para la transición energética ya que facilita la integración de renovables, aumenta la seguridad energética y reduce la dependencia de combustibles fósiles, ofrece servicios de red y mejora la flexibilidad.

En relación a las principales normas y planes europeos se destacan los siguientes:

- **Directiva de Energías Renovables (RED III)** por la que se obliga a los estados miembros a integrar flexibilidad (incluyendo almacenamiento en sus sistemas), sube el objetivo de renovables al 42.5% para 2030 y pide la eliminación de barreras al almacenamiento
- **Reglamento sobre el diseño del mercado eléctrico**, aprobado en abril de 2024, que incluye reformas para apoyar la flexibilidad y el almacenamiento a través de contratos por diferencias abiertos a híbridos, incentivos para inversiones en almacenamiento, evaluaciones nacionales de necesidades de flexibilidad y fomento del desarrollo de mercados de capacidad, entre otros.

- **Paquete de flexibilidad de la Comisión Europea**, actualmente en preparación y cuyo objetivo es coordinar estrategias nacionales, fijar objetivos de almacenamiento por país, medidas contra la doble tarificación y resolución de obstáculos. Aunque todavía no se ha adoptado formalmente, en 2024 la Comisión Europea inició los trabajos para un “EU Energy Storage Action Plan”.
- **Reglamento de baterías de 2023** que define estándares ambientales, de seguridad y de reciclaje e introduce requisitos de huella de carbono, contenido reciclado y etiquetado digital

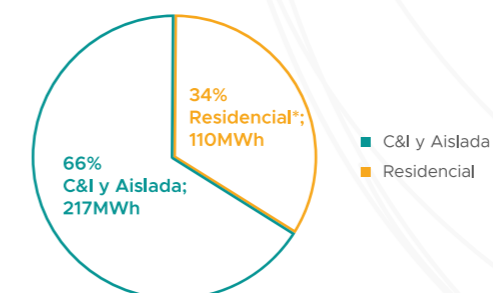
A pesar de los avances, persisten barreras que la regulación europea aún no aborda adecuadamente, como la falta de armonización normativa y la ausencia de un plan específico y coordinado para el despliegue masivo del almacenamiento.

4.3. MARCO NACIONAL

4.3.1. Almacenamiento detrás del contador

El almacenamiento detrás del contador (BTM) se refiere a los sistemas de baterías instalados en hogares, comercios o industrias, conectados “del lado del consumidor” en lugar de a la red central. Su función principal es almacenar la energía generada localmente (por ejemplo, mediante paneles solares) o cargada de la red en horas baratas, para utilizarla cuando sea más costosa o menos abundante. Así, **el almacenamiento BTM reduce la dependencia de la red, mejora el autoconsumo, recorta los costos eléctricos y contribuye a la estabilidad general del sistema.**

Figura 38. Almacenamiento instalado en 2024



(*) No incluye aislada Fuente: UNEF (C&I: Comercial e industrial)

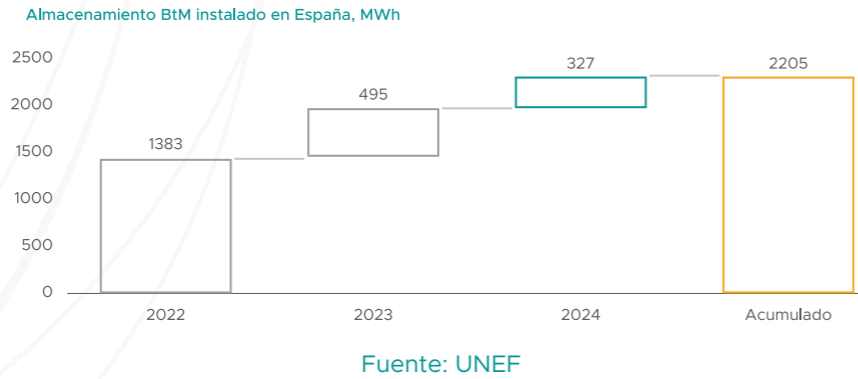
Según los estudios internos anuales realizados por UNEF, en 2024 se instalaron 327 MWh de nuevo almacenamiento detrás del contador, suponiendo un total acumulado desde 2022 de 2205 MWh. Esta cifra representa una **disminución del 34% en comparación con 2023**, año en el que se instalaron 495 MWh de capacidad de almacenamiento, y establece una ralentización en el ritmo de

EN 2024 SE INSTALARON 327 MWH DE ALMACENAMIENTO DETRÁS DEL CONTADOR, ALCANZANDO UN TOTAL ACUMULADO DE 2.205 MWH DESDE 2022.

instalación. Esta caída acompaña a la caída observada en instalaciones de autoconsumo.

El 26% de las nuevas instalaciones de autoconsumo residencial conectado a red instaladas en 2024, ya llevan baterías, lo que supone una capacidad de 110 MWh. Adicionalmente, se resalta un apetito del sector en los segmentos comercial e industrial.

Figura 39. Almacenamiento detrás del contador instalado en 2024



EL 26 % DE LAS NUEVAS INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO RESIDENCIAL CONECTADAS A RED EN 2024 INCORPORARON SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Tras el análisis de los datos y la caída experimentada, se sigue abogando por medidas que fomenten el ahorro de las instalaciones de autoconsumo, la exención en la tramitación de instalaciones que inyecten menos de 15kW, la simplificación hasta 500kW y el desarrollo de la figura del agregador independiente para la participación del almacenamiento BtM en todos los mercados.

Finalmente, se destaca el **almacenamiento distribuido** (es decir, no necesariamente asociado a generación), su inclusión expresa en la regulación y que éste tenga una consideración equiparable al autoconsumo, en línea con las propuestas trabajadas desde UNEF.

4.3.2. Almacenamiento a Gran Escala

El almacenamiento de energía a gran escala es esencial para garantizar la seguridad, la flexibilidad y la resiliencia del sistema eléctrico en un contexto de creciente penetración de energías renovables. Las soluciones híbridas, que combinan almacenamiento con plantas solares, permiten optimizar la producción renovable, reducir vertidos y garantizar un suministro más estable y predecible. Por su parte, **las instalaciones stand-alone**, conectadas directamente a la red sin generación asociada, ofrecen servicios críticos como el balance de frecuencia, la gestión de picos de demanda o la provisión de reservas estratégicas. Ambas modalidades son complementarias y fundamentales para integrar más renovables, reducir emisiones y asegurar un sistema energético fiable, eficiente y sostenible.

4.3.2.1. Solicitudes de acceso a REE stand-alone e hibridado

A pesar del bajo número de instalaciones de almacenamiento operando a finales de 2024 (11MW en Red de Distribución), atendiendo a los datos publicados por Red Eléctrica de España (REE) sobre solicitudes de acceso y conexión, se destaca una tendencia creciente por el apetito del despliegue de instalaciones de almacenamiento.

A fecha de publicación del último informe, existían **solicitudes por 8.318 MW de capacidad de instalaciones de almacenamiento en redes de distribución**, de los cuales 4.298MW ya contaban con permiso de acceso y conexión concedido (es decir, que han superado evaluaciones técnicas y tienen cabida en la red por parte del operador del sistema). **En red de transporte, se solicitaron 10.763MW**, de los cuales 7.456 MW contaban con permisos.

Doce meses después, el estado de capacidad de acceso y conexión para almacenamiento se encuentra en 9.531MW con permisos concedidos y 16.564MW con permisos en curso.

4.3.2.2. Desafíos en materia de tramitación administrativa y ambiental

Uno de los principales obstáculos para el despliegue del almacenamiento a gran escala son **las barreras administrativas en los procesos de tramitación**. Aunque ya comenzaron a identificarse en 2023, en 2024 persisten situaciones de inseguridad jurídica y la ausencia de un marco regulatorio claro para los sistemas de almacenamiento.

Entre las barreras más relevantes destacan el cambio de órgano sustantivo y el reinicio de la tramitación en proyectos de hibridación. En el primer caso, la incorporación de módulos de almacenamiento que eleven la potencia total por encima de 50 MW implica el traspaso de competencias desde la comunidad autónoma al Ministerio, lo que conlleva el **reinicio del procedimiento y un riesgo potencial de incumplimiento de hitos** administrativos. En el segundo caso, se exige el reinicio completo de la tramitación—independientemente de la potencia— si se añaden módulos de almacenamiento antes de obtener la Autorización Administrativa de Construcción (AAC) o incluso la de Explotación (AAE). Esta interpretación se basa en una lectura restrictiva del artículo 115 del Real Decreto 1955/2000, que considera la incorporación de almacenamiento como una modificación sustancial.

En el ámbito ambiental, una de las principales barreras para las **hibridaciones** es la exigencia de una nueva evaluación ambien-

tal en proyectos que ya han superado este trámite para la parte de generación. Esta duplicidad de procesos prolonga significativamente los plazos de tramitación, incluso en casos donde no se introducen impactos adicionales sustanciales.

Para las **instalaciones stand-alone**, una de las barreras que más imposibilita su despliegue es el hecho de que no se recoja explícitamente la posibilidad de solicitar declaración de utilidad pública para las líneas de evacuación. Para este tipo de instalaciones, también se han recogido incidencias en cuanto al tipo de usos de suelo debido a la regulación a nivel municipal y la falta de regulación a nivel autonómico/estatal, llevando a los municipios a ordenar el territorio basándose en el desconocimiento a la tecnología en algunos casos.

4.3.2.3. Rentabilidad, participación en mercados y mecanismo de capacidad

Los sistemas de almacenamiento basan su viabilidad en el modelo de **revenue stacking**, es decir, en la posibilidad de diversificar y captar ingresos a través de múltiples mercados. Por ello, garantizar la compatibilidad entre ellos y permitir el acceso a diversas fuentes de ingresos será clave para su desarrollo. Aunque el almacenamiento ya participa en los mercados diario, intradiario y de servicios de ajuste, uno de los avances más esperados en 2024 era la implementación del mecanismo de capacidad.

A pesar de que la resolución del proceso de audiencia e información pública se espera para 2025, se destaca **en 2024 la apertura del proceso de audiencia e información pública del proyecto de orden por la que se crea un mercado de capacidad en el sistema eléctrico peninsular**, configurada como ayuda para la seguridad de suministro de electricidad. Este proceso de participación pública ha sido muy esperado en el sector, ya que no se habían tenido actualizaciones desde el primer borrador que se anunció en 2021, y supone un avance más en la inclusión de los sistemas de almacenamiento en el mercado eléctrico y en la optimización de su rentabilidad.

El **mecanismo de capacidad** es una herramienta clave en los mercados eléctricos diseñada para garantizar la seguridad del suministro energético, especialmente en contextos de alta penetración de energías renovables. Se prevén situaciones de estrés con problemas de cobertura al que se enfrentaría el sistema eléctrico peninsular en caso de no articularse un mecanismo de capacidad que permitiese cubrir las necesidades de demanda previstas en diferentes horizontes temporales. Este sistema asegura que existan recursos suficientes disponibles para satisfacer la demanda eléctrica en momentos críticos, incluso durante picos de consumo o períodos de baja generación renovable.

Durante los últimos tres años, el sector ha recibido señales que apuntaban a una inminente activación del mercado de capacidad. En noviembre de 2023, se publicaron los análisis nacionales de adecuación de recursos (NRAA) elaborados por el operador del sistema, como complemento al European Resource Adequacy Assessment (ERAA) de 2022. Ambos documentos evidencian riesgos de cobertura, reforzando la necesidad de implantar el mecanismo de capacidad recientemente aprobado.

Una de las principales **cuestiones pendientes** es el funcionamiento operativo para los adjudicatarios del mecanismo de capacidad. La base de este mecanismo reside en que los participantes —productores de energía, titulares de instalaciones de almacenamiento, consumidores y agregadores de demanda— oferten una potencia firme para garantizar la cobertura del sistema. Sin embargo, persisten dudas sobre cómo se gestionarán las activaciones: con cuánta antelación se identificarán las situaciones de estrés del sistema y cuándo serán avisados los activos adjudicatarios para responder con la potencia comprometida. También existe incertidumbre sobre la compatibilidad entre el mecanismo de capacidad y otros mercados de ajuste, como la regulación secundaria o la reserva de sustitución (RRTT).

Otro de los aspectos que preocupan al sector de la fotovoltaica es la **participación de tecnologías emisoras no renovables en estas subastas**. Se establece un límite de emisiones en los agentes que puedan resultar adjudicatarios, que puede permitir a ciclos combinados y otras tecnologías no renovables, la victoria en estas subastas. A esto se añade más incertidumbre en el caso de hibridaciones con sistemas de almacenamiento, ya que no está claro cómo se van a computar estas emisiones en el momento en el que la batería cargue de red.

A pesar de que se presenten dudas sobre el mecanismo de capacidad, se trata de un proceso esperado en el sector, que aporta esperanza al desarrollo de los sistemas de almacenamiento y del cual, desde UNEF, se dará el seguimiento adecuado.

4.3.2.4. Lanzamiento del sello de excelencia de almacenamiento

Una de las iniciativas clave por parte de UNEF para garantizar un desarrollo de almacenamiento sostenible y seguro ha sido el lanzamiento del **Sello de Excelencia de Almacenamiento de UNEF**.

Esta certificación se creó como una garantía para la sociedad, con el objetivo de promover buenas prácticas y contrarrestar la desinformación en torno al almacenamiento energético. Surge a partir del Sello de Sostenibilidad de UNEF, adaptado específicamente a

EN 2024 SE ABRE A AUDIENCIA PÚBLICA EL MECANISMO DE CAPACIDAD, CLAVE PARA VIABILIZAR EL ALMACENAMIENTO.

¿Está cubierto tu Proyecto de Energías Renovables?

En Ores & Bryan SABSEG, somos especialistas en la gestión de seguros técnicos para las empresas del sector fotovoltaico. Gracias a nuestra gran experiencia podemos decir que tenemos grandes técnicos encargados de buscar la mejor solución para nuestros clientes.

SEGUROS DE ENERGÍAS RENOVABLES

- SEGUROS DE CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA
- SEGUROS PARA SUBASTAS
- SEGUROS PARA CONCURSOS DE CAPACIDAD
- SEGUROS DE DESMANTELAMIENTO
- SEGUROS PARA CONTRATOS PPA

SEGUROS DE CAUCIÓN

- SEGUROS ANTE TITULAR DE RED
- SEGUROS ENTRE PRIVADOS - CUMPLIMIENTO DE CONTRATO
- GARANTÍAS MEFF
- SEGUROS DE CAUCIÓN PARA ICIO
- SEGUROS DE CAUCIÓN CONDICIONANTE DE LICENCIA
- GARANTÍA JUDICIAL

SEGUROS GENERALES

- TODOS RIESGO MONTAJE
- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL
- SEGUROS DE DAÑOS DE PLANTA
- SEGUROS DE RENDIMIENTO
- SEGUROS DE D&O
- SEGURO DE CIBERRIESGO



CONTACTO:

951 772 777

info.oresybryan@sabseg.com

@Ores & Bryan



esta tecnología, y ha sido desarrollado junto a expertos que cubren toda la cadena de valor.

Los criterios se dividen en cinco bloques: impacto socioeconómico, ambiental, seguridad industrial, gobernanza y economía circular y se establecen, entre otros, las mejores prácticas para la reducción de impacto paisajístico, reducción del impacto acústico, acercamiento temprano a actores locales y protección contra incendios.

4.3.2.5. Convocatorias de ayudas al almacenamiento

Las ayudas públicas al almacenamiento energético han desempeñado un papel fundamental en el despliegue de esta tecnología y la consolidación como pieza clave de la transición energética.

Al reducir costes de inversión, mitigar barreras financieras y ofrecer certidumbre a promotores e industrias, estas subvenciones permiten que más proyectos sean viables. Además, incentivan la innovación tecnológica, **estimulan la fabricación nacional** de baterías y facilitan la integración de energías renovables, reforzando la seguridad energética y la estabilidad del sistema eléctrico.

El año 2024 se ha caracterizado por la resolución definitiva de la convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento eléctrico independiente dentro del PERTE ERHA (financiado por los fondos NextGenerationEU) para almacenamiento stand-alone con presupuesto de 150M€. Estas adjudicaciones han supuesto un total de 45 proyectos en diferentes CCAA, sumando cerca de los 780MW de capacidad.

EN 2024 SE RESOLVIÓ LA CONVOCATORIA DEL PERTE ERHA PARA ALMACENAMIENTO STAND-ALONE

Muchos de los esfuerzos de UNEF se han centrado en la extensión de los plazos de ejecución más allá de abril de 2026, tanto con IDAE como con Europa, para la correcta materialización de estos proyectos y la concesión de las ayudas a estos proyectos innovadores.

4.4. HIDRÓGENO

El hidrógeno renovable es un vector fundamental para la transición energética ya que permite descarbonizar sectores difíciles de electrificar, como la industria pesada o el transporte marítimo, y almacenar grandes cantidades de energía renovable de forma estacional.

Para el sector fotovoltaico, representa una **oportunidad estratégica**: al aprovechar excedentes de generación solar para producir hidrógeno mediante electrólisis, se puede valorizar la energía que de otro modo se vertería a red con precios bajos o nulos, estabilizar ingresos y diversificar mercados. Además, impulsar el hidrógeno verde contribuye a consolidar la cadena de valor local, reforzar la industrial nacional, generar empleo cualificado y fortalecer la posición de liderazgo en el ámbito de las energías renovables de España.

4.4.1. Marco internacional

En los últimos años, el hidrógeno renovable se ha consolidado como una de las principales palancas para alcanzar la descarbonización de la economía europea e internacional. La Unión Europea considera este vector energético clave para reducir las emisiones en sectores difíciles de electrificar —como la industria pesada, el transporte marítimo o aéreo—, integrando además los excedentes de producción de energías renovables como la solar o la eólica. En este contexto, el Pacto Verde Europeo y los planes REPowerEU han situado al hidrógeno verde en el centro de su estrategia energética, con el objetivo de alcanzar al menos **10 millones de toneladas de producción interna anual de hidrógeno renovable para 2030**, y otras 10 millones importadas de terceros países.

EN 2024, EL NÚMERO DE PROYECTOS ACTIVOS DE HIDRÓGENO VERDE SUPERÓ LOS 1.000 A NIVEL GLOBAL

A nivel internacional, grandes potencias como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur y Australia han lanzado estrategias nacionales ambiciosas con metas claras de despliegue de electrolizadores y redes de distribución. En 2024, el número de proyectos activos de hidrógeno verde superó los 1.000 a nivel global, con una capacidad proyectada de más de 150 GW de electrólisis hasta 2030, según datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA) y Hydrogen Council. Si bien el ritmo real de ejecución ha sido más lento que lo anunciado, **se observa una aceleración en los proyectos en fase final de desarrollo y construcción**, impulsada por marcos regulatorios más claros y compromisos públicos de inversión.

Tabla 11: Proyectos seleccionados en la primera subasta del Banco Europeo del Hidrogeno

Proyecto	Coordinador	País	Volumen ofertado (kt_H2/ 10 años)	Capacidad ofertada (MWe_ Mega vatios eléctricos)	Evitación prevista de GEI (kt_CO2/10 años)	Precio ofertado (EUR/kg)
eNRG Lahti	Nordic Ren-Gas Oy	Finlandia	122	90	836	0,37
El Alamillo H2	Benbros Energy S.L.	España	65	60	443	0,38
Grey-2Green-II	Petrogal S.A.	Portugal	216	200	1477	0,39
HYSENCIA	Angus	España	17	35	115	0,48

Proyecto	Coordinador	País	Volumen ofertado (kt_H2/ 10 años)	Capacidad ofertada (MWe_ Mega vatios eléctricos)	Evitación prevista de GEI (kt_CO2/10 años)	Precio ofertado (EUR/kg)
SKIGA	Skiga	Noruega	169	117	1159	0,48
Catalina	Renato Ptx Holdco	España	480	500	3284	0,48
MP2X	Madoquapo wer 2x	Portugal	511	500	3494	0,48

Fuente: Comisión Europea

En el caso de la Unión Europea, uno de los hitos más importantes ha sido la puesta en marcha en 2023 del **Banco Europeo del Hidrógeno** (European Hydrogen Bank), una herramienta diseñada para cerrar la brecha de costes entre el hidrógeno renovable y el de origen fósil. En abril de 2024 se celebró la **primera subasta piloto**, en la que se asignaron 720 millones de euros a siete proyectos por un volumen conjunto de producción de 1,58 millones de toneladas en diez años, con precios subvencionados de hasta 4,50 €/kg. Entre ellos, **tres proyectos españoles fueron adjudicados** con más de 263 millones de euros, consolidando la posición de España como uno de los líderes europeos en esta transición.

A esta iniciativa se suman los **programas IPCEI** (Proyectos Importantes de Interés Común Europeo), que permiten conceder ayudas estatales para proyectos de carácter estratégico y transnacional. En total, los dos grandes bloques IPCEI —Hy2Tech (tecnología e innovación) e Hy2Use (infraestructuras y usos industriales)— han movilizado más de 18.000 millones de euros en inversiones públicas y privadas, beneficiando a más de 50 proyectos industriales en Europa. A través de estos esquemas y las convocatorias nacionales asociadas, se están desplegando electrolizadores de gran escala, infraestructuras de transporte de hidrógeno y centros de producción vinculados a valles industriales.

El impulso europeo e internacional al hidrógeno renovable es ya una realidad en marcha, con cientos de proyectos en fase de diseño o construcción, una red de financiación pública cada vez más sólida y un marco regulatorio que avanza hacia la armonización y el reconocimiento de garantías de origen. **El reto ahora es acelerar la ejecución, reducir costes y lograr un mercado común competitivo** que facilite el intercambio transfronterizo y la integración del hidrógeno en el mix energético del futuro.

LOS IPCEI HY2TECH E HY2USE HAN MOVILIZADO MÁS DE 18.000 M€ EN INVERSIONES Y APOYADO A MÁS DE 50 PROYECTOS INDUSTRIALES EN EUROPA

4.4.2. Marco nacional

Uno de los principales puntos a destacar en avances a nivel nacional en materia de hidrógeno, son los desarrollos en **infraestructura y red**.

La red de transporte de hidrógeno en España creció en 2,600km en 2024, representando el 12% de los nuevos 21,000km desarrollados en Europa, hecho que sitúa a España consolidada como motor europeo del hidrógeno verde.

En esta línea, se destaca el **proyecto del corredor H2Med**, una iniciativa transnacional entre Portugal, España, Francia y Alemania para conectar las redes de hidrógeno de la península ibérica con el noroeste de Europa. España ha desarrollado, en colaboración con Portugal, dos tramos de un proyecto de hidroduto de 248km que conectará Portugal y Zamora y contará con una capacidad de 0.75 millones de toneladas por año. Asimismo, se ha avanzado en la construcción de un ducto submarino para conectar Barcelona y Marsella, que tendrá una capacidad de 2Mt por año.

En el ámbito nacional, destacan los llamados **valles del hidrógeno**, iniciativas territoriales integradas que promueven el despliegue coordinado de toda la cadena de valor del hidrógeno renovable en una zona geográfica concreta. Estos ecosistemas agrupan la producción de hidrógeno mediante electrólisis alimentada por energías renovables, su almacenamiento, distribución y los distintos usos finales en sectores como la industria, el transporte o la generación eléctrica.

Estas iniciativas permiten generar sinergias entre productores y consumidores, optimizar costes mediante economías de escala, compartir infraestructuras intensivas en inversión —como electrolizadores de gran capacidad, redes locales de distribución o estaciones de repostaje— y fomentar la demanda local en las primeras fases de desarrollo del sector.

En España, los valles del hidrógeno forman parte esencial de la **Hoja de Ruta del Hidrógeno 2020** y del PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (**PERTE ERHA**). El año 2024 ha supuesto un avance significativo.

Figura 40: Principales Valles del hidrógeno en España



Fuente: Energías renovables

El Gobierno, en coordinación con la Unión Europea, ha destinado más de **1.200 millones de euros en ayudas directas** para impulsar valles del hidrógeno y proyectos de gran escala. En el marco del IPCEI Hy2Use (julio 2024), se han aprobado 7 grandes proyectos con 652 MW de capacidad de electrólisis repartidos en cinco regiones clave: Andalucía, País Vasco, Asturias, Castilla-La Mancha y Murcia. Galicia, por su parte, ha anunciado en 2024 un valle de hidrógeno en A Coruña con 170 millones € de inversión para generar hidrógeno renovable y abastecer industrias en el puerto y el polígono de A Grela.

Los valles del hidrógeno son, en definitiva, un pilar central de la estrategia española y europea para desplegar un mercado del hidrógeno renovable competitivo. Además de reducir emisiones, se espera que generen empleo local cualificado, atraigan inversiones privadas y fortalezcan la autonomía energética del país. Para el sector fotovoltaico y otras fuentes renovables, estos valles ofrecen la oportunidad de monetizar excedentes, firmar contratos de suministro estables para electrólisis y diversificar la demanda más allá de la red eléctrica convencional.

En cuanto al **estado actual de proyectos de hidrógeno renovable³**, se registran 361 proyectos, desde en estado de investigación hasta comerciales. El segmento de proyectos comerciales asciende a 167, con una capacidad total de 23GW de electrólisis si se materializaran todos ellos.

EN 2024 SE HAN APROBADO 7 PROYECTOS CON UNA CAPACIDAD DE ELECTRÓLISIS DE 652MW

³ Según la base de datos de la Asociación Española de Hidrógeno Renovable (AeH2)

5 | SECTOR INDUSTRIAL FOTOVOLTAICO

Este capítulo ha sido elaborado con la colaboración de FOTO-PLAT, la Plataforma Tecnológica Española de Fotovoltaica.

5.1. ESTADO DEL ARTE DE LAS TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS

Este apartado analiza el nivel de desarrollo tecnológico y las principales tendencias de innovación en el sector de la energía solar fotovoltaica, abarcando sus distintos componentes y aplicaciones.

A FINALES DE 2024, LAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN SILICIO MONOCRISTALINO REPRESENTABAN YA EL 98 % DEL MERCADO MUNDIAL DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

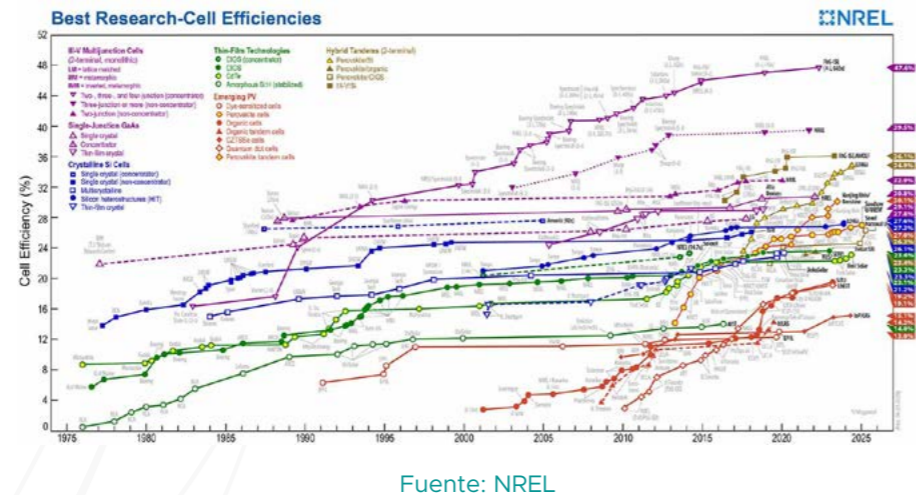
Células fotovoltaicas: materiales semiconductores

El silicio cristalino (c-Si) sigue siendo el material dominante en la fabricación de células fotovoltaicas. A finales de 2024, esta tecnología concentraba cerca del 94 % del mercado mundial, mientras que el resto de alternativas apenas sumaban un 2 %. Dentro de este grupo, **las células de silicio monocristalino se mantienen a la cabeza en eficiencia**, con un récord del 26,1 % (véase Figura 41), un valor que no ha experimentado mejoras en los últimos siete años. Por el contrario, las células de heterounión de silicio (silicon heterojunction, SHJ) han protagonizado un notable progreso, alcanzando un 27,3 % de eficiencia en 2024.

Las células basadas en **perovskitas han ganado protagonismo gracias a su elevada eficiencia** —comparable a la del silicio—, a procesos de fabricación más simples y a costes de producción sensiblemente menores, lo que favorece el desarrollo de módulos más versátiles. El récord en laboratorio para una célula de perovskita se sitúa hoy en el 27 % (véase Figura 41). Además, su combinación con células de silicio en configuraciones tándem permite superar el límite teórico de Shockley-Queisser del 33,7 %, alcanzando una eficiencia de 34,9 % en 2024, según datos del NREL (véase Figura 41). Estas arquitecturas tándem no solo optimizan la conversión energética, sino que también ofrecen una mayor durabilidad respecto a las tecnologías convencionales de silicio, consolidando a las perovskitas como uno de los materiales más prometedores para la próxima generación de módulos.

Otras opciones emergentes son las células fotovoltaicas orgánicas, que destacan por su ligereza, flexibilidad y transparencia parcial, así como por la simplicidad de los procesos de fabricación y los menores costes, características compartidas con las tecnologías de lámina fina. Aunque su eficiencia aún no iguala a la de las células de silicio cristalino, ha experimentado avances relevantes, alcanzando un 19,2 % en laboratorio (véase Figura 41).

Figura 41. Evolución de la eficiencia de laboratorio de diferentes células fotovoltaicas.



Fuente: NREL

Procesos de fabricación de módulos fotovoltaicos

LAS CÉLULAS DE PEROVSKITA DESTACAN POR SU POTENCIAL PARA IMPULSAR UNA NUEVA GENERACIÓN DE MÓDULOS SOLARES MÁS EFICIENTES, VERSÁTILES Y ECONÓMICOS.

En los últimos años, los procesos productivos de módulos fotovoltaicos han experimentado mejoras sustanciales, especialmente en la interconexión de células, con innovaciones dirigidas a optimizar la eficiencia energética y reducir los costes. En el caso de los módulos de silicio cristalino, la fabricación sigue una cadena bien estructurada:

1. Reducción, purificación y cristalización del silicio.
2. Conformación de lingotes.
3. Corte de los lingotes en obleas.
4. Producción de las células fotovoltaicas a partir de estas obleas.
5. Ensamblaje de los módulos, integrando células y componentes complementarios.

El silicio cristalino continúa dominando el mercado global. En 2024, la industria fotovoltaica mantuvo su fuerte expansión, con Asia —y en particular China— como epicentro de la producción mundial. En comparación, la cuota de Estados Unidos se situó en torno al 2,2 %. En 2023, el precio mínimo de los módulos alcanzó los 0,12 €/Wp, un valor histórico impulsado por un crecimiento de capacidad muy superior a la demanda. La tendencia bajista persistió en 2024, cuando el precio descendió por debajo de 0,09 €/Wp.¹

Entre las innovaciones más relevantes destaca la célula PERC (Passivated Emitter and Rear Contact), que incrementa la eficiencia de los módulos monocristalinos gracias a una capa reflectante en la parte posterior, capaz de devolver al semiconductor la luz no absorbida inicialmente. En 2025, los fabricantes continuaron invirtiendo en nuevos formatos de célula y en la modernización de las líneas PERC para optimizar el diseño de obleas y elevar

¹ Trends in photovoltaics applications 2024 (IEA), (2023 Results)

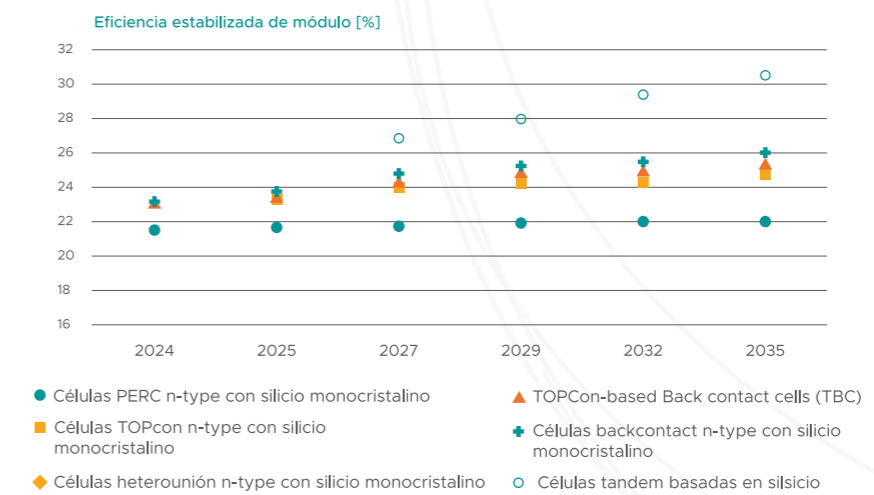
la eficiencia, alcanzando ya un 23,8 %. Las previsiones apuntan a que esta tecnología podría alcanzar valores medios del 23,8 % en 2027 y superar el 24 % durante la próxima década².

La tecnología TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contacts) se presenta como la evolución natural de PERC, con la ventaja de poder fabricarse en las mismas líneas de producción, minimizando los costes de reconversión industrial. Su potencial de eficiencia es elevado, con estimaciones que la sitúan en torno al 24,7 % hacia 2035 (véase Figura 42).

Aún más avanzados son los **módulos con células de contacto trasero (back-contact)**, que eliminan las pérdidas ópticas provocadas por los contactos frontales al situar todas las conexiones eléctricas en la cara posterior. Entre sus variantes destacan las all back-contact y las IBC (Interdigitated Back Contact), que utilizan estructuras interdigitadas para optimizar la recolección de carga.³

Finalmente, los **módulos tándem** —con células de doble unión basadas en heterounión o en combinaciones de materiales con distintas estructuras cristalinas— ofrecen eficiencias muy superiores a las convencionales, aprovechando de forma más completa el espectro solar. Cada subcélula está diseñada para absorber rangos específicos de longitud de onda, lo que permite superar con holgura el límite teórico de Shockley-Queisser para células de unión simple. Esta tecnología se perfila como una de las grandes apuestas para la siguiente generación de módulos fotovoltaicos.

Figura 42. Tendencia de la eficiencia de los módulos en la producción en masa con diferentes tecnologías



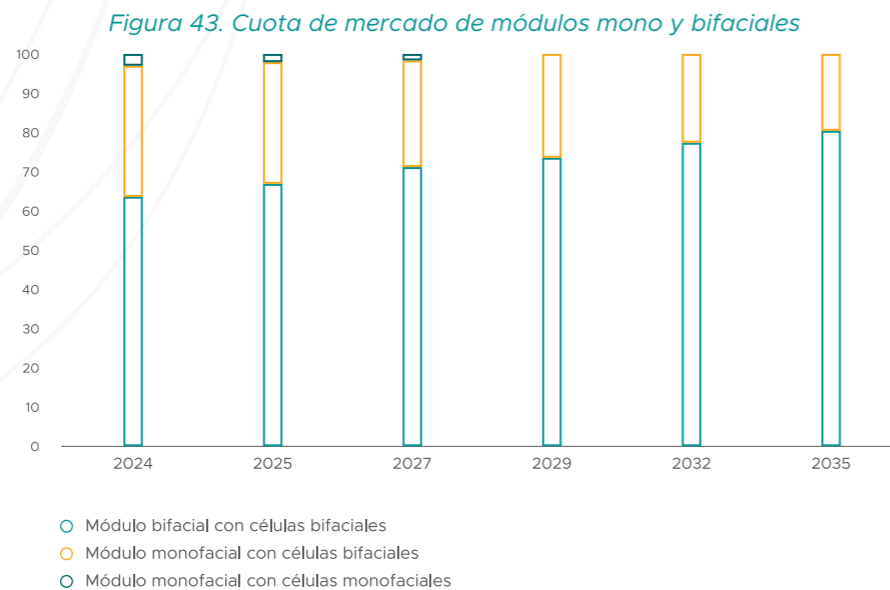
Fuente: ITRPV, 2025

En los últimos años, los módulos fotovoltaicos bifaciales han adquirido una presencia destacada en el mercado gracias a su capacidad para captar radiación solar por ambas caras. Esta parti-

² International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV), 2024 (2023 Results)
³ <https://www.pveducation.org/pvcdrom/manufacturing-si-cells/rear-contact-solar-cells>

cularidad permite aprovechar no solo la irradiación directa, sino también la radiación difusa y la reflejada por el terreno, lo que se traduce en un aumento de la generación eléctrica y en una mayor eficiencia global del sistema. Asimismo, esta tecnología favorece un uso más eficiente del espacio, especialmente en plantas de gran escala.

Según el International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITPRV), en **2025 los módulos bifaciales alcanzan alrededor del 66 % de la cuota global**. Las previsiones apuntan a que este porcentaje podría crecer hasta el 80 % en los próximos años (véase Figura 43).



Fuente: ITPRV, 2025

Seguidores solares

LOS MÓDULOS BIFACIALES REFUEZAN SU LIDERAZGO CON UN 66 % DEL MERCADO EN 2025

Los sistemas de seguimiento solar incrementan la eficiencia de las plantas fotovoltaicas al ajustar en tiempo real la orientación de los módulos según la posición del sol, optimizando el ángulo de incidencia de la radiación. Esta estrategia permite mejorar la generación eléctrica entre un 10 % y un 20 % en los sistemas de un solo eje, y los beneficios pueden ser aún mayores al combinarse con módulos bifaciales. Para garantizar un funcionamiento continuo y estable, es esencial que estos equipos mantengan un rendimiento fiable frente a distintas condiciones ambientales y cargas variables. Una de sus principales ventajas es su capacidad para maximizar la producción en las horas con menor ángulo solar, como el inicio y el final del día.

Existen dos tipologías principales:

- Seguidores de un eje, que orientan los módulos en dirección este-oeste.
- Seguidores de doble eje, que ajustan tanto la inclinación como la orientación según la época del año.

Si bien los sistemas de dos ejes requieren una inversión mayor, ofrecen un aumento adicional de eficiencia, especialmente en zonas con alta variabilidad estacional.

Este segmento ha experimentado un crecimiento notable en paralelo a la expansión global de la fotovoltaica. En 2024, los sistemas de un solo eje concentraron alrededor del 90 % del mercado de seguidores. No obstante, se espera que los de doble eje incrementen su presencia en los próximos años. Durante el último ejercicio, América del Norte lideró el mercado con aproximadamente un 30 % de la cuota, mientras que Europa se perfila como una de las regiones con mayor crecimiento previsto entre 2024 y 2030.⁴

EL 90 % DEL MERCADO DE SEGUIDORES SOLARES EN 2024 CORRESPONDE A SISTEMAS DE UN SOLO EJE.

Las nuevas tendencias apuntan a diseños que priorizan la fiabilidad y el rendimiento mediante un uso más eficiente de materiales, reduciendo costes y mejorando la huella ambiental según criterios de análisis de ciclo de vida (LCA). También destacan la incorporación de sistemas inteligentes de control y operación, junto con una mayor compatibilidad con células bifaciales y otras tecnologías avanzadas.

Inversores

Los inversores de última generación de las principales marcas alcanzan **niveles de eficiencia superiores al 98 %**, consolidándose como elementos esenciales para maximizar el rendimiento de las instalaciones fotovoltaicas.

Según su potencia nominal y aplicación, los inversores se clasifican en tres categorías principales: inversores centrales, inversores tipo string y microinversores. Actualmente, **los inversores string dominan el mercado con una cuota del 64 %**, seguidos por los inversores centrales con un 34 % y los microinversores, que representan aproximadamente un 1 % del total. Adicionalmente, el mercado de convertidores AC/DC —empleados para optimizar la gestión de potencia a nivel de módulo o string— representa alrededor del 5 % del mercado total de inversores.

Inversores: integración en red

Uno de los principales desafíos tecnológicos asociados a los inversores fotovoltaicos es su integración eficaz en la red eléctrica. Debido a la naturaleza intermitente y descentralizada de la generación fotovoltaica, resulta imprescindible incorporar funcionalidades avanzadas que permitan su participación estable y segura en un sistema eléctrico en el que llegue a representar una parte mayoritaria del mix energético. Estas funcionalidades recaen fun-

⁴ <https://www.precedenceresearch.com/solar-tracker-market>

damentalmente sobre el diseño y la operación de los inversores, que han evolucionado notablemente en los últimos años. Entre los desarrollos más relevantes se encuentran:

Capacidad para soportar **huecos de tensión**: Se denomina “hueco de tensión” a una caída del voltaje superior al 10 %, seguida de una recuperación rápida del mismo. La gran mayoría de los inversores actuales están ya diseñados para tolerar este tipo de perturbaciones sin comprometer la estabilidad de la planta ni desconectarse de la red.

Generación de **inercia sintética**: Hace referencia a inversores capaces de contribuir al comportamiento inercial del sistema eléctrico, imitando la respuesta dinámica que tradicionalmente aportaban las máquinas rotativas. Esta funcionalidad es clave para mantener la estabilidad en redes con alta penetración renovable.

Tecnología **grid-forming**: Se trata de inversores que no solo inyectan energía, sino que pueden formar y sustentar una red eléctrica autónoma. Desde una perspectiva técnica, se considera que un inversor grid-forming es capaz de generar el voltaje del sistema, aportar potencia de cortocircuito y contribuir a la inercia; permitir la desconexión de cargas en caso de baja frecuencia; absorber armónicos, interarmónicos y desequilibrios; y prevenir interacciones adversas con otros elementos de control de la red.

LA TECNOLOGÍA GRID-FORMING MARCA EL SALTO HACIA REDES AUTÓNOMAS Y ESTABLES.

Inversores con **capacidad de arranque en negro (black-start)**: Este tipo de inversores es capaz de reactivar la red tras un apagón generalizado. Se considera una funcionalidad más avanzada respecto a los sistemas grid-forming, al permitir la recuperación autónoma del suministro sin necesidad de apoyo externo.

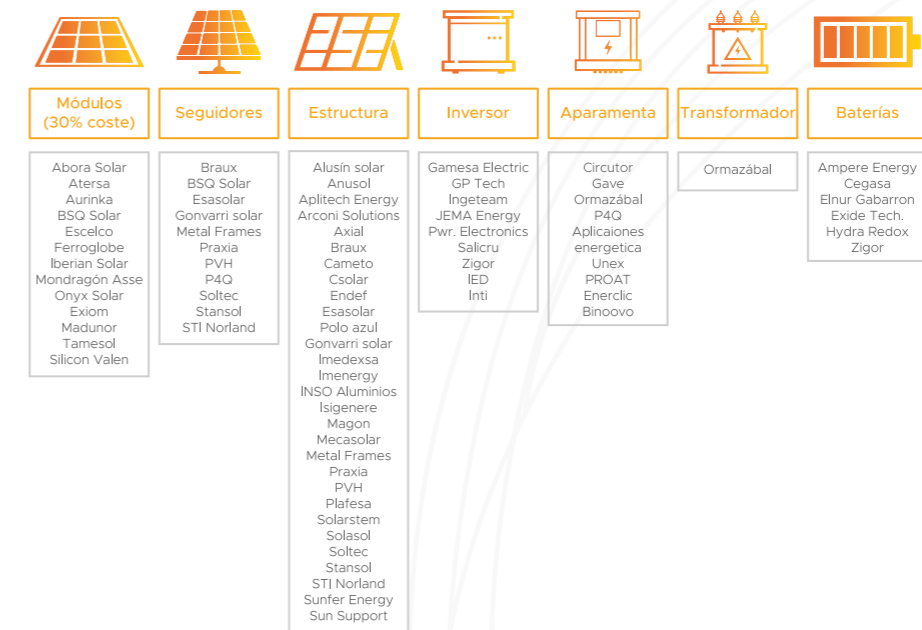
5.2. INDUSTRIA FOTOVOLTAICA NACIONAL

La guerra de aranceles entre China y Estados Unidos ha acelerado la necesidad de **relocalizar cadenas de suministro estratégicas**, reforzando la urgencia de que Europa desarrolle capacidades industriales propias. En este escenario, el Net-Zero Industry Act (NZIA) abre una ventana histórica para España, que cuenta con una de las electricidades más baratas de Europa, un factor decisivo para la fabricación local de componentes fotovoltaicos, electrónica de potencia y sistemas de almacenamiento.

El país dispone de un tejido industrial sólido en sistemas de seguimiento solar, estructuras de soporte y diseño de plantas, con

empresas nacionales que ya lideran el sector a nivel internacional. Esta capacidad permite cubrir **hasta el 65 % de los costes de una planta fotovoltaica con tecnología de origen nacional**, situando a España en una posición privilegiada para convertirse en motor europeo de la nueva cadena de valor renovable.

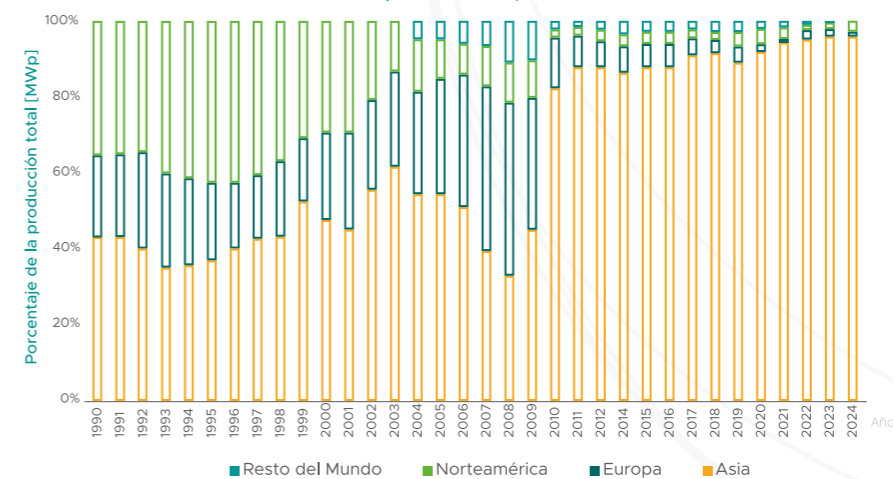
Figura 44: Empresas fabricantes españolas en la cadena de valor fotovoltaica



Fuente: UNEF

No obstante, a pesar de la presencia de empresas nacionales que fabrican componentes en territorio español, aproximadamente el 30 % restante del coste total, correspondiente principalmente a los módulos fotovoltaicos, sigue dependiendo en gran medida de la producción asiática.

Figura 45: Producción de módulos FV por región (porcentaje total de MWp producidos).



Fuente: Photovoltaics Report, Fraunhofer 2025.

España cuenta con uno de los diez principales fabricantes de inversores a nivel mundial⁵, así como empresas situadas entre los principales productores globales de sistemas de seguimiento solar⁶. Este liderazgo se confirma en el informe de Wood Mackenzie sobre el mercado de trackers de 2024, que sitúa a empresas españolas entre los actores más relevantes en un sector que alcanzó un récord de 111 GWdc enviados a nivel mundial en ese año. Resulta especialmente destacable que estas compañías lograran posiciones de referencia internacional sin contar inicialmente con un mercado interno consolidado, desarrollando su actividad principalmente a través de la exportación.

Según el informe EU Market Outlook for Solar Power 2024–2028 publicado por SolarPower Europe, en 2024 el continente contaba con:

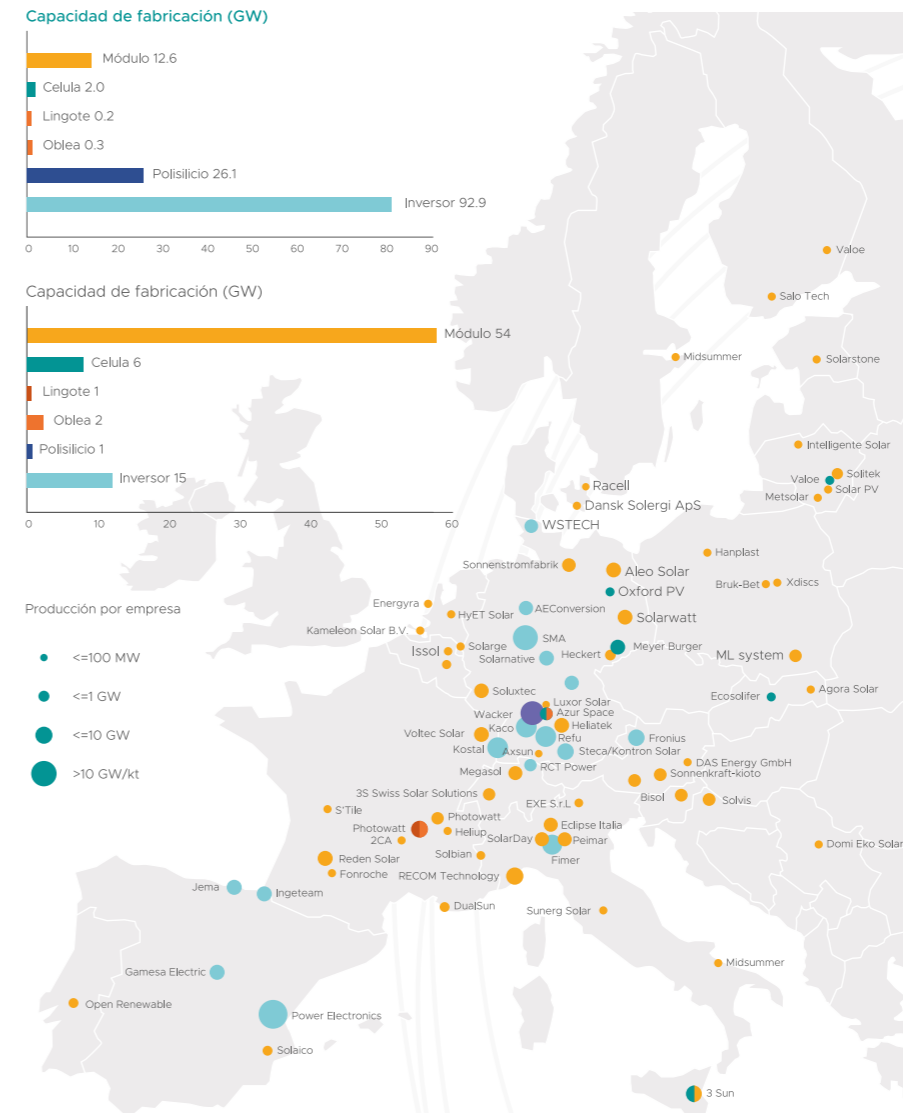
- 26,1 GW de capacidad de producción de polisilicio solar.
- 0,2 GW de capacidad de producción de lingotes.
- 0,3 GW de capacidad de producción de obleas.
- 2 GW de capacidad de producción de células.
- 12,6 GW de capacidad de producción de módulos.

EL ESTANCAMIENTO EN FABRICACIÓN DE OBLEAS LIMITA LA AUTONOMÍA INDUSTRIAL DE EUROPA

La **producción de polisilicio** se mantiene como el segmento más sólido y autosuficiente de la cadena de valor fotovoltaica europea, gracias a una infraestructura industrial establecida y una oferta competitiva frente a los mercados asiáticos. Sin embargo, las etapas posteriores —especialmente el corte de lingotes y la fabricación de obleas— continúan siendo los eslabones más débiles, con niveles de producción estancados desde 2020. En este contexto, España destaca por su sólida base industrial en componentes de alto valor añadido, como inversores, sistemas de seguimiento solar y estructuras de soporte, sectores en los que cuenta con empresas líderes a escala internacional. Aun así, la limitada capacidad europea en obleas y células mantiene una elevada dependencia de importaciones asiáticas, lo que incrementa la vulnerabilidad tecnológica y geopolítica del continente.

⁵ <https://www.cognitivemarketresearch.com/articles/which-are-the-top-manufacturing-companies-of-inverter-market?utm>
⁶ <https://www.woodmac.com/reports/power-markets-global-solar-pv-tracker-market-share-report-2025-150382314/>

Figura 46: Capacidades industriales fotovoltaicas en Europa



Fuente: EU Market Outlook for Solar Power 2024-2028. Solar Power Europe

El panorama de la industria europea de módulos, analizado por cada componente, es el siguiente:

- 1. Producción de Silicio Solar:** Wacker Chemie es el único fabricante de polisilicio en la UE, con una capacidad de 60,000 toneladas métricas en Alemania, equivalente a más de 26 GW de productos de células/módulos. REC Solar Norway cerró sus operaciones en noviembre de 2023, perdiendo 8,500 toneladas de capacidad de producción y más de 100 empleos.
- 2. Fabricación de Lingotes y Obleas de Silicio:** En 2023, el precio más bajo de los módulos en los países declarantes se situó en torno a 0,14 USD/W, significativamente por debajo de lo nunca visto. Este precio es consecuencia directa de los grandes volúmenes de fabricación que entraron en funcionamien-

to en 2023, muy por encima de la capacidad de absorción del mercado. Aunque bajos, los precios siguieron bajando en 2024 y se situaron por debajo de 0,10 USD/W

- 3. Producción de Células Solares:** El segmento de células mantiene su capacidad de 2 GW, con siete empresas activas en el segmento en 2024, sin cambios desde el año pasado. El mayor fabricante de células fotovoltaicas de Europa, Meyer Burger, con 1,4 GW de capacidad, tenía planes para trasladar su producción de células de Alemania a EE.UU., tras cerrar su producción europea de módulos fotovoltaicos en marzo de 2024. Sin embargo, la reciente reestructuración de la empresa detuvo estos planes y el actual centro de producción de células de Meyer Burger en Thalheim, Alemania, seguirá siendo la columna vertebral del suministro de células solares de la empresa. Como noticia positiva, el ambicioso proyecto de Enel 3Sun de una planta de fabricación de módulos de 3 GW con capacidad interna de células en Catania, Sicilia, comenzará a escalar la producción en 2025, sucediendo a una primera línea de células/módulos HJT de 200 MW. Otro avance prometedor en el segmento de las células es el del fabricante holandés de células y módulos MCPV, que recientemente obtuvo 4,2 millones de euros del gobierno holandés para apoyar la construcción de una planta de células solares de 4 GW, con planes para abrir la primera fase de producción en 2026.
- 4. Fabricación de Módulos Solares:** El segmento de los módulos es el que más cambios ha experimentado en 2024. En primer lugar, la producción de módulos en Europa ha disminuido, de 14,6 GW en 2023 a 12,6 GW en 2024, con varios cierres y quiebras anunciados este año. El mayor impacto para este segmento proviene del cierre de la planta de producción de módulos de 1,4 GW de Meyer Burger en la primavera de 2024, para evitar más pérdidas en Europa, contrarrestado por una expansión de la producción en EE.UU. Antes de la decisión de cerrar la fábrica de Freiberg, Meyer Burger tenía como objetivo una nueva capacidad de producción anual de unos 3 GW en Alemania para finales de 2024, incluidos 1,4 GW de capacidad adicional de producción de módulos en Freiberg. Además, otros fabricantes europeos de módulos, como Solarwatt, Exasun y Systovi, debían cesar sus actividades en 2024. Aunque en 2023 se hicieron muchos anuncios de nuevas instalaciones de producción de módulos que se abrirían en 2024, la mayoría de estos proyectos se han archivado por completo, se han retrasado o aún no se han materializado. Esto se tradujo en sólo 300 MW de capacidad de producción adicional en 2024, de los más de 4 GW anunciados inicialmente. De esta nueva capacidad, Heliup, una startup solar francesa especializada en módulos ligeros para grandes tejados en el segmento C&I, abrió una línea de producción de 100 MW en 2024 en Le Cheylas (Francia), para complementar su línea piloto existente en Le Bourget du Lac (Francia).



SUNGROW

En Sungrow, llevamos 28 años transformando el mundo con energía limpia y sostenible. Nuestra misión nos ha llevado a más de 180 países. Únete a nosotros y forma parte del cambio.

CLEAN POWER FOR ALL

DESCUBRE MÁS SOBRE

NUESTRA MISIÓN



La **investigación** e innovación solar en Europa se apoya en una red sólida de centros especializados, entre los que destaca el CENER en España, junto a instituciones como Fraunhofer ISE en Alemania o CEA-INES en Francia. España cuenta con un ecosistema de I+D de primer nivel y con experiencia industrial en componentes de alto valor añadido, aunque varias iniciativas de fabricación de módulos han cesado su actividad, dejando parte de la infraestructura obsoleta. Pese a ello, el país mantiene una posición estratégica para reactivar su cadena de valor fotovoltaica gracias al liderazgo de centros como CENER, la colaboración público-privada y la creciente demanda de tecnología europea en el marco del Net-Zero Industry Act.

España cuenta con un ecosistema industrial relevante en sectores como la industria química, la metalurgia y la fabricación de vidrio, que poseen el conocimiento técnico y la capacidad productiva necesarios para apoyar la mayoría de los procesos implicados en la cadena de suministro fotovoltaica.

Entre los proyectos con mayor proyección destaca la iniciativa conjunta de Ferroglobe y Aurinka, orientada a la **producción de silicio** de grado metalúrgico mejorado (UMG-Si) y complementada con una planta de reciclaje de módulos fotovoltaicos en Puertollano, con capacidad para procesar 6.800 toneladas anuales de paneles en desuso⁷. Además, Aurinka mantiene activa una fábrica de módulos con una capacidad de 75 MW en la Comunidad de Madrid⁸.

PROTEGER EL TEJIDO INDUSTRIAL ES CLAVE PARA COMPLETAR LA CADENA DE VALOR FOTOVOLTAICA.

En el segmento de **fabricación de módulos**, sobresalen iniciativas como la planta de Escelco en León, con una capacidad instalada de 70 MW/año, las fábricas de BSQ Solar, y la empresa Onyx Solar (Ávila), especializada en soluciones BIPV (Building-Integrated Photovoltaics)⁹. A estas se suma la próxima apertura de la planta de Exiom en Asturias (500 MW) en colaboración con Iberdrola, con una capacidad de 2,7GW. Asimismo, Sunwafe ha anunciado proyectos industriales ambiciosos para fabricar obleas y células en España, con una capacidad objetivo de 20 GW para 2030, respaldados por financiación europea¹⁰.

Finalmente, las empresas españolas de **ingeniería, servicios y consultoría** ligadas a la energía solar desempeñan un papel estratégico en la internacionalización del sector, transfiriendo know-how a mercados globales y consolidando la posición de España como un nodo industrial competitivo en la cadena de valor fotovoltaica

⁷ <https://cadenaser.com/castillalamancha/2025/06/17/ferroglobe-instalara-una-planta-de-tratamiento-de-plantas-fotovoltaicas-en-puertollano-ser-ciudad-real/>

⁸ <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2024/12/IEA-PVPS-2023-National-Survey-Report-Spain.pdf>

⁹ Idem

¹⁰ <https://www.pv-tech.org/spain-launches-e100-million-renewables-recycling-aid-programme/>

En este contexto, España presenta condiciones favorables para convertirse en un hub industrial fotovoltaico. No obstante, para alcanzar este objetivo, resulta fundamental proteger el tejido industrial existente, garantizar un mercado interno estable y mejorar el acceso a mecanismos de financiación específicos para fabricantes nacionales.

Lograr una integración plena de la cadena de valor fotovoltaica requiere de una estrategia coordinada, que sitúe a esta industria como elemento central del desarrollo tecnológico y energético del continente, de forma análoga al enfoque adoptado en torno al hidrógeno. El impulso a la industria solar europea debe ir acompañado de políticas que repliquen el efecto dinamizador que, en su momento, tuvieron las tarifas feed-in en el despliegue renovable.

5.3. INNOVACIÓN FOTOVOLTAICA: AGROVOLTAICA, FLOTANTE Y BIPV

Agrovoltaica

La agrovoltaica es un modelo innovador que **combina la producción agrícola o ganadera con la generación de energía fotovoltaica en un mismo espacio, creando sinergias entre ambos usos**. Su diseño se adapta al tipo de cultivo, al ganado y al clima local mediante una gestión inteligente de la luz bajo los paneles solares. Este enfoque es especialmente útil en zonas áridas o semiáridas, donde mejora la eficiencia del uso del agua y protege los cultivos frente a una irradiación excesiva. En los últimos años, esta tecnología ha despertado un creciente interés entre empresas, instituciones y centros de investigación.

La agrovoltaica combina beneficios ambientales, sociales, agrónomos y económicos en un único modelo productivo. Desde el **punto de vista ambiental**, reduce la evaporación del agua, protege el suelo frente a la erosión y actúa como sumidero de carbono. En el **ámbito agronómico**, el sombreado controlado atenúa los efectos de calor extremo, el exceso de irradiación, granizo o heladas, estabiliza los rendimientos, controla los procesos de maduración y mejora la calidad de los cultivos. A **nivel social**, puede contribuir a fijar población en las zonas rurales, refuerza la resiliencia frente al cambio climático y genera valor añadido en el territorio. En **términos económicos**, diversifica los ingresos de agricultores y ganaderos, aumenta el valor del suelo y mejora la rentabilidad al permitir la producción simultánea de alimentos y energía.

Figura 47: Instalación de Agrovoltaica en la Finca Daramezas, de Viñedos del Río Tajo



Fuente: Bodega Las Copas, Viñedos de Río Tajo

Alemania, Francia e Italia han marcado el ritmo del desarrollo agrovoltaico en Europa con normas técnicas y programas de apoyo específicos. Alemania cuenta con la DIN SPEC 91434 (cultivos) y la DIN SPEC 91492 (ganadería), que garantizan la prioridad del uso agrario. Francia, mediante la Ley APER (2023) y el decreto 2024-318, exige que la producción agrícola siga siendo significativa (≥ 90 % del rendimiento de referencia) y limita la ocupación del suelo. Italia, por su parte, financia sistemas avanzados a través del PNRR, con un objetivo de instalar 1,04 GW de potencia agrovoltaica innovadora y mecanismos de subasta diferenciados.

España, con un gran potencial solar y agrícola, se encuentra en una fase inicial marcada por proyectos piloto en cultivos leñosos y hortícolas. Iniciativas como WineSolar (Toledo), GO Agrivoltaica AND (Córdoba) o el sistema olivoltaico de Jaén demuestran la viabilidad técnica y económica de estos modelos. Sin embargo, el despliegue a gran escala todavía está limitado por la falta de normativa específica, la ausencia de modelos de negocio estandarizados y la necesidad de adaptar los diseños a los calendarios y necesidades de la agricultura local.

Las **principales barreras** en España son normativas, económicas y técnicas. A nivel normativo, no existe aún una definición unificada de agrovoltaica ni un marco que garantice la compatibilidad con la PAC. En el plano técnico, faltan herramientas estandarizadas de modelización agronómica y microclimática, así como módulos y estructuras optimizadas para diferentes cultivos. Económicamente, los sobrecostos iniciales y la falta de mecanismos que valoren beneficios agronómicos (como ahorro hídrico o mejora de calidad de los cultivos) dificultan su competitividad frente a proyectos fotovoltaicos convencionales.

La experiencia europea y los pilotos nacionales demuestran la importancia de una planificación agronómica previa, la participación

directa de agricultores y un diseño ajustado a las necesidades de cada explotación. La monitorización conjunta de datos agrícolas y energéticos resulta esencial para evaluar su rentabilidad y sostenibilidad. Además, las restricciones incluidas en las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), como la limitación en el uso de fitosanitarios, hacen que la agrovoltaica se asemeje en muchos aspectos a la agricultura ecológica.

Figura 48: Conceptualización de la Bioagrovoltaica.



Fuente: UNEF

En este contexto surge el concepto de BIOagrovoltaica, que integra producción ecológica con generación fotovoltaica, favoreciendo un modelo rural resiliente, bajo en emisiones y con alto valor social.

Solar flotante

La energía solar fotovoltaica flotante consiste en la **instalación de paneles solares sobre plataformas flotantes en cuerpos de agua** como embalses, lagos o balsas de riego. Esta tecnología se ha consolidado como una alternativa innovadora para la transición energética, especialmente en regiones donde el suelo es limitado o costoso. Además de generar electricidad limpia, reduce la evaporación y el crecimiento de algas en las masas de agua, mejora la calidad del agua en embalses eutrofizados y aumenta la eficiencia de los módulos gracias al efecto de refrigeración natural del agua, con incrementos de rendimiento del 5-15 % frente a sistemas terrestres.

Las aplicaciones principales incluyen:

- Embalses y centrales hidroeléctricas, aprovechando infraestructuras y redes existentes.
- Balsas de riego, segmento prioritario en el mercado agrícola.
- Depósitos de tratamiento de aguas, desaladoras y canales de riego.
- Acuicultura, canteras y minas inundadas.
- Proyectos híbridos con eólica marina o hidrógeno verde.

A nivel internacional, Asia continúa liderando el mercado con grandes proyectos en China, Corea del Sur, India y Tailandia, mientras que Europa avanza con instalaciones emblemáticas como Alqueva (Portugal) o Bomhofsplas (Países Bajos). Según IRENA, la capacidad global instalada alcanzó en 2023 alrededor de 3 GW, duplicándose cada dos años, y se prevé que supere los 6 GW hacia 2030.

LA AGROVOLTAICA PUEDE MULTIPLICAR LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DEL SUELO HASTA UN 70 %

EL RD 662/2024 ESTABLECE EN 2024 EL MARCO LEGAL PARA LA SOLAR FLOTANTE EN ESPAÑA.

En España, con más de 1.200 embalses y alta radiación solar, los parques flotantes se encuentran en fase inicial, pero con un marco regulador claro desde el Real Decreto 662/2024, que limita la ocupación de la lámina de agua entre el 5 % y el 15 % según el estado trófico del embalse y exige concesiones con una duración máxima de 25 años. Ejemplos como la planta del embalse de Sierra Brava (Cáceres) o la instalación para regantes en Huelva demuestran la viabilidad y el potencial de esta tecnología.

Los principales retos tecnológicos siguen ligados a la durabilidad de los sistemas de flotación, el diseño de anclajes y amarres, la corrosión, la deposición de sales, y el desarrollo de sistemas eléctricos integrados que garanticen seguridad y eficiencia en entornos acuáticos.

Building Integrated Photovoltaics: BIPV

La integración fotovoltaica en edificios, conocida como Building Integrated Photovoltaics (BIPV), se perfila como una **pieza clave para alcanzar los estándares de edificios de consumo casi nulo**. Esta tecnología reemplaza elementos tradicionales de la envolvente —como cubiertas, fachadas o vidrios— por componentes arquitectónicos con células fotovoltaicas, de modo que cumplen una doble función: actúan como material constructivo y generan energía limpia para autoconsumo.

El principal desafío reside en lograr soluciones que combinen eficiencia, estética y cumplimiento normativo. Por ello, las líneas de innovación se enfocan en mejorar el rendimiento de los módulos BIPV, diversificar diseños y texturas, y abaratar sus costes de fabricación e instalación, con el objetivo de acelerar su adopción en el sector de la construcción sostenible.

5.4. FOTOPLAT

Fotoplat es la plataforma tecnológica de la fotovoltaica en España. Es un proyecto del Ministerio de ciencia con los objetivos de:

- Promover el **Networking** entre **investigadores** de fotovoltaica
- Promover el **networking** entre **investigadores** de fotovoltaica **y empresas** que puedan usar su tecnología
- **Promocionar la fotovoltaica** en la sociedad española
- Elaborar **documentos** asesorando al Ministerio de ciencia sobre **que tecnologías fotovoltaicas promocionar**, a nivel de investigación, y como.

A LO LARGO DEL AÑO 2024, FOTOPLAT INCORPORÓ 11 NUEVAS ENTIDADES, ALCANZANDO UN TOTAL DE 250 ORGANIZACIONES ASOCIADAS AL CIERRE DEL EJERCICIO.

Actualmente este proyecto es gestionado por UNEF. La Fotoplat funciona como una asociación de empresas y entidades españolas interesadas en la Fotovoltaica. Incluye desde Universidades y centros de investigación hasta particulares y grandes empresas.

Durante 2024 se reestructuro la plataforma, el eje central actualmente son los trimestres temáticos.

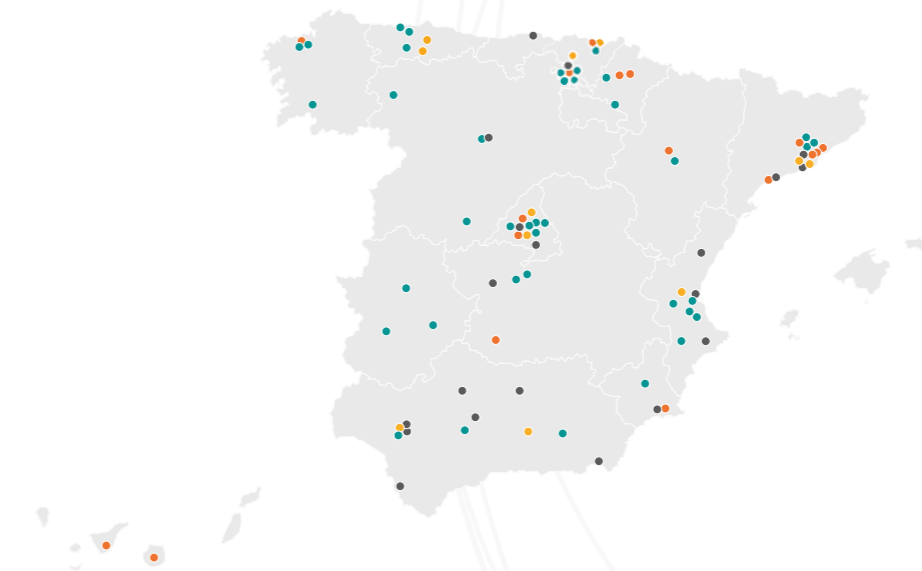
Estos trimestres temáticos consisten en una serie de webinars

Los trimestres temáticos:

1. Agrovoltaica
2. Reciclado de paneles fotovoltaicos
3. Grid-Forming

Otro trabajo adicional de Fotoplat es el mapa de capacidades. En él se detallan los centros de investigación fabricante y tecnólogos españoles (relacionados con la fotovoltaica)

Figura 49. Mapa de capacidades del sector industrial fotovoltaico español.



Fuente: UNEF y FOTOPLAT

○ Fabricantes:

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| · Alusín Solar (Estructuras) | · Esasolar (Estructuras, Seguidores) | · Gonvarri Solar Steel (Estructuras, Seguidores) |
| · Ampere Energy (Baterías) | · Escelco (Paneles) | · GP Tech (Inversores) |
| · Atersa (Paneles) | · Exide Technologies (Baterías) | · Hydra Redox (Baterías) |
| · Braux (Estructuras, Seguidores) | · Ferrosolar (Purificación Silicio) | · Imedexsa (Estructuras) |
| · BSQ Solar (Módulos) | · Gave (Protecciones) | · Ingeteam (Inversores) |
| · Cegasa (Baterías) | | · INSO (Estructuras) |
| | | · Isigenere (FV Flotante) |
| | | · JEMA Energy (Inversores) |

- Magon (Estructuras)
- Mondragón (Montaje módulos)
- Onyx Solar (Paneles)
- Ormazabal (Equip. eléctrico)
- Power electronics (Inversores)
- Praxia (Estructuras, Seguidores)
- PVH (Seguidores y Estructuras)
- Sener (Seguidores)
- Solarstem (Estructuras)
- Soltec (Seguidores, Estructuras)
- Stansol (Estructuras, Seguidores y FV Flotante)
- STI Norland (Seguidores, Estructuras)
- Sunfer Energy (Estructuras)
- Sun Support (Estructuras)
- Trina Solar (Seguidores y Estructuras)
- Zigor (Inversores, Baterías)
- Izpitek Solar (Equip. eléctrico)
- HD Solar España (Equip. eléctrico)
- IDAIN Profesionales (Equip. eléctrico)

○ **Tecnólogos:**

- Acciona
- Binoovo Solar

- Enerjis
- Exiom group
- Green Power Monitor
- Isotrol
- Leadernet
- Phoenix Contact
- Tamesol
- Tecnalía
- Teknia group
- Weidmuller
- Engineering Simulation Consulting
- Whitewall energy
- Asociación Española de Almacenamiento de Energía
- Suntrropy
- IECO

○ **Centros de investigación:**

- CENER
- CETENMA
- CIC Energigune
- CIEMAT
- CIRCE
- Eurecat C. Tecnológico Cataluña
- Funditec
- ICMA-B-CISC
- IK4 Tekniker
- ICIQ Inst. Catalán Inv. Química
- IMDEA Energía
- ITER Instituto Tecnológico y de Energías Renovables

- Instituto Tecnológico de Galicia
- IREC Inst. Inv. Energía de Cataluña
- Instituto Tecnológico de Canarias

○ **Universidades e institutos:**

- EPSU Mondragón
- Instituto de Energía Solar UPM
- Instituto de Materiales Avanzados UJI
- ICFO Instituto de Ciencias Fotónicas
- ISFOC
- Nanophotonics Tech Center, UPV
- Univ. Pablo de Olavide
- Univ. Carlos III de Madrid
- Univ. de Almería
- Univ. de Cantabria
- Univ. de Castilla-La Mancha
- Univ. de Córdoba
- Univ. de Jaén
- Univ. Politécnica de Cartagena
- Univ. Politécnica de Cataluña
- Univ. de Sevilla
- Univ. de Cádiz
- Univ. de Valladolid
- Univ. de Miguel Hernández
- Univ. de Rovira i Virgili

FOTOPLAT PONE A DISPOSICIÓN DE SUS ENTIDADES ASOCIADAS DIVERSAS HERRAMIENTAS ORIENTADAS A VISIBILIZAR LA EXPERIENCIA, EL POTENCIAL INDUSTRIAL Y EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DE ESPAÑA EN EL ÁMBITO FOTOVOLTAICO.

Los informes públicos de Fotoplat incluyen el Estudio de Mercado y Plan de Internacionalización, la Situación de la Industria y Tecnología Fotovoltaica, la Estrategia Fotovoltaica y los Aspectos Socio-Medioambientales.

TracSmart + 1p

Discover our new 1P tracker

**Designed for the future
Built for today**



En el ejercicio 2024, y en el marco de su misión de promover el intercambio de conocimiento entre los distintos actores del ecosistema fotovoltaico, FOTOPLAT continuó participando activamente en eventos clave del sector, como el X Foro Solar y GENERA 2024. En estas ocasiones, se organizaron sesiones específicas impulsadas por la plataforma, centradas en la difusión de las últimas tendencias y avances tecnológicos en el ámbito fotovoltaico.

Asimismo, FOTOPLAT ha mantenido y reforzado su colaboración con otras Plataformas Tecnológicas Españolas alineadas con los objetivos de la transición energética. Entre las iniciativas destacadas figura su participación activa en el Comité de Coordinación de Plataformas **Tecnológicas del Ámbito Energético (CCPTE)** y en el Grupo GICI de la **plataforma FUTURED**. En este contexto, se organizó una mesa de debate durante la asamblea anual del CCPTE, con la intervención de un representante de alto nivel de FOTOPLAT.

A escala europea, la plataforma mantiene su implicación en redes estratégicas como la Plataforma Tecnológica Europea de Fotovoltaica (ETIP PV) y el **Joint Programme de la EERA-PV**, además de haber formalizado un acuerdo de colaboración con EU-PVSEC en 2023. En el ámbito internacional, FOTOPLAT colabora con la Agencia Internacional de la Energía (IEA) en el marco del **programa PVPS**, contribuyendo en tareas de análisis estratégico y promoción de la BIPV, así como en el **programa SHC** (Solar Heating and Cooling Programme).

5.5. PERSPECTIVAS

La energía fotovoltaica se ha consolidado como una industria estratégica para la transición energética global. Se estima que, hasta 2030, las energías renovables representarán cerca del 80 % de la nueva capacidad eléctrica, con la fotovoltaica como tecnología líder. **La capacidad de fabricación mundial de módulos continúa creciendo y podría superar los 100 GW anuales a finales de esta década**, aunque el despliegue actual solo aprovecha una parte de este potencial. Este margen de crecimiento convierte a la fotovoltaica en un pilar esencial para cumplir los objetivos de descarbonización.

Desde 2020, la inversión global en renovables ha aumentado un 79 %, alcanzando más de 1.800 millones de euros diarios destinados a fotovoltaica¹¹. Esta tendencia refleja su madurez tecnológica y su papel en la reindustrialización y generación de empleo verde. En este contexto, España cuenta con ventajas competitivas únicas: una de las electricidades más baratas de Europa, una cadena de valor consolidada en componentes de alto valor añadido —como electrónica de potencia, estructuras y sistemas de seguimiento— y un ecosistema de I+D de referencia.

¹¹ IEA, World Energy Investment 2025.

Además, se están impulsando proyectos para ampliar la capacidad de producción de obleas y células hasta 20 GW para 2030, apoyados por fondos europeos.

El crecimiento acelerado plantea desafíos técnicos, especialmente en la integración en red y la gestión de excedentes. **Resulta fundamental desarrollar una industria nacional de baterías**, tanto en sistemas stand-alone como en instalaciones híbridas con fotovoltaica, para aportar estabilidad y flexibilidad al sistema eléctrico. Asimismo, la cadena de suministro global continúa altamente concentrada en Asia, lo que subraya la necesidad de una estrategia tecnointustrial española que proteja el tejido productivo, favorezca la financiación de fabricantes y garantice una “reserva tecnológica” nacional para preservar la soberanía energética.

La expansión de la fotovoltaica está acelerando el cambio estructural del sistema energético, reduciendo el peso de los combustibles fósiles y apoyando el cumplimiento del PNIEC. Las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) confirman que acelerar la transición con tecnologías limpias como la solar es clave para limitar el calentamiento global a 1,5 °C. Para ello, será imprescindible alinear políticas públicas, inversión privada y cooperación internacional, junto con un marco normativo nacional que impulse tanto la industria fotovoltaica como la integración de soluciones de almacenamiento.

La fotovoltaica no solo es una herramienta crítica para la descarbonización, sino una **oportunidad histórica para España de convertirse en un hub industrial europeo**, siempre que se refuercen la innovación, la estabilidad regulatoria y los mecanismos de apoyo a la manufactura y el almacenamiento.

6 | UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA (UNEF)

- 6.1 Qué es UNEF
- 6.2 Objetivos de UNEF
- 6.3 Resumen de actividades
- 6.4 Compromiso con la biodiversidad
- 6.5 Estudios UNEF
- 6.6 Socios de UNEF

6.1. QUÉ ES UNEF

Fundada en 2012, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) ha cumplido 12 años y se ha consolidado como la asociación fotovoltaica de referencia a nivel nacional y una de las principales en el ámbito de las energías renovables.

En 2024, la asociación dio voz a más de 800 compañías presentes a lo largo de toda la cadena de valor.

UNEF está organizada en **seis secciones de actividad**: Almacenamiento, Comunidades Energéticas, Distribuidores, Fabricantes, Instaladores e Ingenierías, Productores y sección Mixta, suponiendo así un verdadero foro democrático que vela por la estabilidad regulatoria, el desarrollo sostenible y la internacionalización del sector fotovoltaico.

La asociación ostenta además la presidencia y co-secretaría de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica. Una iniciativa nacida en marzo de 2011 de la mano del Ministerio de Economía que agrupa a universidades, centros de investigación y empresas referentes del I+D+i fotovoltaico en España.

Asimismo, es miembro de la asociación europea del sector fotovoltaico, SolarPower Europe, donde preside el Comité de Asociaciones Nacionales, y miembro fundador del Global Solar Council, la asociación de referencia a nivel internacional. UNEF como foro de encuentro

UNEF cuenta con una estructura institucional abierta, diseñada para integrar a todos los actores del sector, independientemente de su actividad, tamaño o ámbito de actuación. En 2024, la asamblea aprobó la modificación de los estatutos para dar entrada a nuevos actores, ampliar vocalías en la junta directiva y crear un Comité de Gestión de la misma.

Por un lado, la **Asamblea General** es el órgano rector de la asociación. En ella se reúnen anualmente todas las empresas asociadas para aprobar, entre otras cuestiones, el presupuesto anual, el plan de acción o, en su caso, elegir a las personas representantes de la Junta Directiva.

EN 2024 UNEF RENOVÓ SUS ESTATUTOS, AMPLIÓ VOCALÍAS Y CREÓ EL COMITÉ DE GESTIÓN.

Por otro lado, la **Junta Directiva**, elegida cada tres años en Asamblea General, representa los intereses de las secciones que componen la asociación. En ella participa también la persona que ostenta la Dirección General, la Secretaría General y el/la representante de las Delegaciones Territoriales.

UNEF cuenta con delegaciones en quince comunidades autónomas, que mantienen la interlocución con gobiernos regionales y agrupan periódicamente a las empresas de cada región. En Cataluña, UNEF actúa bajo la marca UNEFCAT y dispone del Consejo Territorial de Catalunya, creado en 2021 como órgano consultivo formado por empresas con sede en la región.

Figura 50: UNEFCAT en Barcelona



Fuente: UNEF

Secciones por actividades del sector

UNEF está articulada en seis secciones diferentes en las que se adscriben las empresas socias, según sus actividades:

Sección de Almacenamiento, para empresas dedicadas a fabricación, distribución o venta de sistemas de almacenamiento para proyectos fotovoltaicos.

Sección de Comunidades Energéticas, para empresas que trabajen con generación, servicios de eficiencia energética, suministro, consumo, agregación y almacenamiento de energías renovables a través de una comunidad energética.

Sección de Distribuidores, para empresas distribuidoras de componentes de sistemas fotovoltaicos.

Sección de Fabricantes, destinada a las empresas fabricantes de silicio de grado solar, obleas, células, módulos, inversores, estructuras de soporte de módulos y otros componentes específicos para sistemas fotovoltaicos.

Sección de Instaladores e Ingenierías, para empresas socias que realicen montaje de sistemas, ingeniería de proyectos, mantenimiento de sistemas y tramitación administrativa de proyectos fotovoltaicos.

Sección de Productores, dedicada a las empresas socias cuya actividad se centre en la producción de energía eléctrica.

Sección Mixta, dedicada a las actividades de financiación de proyectos, fabricación de componentes auxiliares de los sistemas fotovoltaicos, consultoría o asesoría profesional, representación en el mercado, centros de investigación, entidades públicas, laboratorios de ensayo y certificación, centros de formación, innovaciones tecnológicas etc.

El equipo de la UNEF está compuesto por profesionales de distintas ramas **que trabajan de forma coordinada** para llevar a cabo toda la actividad de la asociación. UNEF cuenta con una oficina técnica liderada por una dirección general y estructurada en **11 direcciones** que diseñan y ejecutan las líneas estratégicas del trabajo de la asociación sectorial: dirección técnica, dirección de autoconsumo, dirección de comunidades energéticas, dirección de almacenamiento & hidrógeno verde, dirección de asociados y marketing, dirección de eventos, dirección de institucionales & internacional, dirección de comunicación, dirección de regulación & financiación, dirección de aceptación social y dirección de estudios y medio ambiente. En la actualidad, 19 personas forman parte del equipo de UNEF.

Figura 51: Equipo de UNEF



Fuente: UNEF

6.2. OBJETIVOS DE UNEF

UNEF trabaja para consolidar el liderazgo de la energía fotovoltaica en España, ejerciendo como portavoz del sector ante las administraciones públicas y organismos nacionales e internacionales. Su labor se centra en impulsar el desarrollo de un modelo energético descarbonizado, competitivo y basado en la generación solar, promoviendo el autoconsumo y la integración de energías limpias como **herramientas clave frente al cambio climático y para la protección de la biodiversidad**.

La asociación defiende una regulación estable y una seguridad jurídica que ofrezcan confianza a los inversores y garanticen un crecimiento ordenado del sector. En 2024, reforzó esta estrategia mediante un diálogo constante con el Gobierno, las Comunidades Autónomas, la Comisión Europea, los ayuntamientos, partidos políticos, instituciones como el IDAE, OMIE y CNMC, así como con actores sociales y representantes del sector energético.

Servicios a los socios

UNEF mantiene una comunicación constante con sus empresas asociadas mediante un sistema de alertas sectoriales, un boletín diario con las principales noticias de prensa, un boletín semanal con la actividad más relevante de la asociación, un boletín mensual con indicadores clave del sector y un informe trimestral sobre la evolución del mercado eléctrico.

EN 2024 UNEF GESTIONÓ MÁS DE 590 CONSULTAS TÉCNICAS Y JURÍDICAS.

En 2024 se enviaron **más de 498 comunicados** a una base de datos interna de más de 3.300 personas y externa de alrededor de 4.000 contactos, con una ratio media de apertura cercana al 50 %.

Además, UNEF ofrece a sus asociados un servicio de asesoría técnica y jurídica en ámbitos como ayudas y subvenciones, normativa y regulación, acceso y conexión, fiscalidad y medio ambiente vinculados a la energía fotovoltaica. Este servicio, el más valorado por los asociados, **resolvió más de 590 consultas** durante 2024.

Acción institucional

UNEF mantiene una interlocución constante con los principales responsables de la regulación energética, **tanto a nivel nacional como europeo**, para que las decisiones políticas se basen en datos fiables y en la realidad del sector fotovoltaico. La asociación cuenta con una amplia red de contactos institucionales, políticos y sociales que refuerzan sus objetivos estratégicos.

Durante 2024, UNEF ha consolidado su papel como interlocutor clave de toda la cadena de valor del sector ante el **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)**, incluyendo las Secretarías de Estado de Energía y de Medio Ambiente. Además, ha establecido una línea directa de comunicación con el **Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (MINECO)**, integrándose en el Grupo de Trabajo de Bienes de Equipo y Material Eléctrico, coordinado por la Dirección General de Comercio Internacional e Inversiones y la Dirección General de Estrategia Industrial, para abordar cuestiones como la competitividad industrial o la nueva política arancelaria de EEUU.

EN 2024 UNEF REFORZÓ SU INFLUENCIA INSTITUCIONAL CON MÁS DE 80 REUNIONES Y PROPUESTAS NORMATIVAS CLAVE.

Se han reforzado los vínculos con los portavoces de todos los grupos parlamentarios en **Congreso y Senado**, manteniendo interlocución estratégica con **REE (REDEIA)** antes, durante y después de la crisis energética del 28 de abril. Buena parte de las reivindicaciones de UNEF han quedado reflejadas en el **Real Decreto-Ley 7/2025**, de 24 de junio, que incluyó medidas urgentes para reforzar el sistema eléctrico.

A **nivel autonómico**, UNEF ha impulsado medidas para agilizar la tramitación administrativa y la hibridación de almacenamiento con fotovoltaica. Destaca la carta conjunta con la **Red de Directores Generales de Energía de las CCAA** dirigida al MITERD, así como el diálogo con gobiernos inicialmente reticentes, como **La Rioja** o **Murcia**, logrando un acercamiento institucional. Asimismo, se han celebrado Jornadas UNEF de Sostenibilidad y Agrovoltaica en **Valencia, Extremadura, Andalucía y Murcia**, fomentando el diálogo entre consejerías de Energía y Agricultura. También se han estrechado lazos con organizaciones ecologistas y asociaciones regionales para impulsar una transición energética más sostenible e inclusiva.

Figura 52: Reunión UNEF-FEMP



Fuente: Federación Española de Municipios y Provincias

UNEF ha colaborado activamente con gobiernos locales, regionales, autonómicos y nacionales a través de reuniones, propuestas y asesoramiento técnico; con representantes del sector renovable y de la sociedad civil, incluyendo partidos políticos, entidades ecologistas y organizaciones agroganaderas; con organismos de desarrollo tecnológico e I+D+i, como CDTI y CIEMAT; con universidades, centros de investigación y empresas líderes en innovación, manteniendo la Secretaría de FOTOPLAT como plataforma de referencia; y con el ICEX, donde UNEF actúa como Agente Colaborador y participa en el Plan Sectorial Solar.

Alegaciones y Propuestas Regulatorias

En 2024, la actividad regulatoria realizada por UNEF se ha incrementado de forma notable respecto a 2023, con **46 consultas públicas y 6 enmiendas** presentadas. Esta cifra refleja no solo la mayor intensidad normativa, sino también **la eficacia del trabajo de alegaciones de la asociación**: gran parte de nuestras aportaciones se han incorporado a los borradores normativos, lo que reduce la necesidad de presentar enmiendas posteriores.

En el primer semestre de 2025, se han presentado 4 enmiendas y 34 alegaciones, **manteniendo el mismo enfoque proactivo**. Las posiciones de UNEF, consensuadas en los Grupos de Trabajo y validadas por la Junta Directiva, están logrando un impacto real en la elaboración de la normativa que afecta tanto a plantas en suelo como al autoconsumo. Además, la asociación refuerza su papel como interlocutor clave mediante la elaboración de propuestas y la publicación de informes técnicos que contribuyen al diseño de un marco regulatorio estable y predecible.

Impulso al RDL 7/2025

En 2024 y 2025, UNEF ha liderado una intensa campaña para impulsar la aprobación del Real Decreto-Ley 7/2025, conocido como RDL anti-apagones, una norma técnica y fundamental para la industrialización, la independencia energética y la competitividad del sector. Aunque el texto fue finalmente derogado en el Congreso por motivos políticos ajenos a su contenido técnico, la asociación logró un amplio respaldo de grupos parlamentarios, asociaciones empresariales, entidades energéticas, organizaciones ecologistas y actores industriales, consolidando un consenso sectorial sin precedentes.

El esfuerzo colectivo del sector, coordinado por UNEF, incluyó reuniones con todos los grupos políticos, envío de cartas a presidencias autonómicas, apoyo de organizaciones nacionales e internacionales, y la preparación de documentación técnica especializada para demostrar las implicaciones estratégicas de la norma.

UNEF LIDERÓ UNA CAMPAÑA SIN PRECEDENTES EN DEFENSA DEL RDL 7/2025, LOGRANDO AMPLIO CONSENSO TÉCNICO Y SECTORIAL.

La movilización alcanzó un objetivo parcial pero crucial: evitar la caducidad del quinto hito, con fecha límite el 25 de junio, permitiendo que los promotores que presentaron su solicitud en plazo pudieran cambiar su semestre de conexión.

Apoyo a la internacionalización

En 2024, UNEF ha reforzado su estrategia internacional para atraer inversión extranjera y apoyar la expansión de sus empresas asociadas. En colaboración con **ICEX Invest in Spain**, ha coordinado encuentros entre compañías internacionales, organismos financieros y autoridades autonómicas, además de diseñar un **“Welcome Package”** para facilitar la llegada de nuevos inversores.

Tras su primera participación en 2023, UNEF volvió a estar presente en **Intersolar 2024** con un stand colaborativo, brindando a las empresas asociadas acceso a la feria más relevante de la industria solar europea, que conecta los mercados de tecnología solar, fotovoltaica y térmica. Asimismo, a través del ICEX, se ha facilitado la participación en Intersolar 2025 y se organizó una Jornada Hispano-Portuguesa para estrechar la cooperación entre ambos países.

A nivel internacional, UNEF ha colaborado estrechamente con la **Agencia Internacional de la Energía (IEA)** en el programa PVPS Task 1, participando en informes estratégicos como el Trends Report, el Annual Report, el National Survey Report y el Snapshot. También trabaja con **IRENA**, como miembro de la Coalition for Action, y con el **Global Solar Council** en el Finance Workstream.

En el marco Europeo, UNEF participa activamente en **SolarPower Europe (SPE)** participando también en los workstreams de Affordable Energy Action Plan, Clean Industrial Deal, o Local Investment Signals y Market and Investment, entre otros.

Además, se han iniciado colaboraciones con sectores estratégicos para acelerar la demanda de electricidad, como las asociaciones de centros de datos, y se han firmado convenios con universidades y organizaciones sectoriales para fomentar la formación de jóvenes profesionales e integrarlos en la cadena de valor fotovoltaica.

UNEF PRESIDE EL COMITÉ DE ASOCIACIONES NACIONALES DE SOLARPOWER EUROPE.

UNEF PARTICIPA EN LOS INFORMES CLAVE DE LA IEA PVPS Y REFUERZA SU LIDERAZGO INTERNACIONAL.

6.3. RESUMEN DE ACTIVIDADES DE UNEF

Jornadas sobre Agrovoltaica

Las jornadas de agrovoltaica buscan dar a conocer este modelo que combina energía solar y agricultura, impulsando un uso eficiente del suelo y una mayor sostenibilidad. Además, pretenden consolidar un ecosistema de colaboración entre empresas fotovoltaicas, universidades, centros de investigación, sector agrícola e instituciones públicas.

El **22 de enero de 2025** organizamos en **Badajoz** una jornada con autoridades y expertos de España y Portugal. Entre los ponentes destacaron Nelson Lage, presidente de la Junta de Directores de la Agencia para la Energía de Portugal, Miguel Rodrigo, director general del IDAE, y representantes del Gobierno de Extremadura.

El segundo encuentro se celebró el **10 de abril de 2025 en Sevilla**, con más de 200 asistentes. La elección de Andalucía como sede resultó idónea, dado su liderazgo en energías renovables y agricultura sostenible. En esta ocasión participaron autoridades del IDAE, de la Junta de Andalucía y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Figura 53. Jornada de agrovoltaica en Andalucía. Innovación para un futuro sostenible



Fuente: UNEF

Jornadas sobre Sostenibilidad y Plantas Fotovoltaicas

Estas jornadas tienen como objetivo **dar a conocer las mejores prácticas del sector fotovoltaico español**, donde la biodiversidad, la renaturalización y la creación de oportunidades para el desarrollo económico y social del territorio son protagonistas.

En el último año se celebraron varias reuniones de este tipo. La primera jornada tuvo lugar en **Valencia el 9 de julio de 2024**, con la presentación del papel de las plantas fotovoltaicas en la conservación de la biodiversidad, así como del Sello de Excelencia en Sostenibilidad de UNEF. La participación de representantes de la Generalitat Valenciana permitió abordar los retos y oportunidades específicos de esta comunidad autónoma.

La segunda jornada se celebró **el 28 de enero de 2025 en el Congreso de los Diputados** de Madrid, con más de 200 asistentes. En esta edición se presentó el nuevo Sello de Excelencia en Almacenamiento, impulsado por UNEF. Miguel Ángel Hernández, coordinador de proyectos de EMAT, destacó los elementos clave del Informe de Sostenibilidad y Plantas Fotovoltaicas de 2024.

Figura 54. III Jornada de Sostenibilidad y Plantas Fotovoltaicas



Fuente: UNEF

Finalmente, el **19 de junio de 2025** se celebró la tercera jornada de sostenibilidad en Cataluña, bajo el lema “Lecciones aprendidas de los 33 GW en operación en España”, con un enfoque en analizar experiencias y oportunidades en esta comunidad.

A mediados de 2025, el **19 de junio**, se llevó a cabo la **segunda jornada de sostenibilidad** con el lema “Lecciones aprendidas de los 33GW en operación en España”, siguiendo el objetivo inicial, pero enfocado en analizar las oportunidades y diferentes ejemplos de la Comunidad Autónoma de Cataluña.

III Cumbre de Almacenamiento e Hidrógeno Renovable

La III Cumbre de Almacenamiento e Hidrógeno Renovable se celebró los días **11 y 12 de febrero de 2025** bajo el lema “El meca-

nismo de capacidad como impulso de la rentabilidad del almacenamiento y del hidrógeno renovable”, reuniendo a **más de 500 asistentes**. A lo largo de las dos jornadas se abordaron cuestiones clave como tecnología, cadena de valor, regulación, modelos de negocio, descarbonización industrial, financiación, digitalización y seguridad industrial. El encuentro contó con la participación de destacadas autoridades, entre ellas **Joan Groizard**, secretario de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como representantes de organismos públicos de la Comunidad de Madrid, la Junta de Andalucía y la Comunidad Valenciana.

Figura 55. III Cumbre de Almacenamiento e Hidrógeno



Fuente: UNEF

Asamblea de FOTOPLAT

El **3 de abril de 2025** se celebró la Asamblea Anual de FOTOPLAT bajo el lema “Innovación y emprendimiento en sinergia: conectando startups con I+D+i fotovoltaico”. El encuentro tuvo como objetivo impulsar la colaboración entre empresas e instituciones para mantener a España y a su tejido empresarial en la vanguardia de la investigación, el desarrollo y la innovación en sistemas fotovoltaicos, promoviendo estrategias comunes y fomentando sinergias entre los diferentes actores del sector.

V Cumbre de Autoconsumo

La V Cumbre de Autoconsumo se celebró el **24 de abril de 2025 con la asistencia de más de 300 personas**. El evento analizó la evolución del sector desde la aprobación del Real Decreto 244/2019 y debatió nuevas medidas para impulsar esta forma limpia de consumo energético. También se abordaron el crecimiento del autoconsumo colectivo y la incorporación de nuevos agentes

como el almacenamiento y las comunidades energéticas, factores clave para el incremento de la potencia instalada.

La jornada incluyó intervenciones destacadas, como la presentación del Manual de buenas prácticas en seguridad contra incendios en instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo sostenible (UNEF), la nueva Plataforma de Autoconsumo (Red Eléctrica) y el estudio EBAFLEX (Universidad Politécnica de Valencia). Entre las autoridades presentes se contó con **Miguel Rodrigo**, director general del IDAE, y representantes de la CNMC, Red Eléctrica, Junta de Extremadura, Junta de Andalucía y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Figura 56. V Cumbre de Autoconsumo



Fuente: UNEF

Foro Solar

El **9 y 10 de octubre de 2024** se celebró la undécima edición del Foro Solar, el evento más relevante del año para la energía fotovoltaica en España, bajo el lema “La energía fotovoltaica, motor de industrialización”. Con la asistencia de **más de 1.100 representantes del sector**, el Foro reunió a figuras clave como **Sara Aagesen**, secretaria de Estado de Energía; **Eva María Blanco**, subdirectora de Evaluación Ambiental; y **Víctor Marcos**, director general de Planificación y Coordinación Energética, todos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. También participaron **Alipio García**, director general de Transición Energética de Castilla-La Mancha; **Marcelo Álvarez**, presidente del Comité Solar de la Cámara Argentina de Energías Renovables; **Rebeca Torró**, secretaria de Estado de Industria; y **Manuel Argüelles**, director general de Energías y Minas de la Generalitat Valenciana, entre otros.

Figura 57: XI Foro Solar



Fuente: UNEF

Durante dos días, las principales empresas del sector, junto con instituciones públicas y representantes de la sociedad civil, debatieron sobre los desafíos y oportunidades para acelerar la transición energética y contribuir a la reindustrialización y reactivación económica del país.

Cursos de formación

- **Curso de Mercado Eléctrico.** Este curso online, dirigido a productores, instaladores, operadores y profesionales del sector fotovoltaico, ha aumentado su participación en cada edición gracias a su enfoque práctico en el funcionamiento del mercado mayorista de electricidad en España, incluyendo el mercado diario e intradiario, el cálculo de liquidaciones, facturación y servicios de ajuste. En 2024 incorporó el análisis de proyectos adjudicados en subastas, proyectos a mercado y contratos PPA, mientras que en 2025 amplió su contenido a las novedades derivadas de la entrada de actores como el almacenamiento y las comunidades energéticas.
- **Curso Project Finance.** Este curso online, celebrado los días 18 y 19 de septiembre de 2024, tuvo como objetivo explicar los conceptos financieros esenciales vinculados a la financiación de proyectos fotovoltaicos y proporcionar las herramientas clave para su correcta evaluación.
- **Curso en promoción de instalaciones: generación y almacenamiento.** Este curso presencial se celebró el 3 de diciembre de 2024 y abordó los aspectos prácticos de la promoción de plantas fotovoltaicas, incluyendo el marco normativo, la elección del emplazamiento, los procedimientos de acceso y conexión, así como la hibridación con sistemas de almacenamiento, entre otros temas de interés.

Webinars

- **Optimización del rendimiento de plantas fotovoltaicas** (3 octubre 2024), centrado en soluciones robóticas y automatizadas para gestión del verde y limpieza de paneles.
- **Controles de calidad de módulos** (10 diciembre 2024), sobre prevención y gestión de incumplimientos contractuales.
- **Licencia social y concursos de capacidad de acceso** (23 enero 2025), con 600 participantes, abordando la aceptación social en proyectos renovables.
- **Prevención del rechazo social en proyectos fotovoltaicos y de almacenamiento** (21 y 28 mayo 2025), con más de 400 asistentes, impartido por Mediación Verde.
- **Operaciones vinculadas en proyectos renovables** (3 junio 2025), sobre aspectos contractuales y respuesta ante inspecciones fiscales, en colaboración con Schlaich Daus y Crowe.

ENTRE 2024 Y 2025, UNEF ORGANIZÓ DIVERSAS SESIONES ONLINE CON MÁS DE 1.800 INSCRITOS EN TOTAL.

6.4. COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD

Sello de excelencia en sostenibilidad

Desde UNEF trabajamos para impulsar una transición energética sostenible, asegurando que el despliegue de nuevas instalaciones renovables genere beneficios directos para el territorio y cree valor compartido con las comunidades locales. En 2019 publicamos nuestras Recomendaciones de sostenibilidad, un documento con medidas para **maximizar la integración ambiental y social de las plantas fotovoltaicas**, que presentamos a la vicepresidenta y ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, y que trasladamos a las administraciones autonómicas responsables en materia de sostenibilidad.

Figura 58: Sello de excelencia en sostenibilidad



Fuente: UNEF

En esta línea, UNEF ha desarrollado el **Sello de Excelencia en Sostenibilidad**, un sistema propio de certificación que garantiza que los proyectos fotovoltaicos cumplen altos estándares en cuatro áreas clave: impacto socioeconómico, integración ambiental y protección de la biodiversidad, gobernanza y economía circular. Las auditorías se realizan mediante entidades certificadoras independientes, actualmente Applus+ y SGS. 61 plantas cuentan con este sello, las que suman 4.725MW.

Sello de excelencia en almacenamiento

EN 2024 UNEF LANZÓ EL SELLO DE EXCELENCIA EN ALMACENAMIENTO, REFERENTE EN SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD.

En 2024, UNEF lanzó el **Sello de Excelencia en Almacenamiento**, un sistema pionero de certificación diseñado para garantizar que las instalaciones de almacenamiento, tanto *stand-alone* como híbridadas, cumplen con los más altos estándares de sostenibilidad, seguridad y calidad. El sello establece criterios rigurosos en cinco áreas clave: impacto socioeconómico, integración ambiental y biodiversidad, seguridad industrial, gobernanza y economía circular. Este esquema, auditado por entidades independientes, busca fomentar proyectos que generen valor compartido con las comunidades locales, minimicen el impacto ambiental y refuercen la transparencia y el diálogo con los actores del territorio.

Figura 59: Sello de excelencia en almacenamiento



Fuente: UNEF

El nuevo sello ofrece un marco de referencia único para la certificación de sistemas de almacenamiento, tanto asociados a plantas fotovoltaicas como de forma independiente. Con este lanzamiento, UNEF refuerza su **compromiso con la transición energética justa y sostenible**, promoviendo el desarrollo de soluciones de almacenamiento alineadas con los objetivos de descarbonización, la innovación tecnológica y la creación de oportunidades económicas en el entorno local.

6.5. ESTUDIOS

En 2024, el departamento de estudios de UNEF intensificó su labor de generación de conocimiento, publicando informes, estudios **y análisis sobre tendencias del mercado** eléctrico, evolución del autoconsumo, almacenamiento detrás del contador, tramitación de proyectos, biodiversidad en plantas solares y propuestas regulatorias. Esta producción incluyó contribuciones a organismos internacionales como la **Agencia Internacional de la Energía, IRENA, REN21 y SolarPower Europe**, reforzando el papel de UNEF como referente técnico y regulatorio del sector.

EN 2024 UNEF CONSOLIDÓ SU PAPEL COMO GENERADOR DE CONOCIMIENTO SECTORIAL CON MÁS DE 30 ESTUDIOS Y ANÁLISIS.

Estudios de sostenibilidad

Un área clave de investigación se centró en la sostenibilidad y la biodiversidad. Los estudios realizados entre 2021 y 2024, elaborados por la consultora EMAT, han demostrado que las plantas fotovoltaicas, cuando están bien ubicadas y gestionadas, no solo minimizan el impacto ambiental, sino que favorecen la proliferación de fauna y flora, convirtiéndose en auténticos refugios de biodiversidad. Las medidas aplicadas —como la instalación de cajas nido, charcas o corredores ecológicos— han evidenciado que la biodiversidad en estas plantas puede superar a la preexistente en el entorno.

Informe de impacto socioeconómico

El Informe de Impacto Socioeconómico de la Fotovoltaica, elaborado junto con la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad Complutense, analiza de forma rigurosa cómo las plantas solares contribuyen al desarrollo económico y social de los municipios donde se ubican. Los principales resultados cuantificados en 2024 muestran:

LA FOTOVOLTAICA IMPULSA EL EMPLEO LOCAL HASTA UN 13,6 % Y ELEVA LOS INGRESOS MUNICIPALES MÁS DE UN 10 %.

- Empleo: incremento de entre un 7 % y un 13,6 % durante la fase de construcción.
- Población: aumento de entre el 3 % y el 8 % en la población total, especialmente en población en edad laboral.
- Actividad empresarial: crecimiento de entre un 2,6 % y un 3,5 % en el número de empresas registradas.
- Propiedad y renta: aumento del 3 % en el precio medio de la vivienda y de entre un 0,5 % y un 1 % en la renta de los hogares.
- Ingresos municipales: incremento de entre un 9 % y un 13,5 % en la recaudación de impuestos como ICIO, IAE o IBI.
- Gasto municipal: aumento de entre un 4,4 % y un 9,5 % en servicios públicos.

Estos resultados confirman que la fotovoltaica actúa como motor de revitalización socioeconómica en las zonas rurales, contribuyendo a la fijación de población y a la dinamización del tejido productivo.

Empleo, diversidad e inclusión

Durante 2024 UNEF, conjuntamente con BBVA y EDP, han trabajado en la elaboración del Informe de Empleo y Diversidad en el Sector Fotovoltaico, que se presentará en GENERA 2025. Este estudio analiza la creación de empleo de calidad, la evolución del talento en el sector y el grado de inclusión de colectivos vulnerables y de mujeres en la cadena de valor. El documento ofrecerá propuestas para fomentar la igualdad de oportunidades, la formación especializada y la retención del talento en un sector en pleno crecimiento.

Optimiza tus ingresos de mercado

Como uno de los principales agentes representantes de productores en España, trabajamos para que la producción de más de 16.500 plantas de energía renovable como la tuya llegue a hogares y empresas.

A día de hoy, somos líderes en representación de productores fotovoltaicos en España.



Cobertura de precios y PPA



Centro de control y Telemida



Participación en los Mercados de ajuste



Optimización con Baterías



atencion.productor@nexusenergia.com
www.nexusenergia.com

6.6. SOCIOS UNEF

ALMACENAMIENTO

AMPERE ENERGY

/www.ampere-energy.com
965 02 36 56

BAMBOO ENERGY

bamboenergy.tech/es
936 27 76 18

BEEPLANET FACTORY S.L.

beeplanetfactory.com

BK ENERGIES

bkenergies.com
984033709

BLAKACH ENERGY SL

bkenergies.com

BM2SOLAR

www.BM2Solar.com
+34 607076635

CHELION

www.chelion.eu

DYNESS

www.dyness.com
+86 158 2993 0779

E22

energystoragesolutions.com
917 364 248

EXIDE

www.exidegroup.com
+ 34 670 73 93 17

FAILTE SOLAR IBERICA S.L.U

failtesolar.com

FOXESS CO., LTD.

www.fox-ess.com
+49 1711 270 534

RIC ENERGY

ric.energy
910 886 320

RIELLO SOLARTECH

riello-solartech.com
902 026 654

SAJ

www.saj-electric.com
34699651418

SHENZHEN RUIDIAN GREEN ENERGY TECHNOLOGY LTD

http://www.absenenergy.com

SILBAT

https://www.silbat.com
34910589091

SONNEN SPAIN

www.sonnen.es
900 649 423

STATERA ENERGY

www.stateraenergy.es

TBEA SUNOASIS CO., LTD.

www.tbea.com/tbea/en/index.html

UBORA SOLAR

www.uborasolar.com
671449787

COMUNIDADES ENERGÉTICAS

COMENVAL S.C.C.L-COMUNITAT ENERGÈTICA VALENTINS

COMUNITAT ENERGIA DEL PRAT, SL

EFIDUERO ENERGY SCEL

EFIDUERO.COM
923 141 504

ELEKTRA, S.A.

OECOOP

www.oecoop.coop
623460705

SAMSO

SAMSO.ECO
932188882

SAPIENS ENERGIA COOP V

www.sapiensenergia.es

SENDA SOSTENIBLE

www.senda.green
634891102

SOLAR55 RECICLAJE FOTO-VOLTAICO S.L.

www.solar55.com

SOLDELIA

soldelia.com
957 073 112

ZUIA INGENIERÍA

www.zuiaingenieria.com
945 069 104

DISTRIBUIDORES

ALASKA ENERGIES ESPAGNE, SL

www.alaska-energies.es
+34 919041283

AMARA NZERO

amaranzero.es
917 231 600

CEF ESPAÑA

www.cefltd.com
663 648 569

DEFENSA SOLAR S.L.

DPV ENERGY

dpvenergy.com
963 318 066

EASTECH SOLAR

www.eastech.es
91 632 41 11

ECOVATIOS

ecovatios.com
900 820 832

ELECTRO STOCKS

www.grupoelectrostocks.com
936 036 688

ENERGY3000 SOLAR GMBH

energy3000.com
+43 664 78 030 727

GREEN EFFICIENT

www.greenefficientsolutions.com
922 688 320

GREEN FUSION SOLAR

www.greenpower-technologie.com
917 377 378

GRUPO JAB

www.grupojab.es
(+34) 682 692 506

GRUPO NORIA

gruponoria.com
+34 935922838

IBERASSEKURANZ BROKERS

https://iberassekuranz.es/
917815632

JAB GESTIÓN D.A.M. S.L.

www.grupojab.es
+34 682 692 506

KRANNICH SOLAR

krannich-solar.com/es-es
(+34) 686 403 348

LUMISOLAR

www.lumisolar.es
936057761

MYLIGHT150

mylight150.com
+34 667027488

NATEC

natec.com
+34 960 130 613

NEXTRACKER

www.nextracker.com
+34 661 020 981

PARAGON SOLAR

www.paragonsolar.es
693 492 557

PHOTON

photonrenovables.com
958 447 167

PREMIUM MOUNTING TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG,

pmt.solutions/en/
+ 49 (0) 9225 95500

SALTOKI E-SOLAR

www.saltoki.com
948 18 90 18

SUMINISTROS ORDUÑA

www.suministrosorduna.com
925 105 155

SYDEA

WWW.SYDEA.ES
985 790 454

TAURUS RENOVABLES

www.taurusrenovables.com
(+34) 671 000 443

TECNA

www.tecna.es
691 820 791

WATTKRAFT

www.wattkraft.es
+34 914 18 69 98

FABRICANTES

ACRE SURVEYING SOLUTIONS

WWW.GRUPOACRE.ES
902 490 839

ALLIMEX GREEN POWER

www.allimexgreenpower.com
685353285

ALUSÍN SOLAR

www.alusinsolar.com
984112759

APLITECH ENERGY

www.aplitech-energy.com
937 15 82 58

ARAYMOND

www.araymond-energies.com
669486208

ARRAY

arraytechinc.com
34948260129

ATERSA

/www.atersa.com

BMI

www.bmigroup.com
673 887 684

BRAUX

www.braux.es
(+34) 618 842 239

BUILD TO ZERO

buildtozero.es

CHINT ENERGY, S.L.

chintenergy.com
93 467 37 78

CONVERT ITALIA SPA

www.valmontsolar.com
+39 3453601284

DAZETECHNOLOGY SRL SU- CURSAL EN ESPAÑA

it.ditech.es
40404040

DOGA

34 933 965 757

ESASOLAR

esasolar.com
(+34) 916 264 552

ESCELCO

www.escelco.eu
+34 987 526 880

ESDEC BV

esdec.com
(+34) 620 84 1691

FAAM

www.faam.com
391000000000

FACTIUN

www.factiun.com
688776244

FIB SPA- FAAM

FISCHER IBERICA

www.fischer.es
(+34) 606 090 594

FRONIUS ESPAÑA

www.fronius.es
916 496 040

GAMECHANGE SOLAR SPAIN, S.L.

www.gamechangesolar.com

GAMESA ELECTRIC

www.gamesaelectric.com
+34 944 317 600

GAVE

www.gave.com
938422212

GONVARRI SOLAR STEEL

www.gsolarsteel.com
985 12 82 00

GOODWE

es.goodwe.com

GROWATT

es.growatt.com
+34 699 734 029

HANGZHOU LIVOLTEK POWER CO., LTD.

HENGDIAN GROUP DMEGC MAGNETICS CO., LTD

HOPEWIND TECHNOLOGY

HUAWEI

digitalpower.huawei.com
+34 615 570 260

HUAYAO PHOTOVOLTAIC EU- ROPE GMBH

HYXI POWER

www.hyxipower.com
+34 690 60 67 45

IBC SOLAR

www.abc-solar.es
(+34) 662 339 280

INGETEAM

www.ingeteam.com/es-es/sectores/energia-fotovoltaica/s15_24_p/productos.aspx
948288000

ISIGENERE - ISIFLOATING

www.isigenera.com
(+34) 619 261 650

JINKO SOLAR GMBH

jinkosolar.eu

JOLT ACTIVATED

jolt-solutions.com
34930880361

JOSEP TIENDA (SHOALS TE- CHNOLOGIES)

K2 SYSTEMS S.L.U.

k2-systems.com
(+39) 349 336 2962

LEDVANCE LIGHTING SA

www.ledvance.es
629170687

LIVOLTEK

www.livoltek.com
+86 15715768455

LONGI

www.longi.com
(+34) 678 925 168

LUXEN SOLAR

www.luxensolar.com
(+34) 868 075 061

MF RENOVABLES

www.mfrenovables.com
924 290 111

MIDSUMMER

www.midsummer.se
(+46) 768 912 767

MONDRAGON ASSEMBLY

www.mondragon-assembly.com
34672690900

NEW TANDEM SIM SL (HYXI POWER TECHNOLOGY IBERIA)

NOMAD SOLAR ENERGY

www.nomadsolarenergy.es
914 473 702

ORMAZABAL

www.ormazabal.com
(+34) 6303 12 263

P4Q SUNTRACK SERVICES S.L.

PHOENIX CONTACT, S.A.U.

PMT - PREMIUM MOUNTING TECHNOLOGIES

www.pmt.solutions
0049-9225-9550-0

PRAXIA ENERGY

www.praxiaenergy.com
985 211 117

PROAT SL

www.proat.es
935 790 610

PROSOLAR BIRDS

prosolarbirds.com
680 931 542

PYLONTECH

www.en.pylontech.com.cn

ROBSYS ROBOTIC SYSTEMS

rob-sys.es
+34 656 362 043

RUNERGY

www.runergy.com

SCHLETTER ESPAÑA

www.schletter-group.com
966 767 534

SHEZEN GROWATT NEW ENERGY CO. LTD.**SHOALS TECHNOLOGIES GROUP**

www.shoals.com

SIGENERGY TECHNOLOGY

www.sigenergy.com

SILICONVALEN

www.siliconvalen.eu
653246230

SL RACK IBERICA

www.sl-rack.com
+34 652342418

SLENERGY

www.sleenergy.com
+34 659 273 794

SMA

www.sma-iberica.com
(+34) 609 132 227

SOLARWATT ESPAÑA

www.solarwatt.com
659 510 910

SOLAX POWER

es.solaxpower.com
(+34) 652 82 42 92

SOLPLANET

www.solplanet.net
(+34) 676 633 900

SOLREINA

solreina.com
(+34) 633 401 027

SOLTEC

www.soltec.com
(+34) 681 137 289

STANSOL ENERGY

www.stansolgroup.com
(+34) 626 457 726

STÄUBLI

www.staubli.com
937 206 550

STEALTH ENERGY

www.stealthenergy.cn
34 651 503 958

SUMCAB SPECIALCABLE GROUP

www.sumcab.com
610 000 683

SUNGROW

spa.sungrowpower.com
(+34) 948 11 75 98

SUNPOWER ENERGY SYSTEM SPAIN, S.L.**SUZHOU STEALTH ENERGY TECHNOLOGY CO. LTD.****SWATTEN**

www.swatten.com
+34 653 441 658,

TAB BATTERIES

WWW.TABSPAIN.COM
682 393 910

TAMESOL

www.tamesol.com
+34 603 167 813

TRACTEL

www.tractel.com
610 237 240

UNEX

www.unex.net
93 333 87 00

VALK SOLAR SYSTEMS IBÉRICA, S.L.**VECTOR ENERGY**

www.vectorenergy.com
935 748 206

WEBDYN

www.webdyn.com
+34 697 958 089

YINGLI GREEN ENERGY SPAIN

www.yinglisolar.com
918 436 726

ZCS AZZURRO

www.zcsazzurro.com

ZIGOR

www.zigor.com

ZUCCHETTI CENTRO SISTEMI**SPA (ZCS AZURRO)****MIXTA****3E_ IBERICA**

3e.eu
93 117 11 10

5B BALEARES

www.linkedin.com/company/5b-ba-
leares/
871 533 257

**ABANCA CORPORACIÓN BAN-
CARIA, S.L.****ABANCA ENERGY**

www.abanca.com

ABOVE

www.abovesurveying.com
(+44) (0) 120 691 3898

ABSIDE INNOVATION SL

www.sunu2.com

ACELERA ENERGÍA

www.acceleraenergia.com
(+34) 683 170 577

ACENEL

www.acenel.es

ACER

www.acer.org.es
922 244 631

ACOFILE

www.acofile.com
+34 615 346 760

ADDLESHAW GODDARD (SPAIN)

myag365.sharepoint.com/sites/Spain
914 260 050

AER SOLEIR

aersoleir.com
609 64 84 95

AGERE INFRA

www.agereinfra.com
91 451 4693

AIP MANAGEMENT

aipmanagement.dk
(+34) 661 435 198

ALANTRA SOLAR

www.alantra.com/alantra-solar
915 773 429

ALEASOFT

www.aleasoft.com
900 102 161

ALLEN & OVERY

www.allenoverly.com
917 82 98 00

ALTACIA

altacia.com
917 647 489

ALTER ENERSUN

alterenersun.com
924 232 250

ALTER5

www.alter-5.com
(+34) 659 035 520

ALTERMIA

www.altermia.es
(+34) 671 665 923

ALUMBRA

www.grupoalumbra.es
914 585 815

AMARENCO

www.amarenco.com
35 200 000 0000

AMPERECLOUD

www.ampercloud.com
33 638 968 156

AP EXECUTIVE SEARCH

ap-executivesearch.com
601 109 433

APLICACIONES TECNOLÓGICAS

at3w.com
(+34 961318250)

ARAOZ & RUEDA

www.araozyrueda.com
91 319 02 33

ARCONI SOLUTIONS

arconi.solutions/en/
910 913 114

ARRAM CONSULTORES

www.aram.net
924 207 083

AUREA CAPITAL

915 215 548

AVALON RENOVABLES, S.L.

AVANZA ENERGY
www.avanzaideas.com
955 720 818

AVANZALIA
avanzalia.net
912 682 299

AXON TIME
axontime.com
+34 966 59 21 50

AXPO SOLAR IBERIA
urbasolar.com
(+34) 683 13 73 08

BA RAS
www.ba-ras.com/es/inicio/
91 310 70 80

BAYWA R.E.
www.baywa-re.es/es/
(+34) 697 121 724

BBVA
www.bbva.com

BDO
www.bdo.es
914 36 41 90

BECQUEREL INSTITUTE ESPAÑA
www.becquerelinstitute.eu/es
664 039 393

BLUETREE GROUP
bluetree.group
91 657 22 87

**BMS MEDIACION IBERIA, CO-
RREDURIA DE SEGUROS Y RE-
ASEGUROS, S.L.U**

BRIGHT SUNDAY
www.brightsunday.com
(+34) 610 719 463

CAMPO ZERO

CENER
www.cener.com
948252800

**CENTRO DE NANOCIENCIA Y
TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES**

CERE
www.cerecertification.com

CHRISTIAN BREITENSTEIN

CIEMAT
www.ciemat.es
913 466 050

CIRCLE ENERGY
www.circle.energy
911 091 102

CNATS
www.upo.es/cnats/

DAWN ENERGY
www.dawnenergy.es
670 442 910

DEHESA PARTNERS, S.L.

**DEL POZO & DE LA CUADRA
ABOGADOS**
www.dpdc.es
608 282 068

DEL FOS ENERGY
www.delfos.energy

DH2 ENERGY
www.dh2energy.com
(+34) 653 959 652

DNV GL SERVICES SPAIN,S.L.
www.dnv.es/power-renewables/in-
dex.html
976 398 424

**DNV MARITIME AND ENERGY,
S.L. (DNV GL)**

DOS GRADOS CAPITAL
www.linkedin.com/com-
pany/35693947/admin/
917 691 125

EACAE
eacae.es
621 005 828

**ECOLOGICA IBERICA Y MEDI-
TERRANEA, SA**

ECONERGY
www.econergytech.com
+44 7548 342535

ECOOO ENERGÍA CIUDADANA
www.ecooo.es
912 940 094

ECOPPIA SCIENTIFIC LTD
ecoppia.com
+34 91 076 71 38

ECROWD!
www.ecrowdinvest.com
935 511 448

EKHI
ekhi.energy
689337021

ELECSUM
Elecsun.com
900 181 776

ELECSUM FOTOVOLTAICA SLU

ELEIA ENERGIA
www.eleiaenergia.com

ELONA ADVISORY SL
www.elonacapital.com
(+34) 689 253 104

ENERCLUSTER
www.enercluster.com

ENERGETIC INSURANCE
www.energeticinsurnace.com
691 155 079

ENERGIAS RENOVABLES CINCA

ENÉRGYA VM GENERACIÓN, S.L.
ENERTIS APPLUS+
www.enertisapplus.com
91 651 70 21

**ENGELHART CTP RENEWA-
BLES GMBH**
www.trailstonegroup.com
(+34) 626 310 923

**ER INGENIERIA S.L. (ENERGIAS
RENOVABLES Y MECANIZA-
CIONES MANCHEGAS)**

ERANOVUM ENERGY
eranovum.energy/

ESCAN CONSULTORES ENERGÉTICOS
escansa.es
913 232 643

EVEROZE
www.everoze.com

EY ABOGADOS
www.ey.com/es_es/people/
ey-abogados

FACTOR ENERGIA
www.factorenergia.com
91 193 50 85 / 93 362 15 60

FENÍE ENERGÍA
www.fenieenergia.es/nosotros/
900 215 470

FINERGREEN
finergreen.com
+34 617 65 97 23

FRONTIER RENEWABLES SL
FUNDEEN
www.fundeen.com
911 238 277

GARCIA ALAMAN
www.galamanseguros.es
913 597 589

GEOATLANTER, S.L.

GESTION BAVIGENA
www.linkedin.com/in/gestion-bavi-
gena-s-l-53ab79151/
625538785

**GESTION DE RECURSOS Y SO-
LUCIONES EMPRESARIALES,
S.L.**

GLIDE ENERGY
www.glide-energy.com
675122172

GOLDENGREEN - QCAPITAL.ENERGY
www.QCapital.Energy
34 687 725 011

**GÓMEZ-ACEBO & POMBO
ABOGADOS**
www.ga-p.com

GOPARITY
www.goparity.com
640 770 046

GRANSOLAR

gransolar.com
917 364 248

GREEN MIND VENTURES

greenmindventures.com
(+34) 618 679 907

GREEN TIE CAPITAL

greentiecapital.com
+34 954 296 900

GREENING GROUP

www.greening-group.com
603 559 927

GREENPOWERMONITOR, A DNV COMPANY

www.greenpowermonitor.com
+34 935 510 703

GRUPO GRANSOLAR, S.L.

gransolar.com

GUADAMUR SOLAR ENERGY, S.L.**HELEXIA**

helexia.es
658 68 50 97

HERBERT SMITH FREEHILLS SPAIN LLP**HIVE ENERGY**

www.hiveenergy.co.uk/
965 059 765

HOLALUZ

www.holaluz.com

HOLTROP

holtrop.legal
935 193 393

HOWDEN RISK SOLUTIONS SA

www.howdengroup.com/es-es
917 811 515

HSF - HERBERT SMITH FREE-HILLS

www.herbertsmithfreehills.com
914 234 000

I+P

imasp.net
915 357 366

IDEAS MEDIOAMBIENTALES

ideasmedioambientales.com
967 610 710

IED ELECTRONICS**IEDRE ENERGETICA CORPORACION SL**

954 285 238

IES-UPM

www.ies.upm.es
910 672 523

IMAGINA ENERGIA

www.imaginaenergia.com

IMPELIA ENERGY

(+34) 608 052 319

INFITECH

www.infitech.es
678 643 803

INGELECTUS S.L.

ingelectus.com
722 670 645

INGEUS

www.ingeus.es
6192 93 620

INNOVO RENEWABLES

www.innovorenewables.com
+39 340 2800243

ISFOC SAU

www.isfoc.net
34 926441 673

JLL

www.jll.es/es/mercados/energias-renovables
(+34) 639 175 496

JONES LANG LASALLE ESPAÑA, S.A. (JLL)**JORGE SOL SL****K4K TRAINING & ADVISORY**

www.k4kadvisory.com
606 235 149

KÄMPE

kampejobs.com
+34 600 268583

KIRA VENTURES

kira.ventures/es
914 135 146

KOOI SECURITY ESPAÑA SL

www.247kooi.es
(+34) 935 247 400

LAXTRON

(+34) 686 790 980

L'ENERGÈTICA

www.lenergetica.cat
938 574 000

LEVELTEN ENERGY

www.leveltenenergy.com
(+34) 638 218 064

MARSH

www.marsh.com/us/home.html
+34 948 366 602 | +34 676 721 849

MATRIX RENEWABLES SPAIN

matrixrenewables.com/
+34 669-181-600

MEDIACIÓN VERDE

www.mediacionverde.com
673 891 018

MENAPY

www.menapy.com
(+34) 664 742 525

MERCADOS ARIES INTERNATIONAL

www.mercadosaries.com
915 795 242

MERCADOS ARIES INTERNATIONAL, S.A.**METEO FOR ENERGY**

WWW.GRUPOACRE.ES
690 793 998

MICROSEGUR

microsegur.com
(+34) 619 148 994

MONTERO -ARAMBURU

WWW.MONTERO-ARAMBURU.COM
910 327 693

NEW CIRCLE ENERGY SLU**NEXUS ENERGÍA**

www.nexusenergia.com
900 818 533

NORDIC GUARANTEE

www.nordicguarantee.com

ON SOCIAL 2

onsocial2.com
622445733

ONTIER ESPAÑA

www.ontier.net
+34 91 431 30 00

ORES & BRYAN CORREDURÍA DE SEGUROS

www.oresybryan.com
(+34) 610 176 565

OSBORNE CLARKE

www.osborneclarke.com
(+34) 649 442 811

PARQUES SOLARES DE NAVARRA

www.parquessolaresdenavarra.com
948 247 418

PARRASOLEX S.L.**PINSENT MASONS**

www.pinsentmasons.com
91 048 4000

PIONEER GREEN POWER**PLENITUDE**

eniplenitude.es/renovables/
+34 652 958 470

PRAXEDO

www.praxedo.es
919 900 925

QBI SOLUTIONS

hubs.ly/Q02y6p9r0.com
914 91 50 84

QUALIFYING PHOTOVOLTAICS

www.qpv.es
644 72 51 74

QUALITAS ENERGY

www.qualitasenergy.com/
914 238 270

RECAP ENERGY

www.recap.se
(+34) 620 881 834

RECYCLAIR	SOLARBAY	TRANSEARCH	VINCES CONSULTING	YOUDERA	AFRY
945 301 919	(+34) 616 968 427	www.transearch.com (+34) 630 460 768	www.vincesconsulting.com +34 917 02 47 37	www.youdera.com 910 608 165	afry.com 672 497 053
RECYCLIA	SORECAN	TUDELA SOLAR, S.L.	VOLATEQ	INSTALADORES E INGENIERÍAS 1 KOMMA5	AGROENER
www.recyclia.es 914 170 890	www.sorecan.com 928 235 397		www.volateq.de *	1komma5.com/es 695 864 206	WWW.AGROENER.COM (+34) 955 410 729
RINA	SPIRE SOLAR IBERIA SL	UKA IBERIA	VOLTIQ	360 ENERGY SOLAR	AICOSEN
www.rina.org/en (+34) 633 499238	/testing.spire solar.com/es/ (+34) 625 280 950	uka-group.com (+34) 637 896 624	www.volti q.com 636 473 451	www.360energy.solar 34 669 800 271	www.aico.cat/aicosen-serveis-energetics 938 891 995
RISKPOINT	SUELOS RENOVABLES	UL SOLUTIONS	VULPES CONSULTORIA AMBIENTAL	ABASTE	ALBA RENOVA
riskpoint.eu	www.suelosrenovables.com 639 157 715	www.ul.com/industries/energy-and-utilities/renewables 933 681 310	vulpesambiental.com 655 664 408	www.abaste.com 914 179 963	albarenova.com 948 701 070
RÚSTICUS	SUNCO CAPITAL	UPNET TELECOMMUNICATIONS	WATTSTOR	ABEI ENERGY	ALFA GLOBAL
rusticus.es (+34) 605 895 936	www.sun.co (+34) 911 714 151	www.upnet.es (+34) 633 818 188	wattstor.com +44 (0)7507719638	www.abeienergy.com 957 91 07 08	www.alfaglobal.es 963 52 60 80
SGS	SUNOWATT	URÍA MENÉNDEZ ABOGADOS, S.L.P.,	WATTWIN	ABO ENERGY ESPAÑA	ALFASOL ENERGÍA
www.sgs.es/ +34 91 313 80 00	(+34) 607 073 495		www.wattwin.com 932 208 154	www.aboenergy.com/es 963 531 180	alfasolenergia.es/ (+34) 621 248 283
SIEMBRA ENERGÍA	TAIGA MISTRAL	VAALSOL SOLUCIONES DE INGENIERÍA ENERGÉTICA, S.L.	WFW	ACCIONA HOGARES Y PYMES	ALTERNA ENERGÍA
www.siembraenergia.com 646 782 829	www.taigamistral.com 913 576 310		www.wfw.com 915 15 63 00	soluciones.acciona-energia.com/hogares 900 171 019	www.alternaenergia.com 902 559 228
SIMMONS & SIMMONS LLPC	TECNALIA	VACOE ENERGÍA SOSTENIBLE	WHEREVER SIM GMBH	ADAMANT SOLAR	ALTIMIRAS ENGINYERS CONSULTORS
www.simmons-simmons.com/en/offices/madrid	www.tecnalia.com (+34) 663 994 639	vacoe.es/ 923 150 767	es.whereversim.de +34 951 127 251	adamantrenewables.com/?lang=es 644 73 72 85	altimiras.net/ 938 891 949
SINIA RENOVABLES	TEXLA	VECTOR RENEWABLES	WHITE SUMMIT CAPITAL	ADOBER	AMDA ENERGIA
www.siniarenovables.com/ 954 502 220		www.vectorenrenewables.com (+34) 917 025 369	whitesummitcap.com *	www.adober.es 985 308 941	www.amda.es 976 531 020
SÍNTESI	THUNDER HUNTER	VERDIA LEGAL	WIND TO MARKET	AETRON SOLAR	AOD RENOVABLES
sintesi.cat/es/energias-renovables/ 687 055 067	www.thenergia.com 634 875 217	www.verdialegal.com 932 400 200	www.w2m.es 91 432 64 21	www.aetron.es 679 780 616	www.aodiberica.com 938 047 883
SOLAR MONKEY	TRACE SOFTWARE INTERNATIONAL		WORLDWIDE RECRUITMENT ENERGY		
www.solarmonkey.es +34 644 340 570	www.trace-software.com 232 794 424		energy.worldwidercruitment.org (+34) 647 462 396		

ARBA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. (ARBA ENERGÍA)

www.artechsolar.com
914 599 826

AREA VERDE SOLAR

www.areaverdesolar.com
622 458 669

ARESOL

www.aresol.com
941 255 868

ARTENG

www.arteng.es
608 807 669

ARTICO

www.grupoartico.com
(+34) 636 250 181

ASTURMADI

www.asturmadienergy.com
985 52 57 55

ATLAS RENEWABLE ENERGY DESARROLLOS ESPAÑA SL**AUTOSOLAR**

autosolar.es/
961 430 113

AVENIR ENERGIA

avenirenergia.com
603419266

AWERGY

https://awergy.com/
(+34) 865 572 826

AXPO

www.axpo.com/es/es/nuestros-clientes.html
915 947 170

AZENTÚA

azentua.es/

BAI SOLAR

www.bai-solar.com
628 767 058

BARTER

www.barterenergy.es
902 004 102

BDL ENERGY

www.bdlenergy.es
954 218 103

BELECTRIC ESPAÑA

belectric.com/en/
649681832

BEST GRID SOLUTIONS**BIKOTE SOLAR**

bikotesolar.com/
944 383 608

BIOK ENERGY

www.biokenergy.com
(+34) 629 071 657

BLUEPROM

www.blueprom.com
93 702 3249

BMS GROUP

iberia.bmsgroup.com/
955602410

BOGARIS

www.bogaris.com
639 139 707

BUZEID SOLAR

buzeidolarinfo.wixsite.com/
buzeidolar
697 764 409

CANSOL

www.cansol.es
(+34) 685 077 987

CERFO

cerfo.net/
691 563 679

CIRCE - CENTRO TECNOLÓGICO

www.fcirce.es
976 976 859

CLEANSUN

CLEANSUN.ES
(+34) 630 021 095

COAGENER

www.coagener.com/es/
955 188 169

COBRA CONCESIONES, S.L.**COENERSOL, S.L.****COMPañIA ESPAÑOLA DE OPERACION, MANTENIMIENTO Y SOLUCIONES SL - CEOMS****CONERSA**

www.grupoproingec.com
911 852352

COPSA

www.copsaec.com/
91 663 65 29 // 947 24 17 33

CREENSOLAR

WWW.CREENSOLAR.COM
622246883

CRES

www.cres.es
(+34) 695 600 026

DANIEL ABAD SIMON**DARGON ENERGY**

www.dargonenergy.com/index.
php/es/
677 341 403

DENEL

LOALNET.COM
(+34) 626 486 082

DGF SOLUCIONES ELÉCTRICAS

www.linkedin.com/in/diegogf-
solucioneselectricas?utm_sour-
ce=share&utm_campaign=share_
via&utm_content=profile&utm_me-
dium=ios_app
654 529 951

DIVERXIA

www.diverxia.net
902 565 274

E4E SOLUCIONES

www.e4e-soluciones.com/
918 119 224

EFELEC ENERGY

www.efelecenergy.com
948 049 366

EFICECAN

www.eficecan.com
611 596 530

EHS TECHNIQUES

www.ehstechniques.com
918 526 696

EIFFAGE ENERGÍA SISTEMAS

eiffageenergiasistemas.com
967 101 707

EIG INTEGRAL SERVICIOS

www.eigintegral.com
938468392

EKISOLAR

www.ekisolar.com
945 001 023

ELECTRICA DE NUEVA GENERACIÓN (ENG)

www.electrica-ng.es
619 253 549

ELECTRICIDAD ISAAC

www.electricidadisaac.com
983 880 458

EMEREN

www.emeren.com
919 047 034

ENATICA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. (BRIAL)**ENDEF SOLAR SOLUTIONS**

www.undef.com
(+34) 629 409 194

ENERCAPITAL DEVELOPMENTS SL**ENERCLIC**

https://enerclic.es/
952 020 580

ENERDÓS RENOVABLES

http://www.enerdos.es
(+34) 622 775 383

ENERGIA AETERNA SLU

energiaaeterna.com

ENERGIAS RENOVABLES ELECTROECO (ANTONIO ALAMINOS)**ENERGREEN IBÉRICA**

www.energgreen.it

ENERGY RENOVABLES INGENIEROS

www.energyrenovables.es
(+34) 628 14 85 99

ENERGY SOLAR TECH

www.energysolartech.com
910 070 265

ENERHI

www.enerhi.com
954 047 230

ENERLAND	ENPIA	FOTOVOLTAICA 10	GREEN ELECTRIC ENERGIES RENOVABLES, S.L.	HELIOSOLAR	IMPULSO SOLAR
	609875307	619 283 131		www.heliosolar.com 34 948 853 099	www.impulsosolar.eu (+34) 615 211 216
ENERLAND	ENSIGHTS	FREE POWER	GREEN4YOU	HOMESERVE	INCALEXA
www.enerlandgroup.com/es/ (+34) 610 800 969	www.ensights.ai	www.freepower.es 935 724 162	www.green4you.es	www.homeserve.es 911 774 593	https://www.incalexa.com/ (+34) 622 789 488
ENERLENCE SOFTWARE SOLUTIONS S	EQUIP SOLAR	FRIDA SOLAR	GREENAR	HONRUBIA SOLAR	INEL
692 910 974	www.equipsolar.es (+34) 682 041 991	www.fridasolar.es 91 840 90 35; 673 025 376	www.greenar.tech 957 967 300	www.honrubiasolar.es/ (+34) 617 127 092	www.inel.es 962 917 014
ENERPAL	ESCALA RENOVABLES	GAMPEN INGENIERÍA, S.L.	GREENCELLS GROUP	IASOL	INESOL
www.enerpal.es 979 745 042	www.escalarenovables.com (+34) 651 059 307	www.gampen.es/ 670704855	greencells.com/ (+34) 670 474 106	www.iasol.es 976 070 317	www.inesol.es 913 681 504
ENERPARC	ETER SOLAR	GE&PE INGENIERIA	GREENKW	IBERSUN	INFINITYSUN
www.enerparc.de/es (+34) 687 322 144	etersolar.com/ 941 185 710	www.geype.com 954 636 737	www.greenkw.es 946 510 262	www.ibersun.es 946 038 084	www.infinitysun.es 937 869 917
ENERSIDE	EUDEER ENERGY	GEESOL	GREENSOLVER	ICOENERGÍA	INGEMATIS (INGENIERÍA Y PREVENCIÓN INTEGRAL)
enerside.com 93 674 15 36	www.euderenergy.com 911 135 249	www.geesol.com 955 737 322	greensolver.net +34 661 165 835	www.icoenergia.com 34 912 569 955	www.ingematis.com 984 283 111
ENERSOSTE, S.L.	FICHTNER	G-ENER	GREENVOLT NEXT	ID ENERGY GROUP	INGENIA 21
	www.fichtner.de	WWW.G-ENER.COM 687 434 369	next.greenvolt.com/es/ 650 225 742	https://www.idenergy.group/ (+34) 926 21 63 43	www.ingenia21.com 677 50 34 61
ENEX	FMP-ENERGIAS	GENERAMÉS	GRUPO COBRA	IGU ENERGY	INGESPRIN E.P.C.
www.enex.es (+34) 608 22 63 18	WWW.FMP-ENERGIAS.ES 654 809 891	www.generames.com 654 396 920	www.grupocobra.com 914 569 500	https://www.iguenergy.com/ 647 034 760	www.ingesprin.com 617 709 495
ENI PLENITUDE IBERIA	INSTALADORES E INGENIERÍAS	GENIA SOLAR ENERGY	GRUPO INCOMA	IJES SOLAR	INITEN
eniplenitude.es/ 653 126 961	WWW.FMP-ENERGIAS.ES 654 809 891		http://grupoincoma.es/ (+34) 654 625 706	www.ijessolar.com 966 295 877	www.initen.com 922 332 211
ENNOVA SUMINISTROS RENOVABLES, S.L.	FOTOENERGY	GENKII	GRUPOTEC SERVICIOS AVANZADOS SA	IKAV ENERGY	INNOVER, INSTALACIONES DE NUEVAS ENERGÍAS, S.L.U.
	www.fotoenergy.es 915 661 644	WWW.GENKII.ES 681 947 932		https://www.ikav.com/ (+34) 661 433 958	
	FOTOVOL	GOLDBECK SOLAR	GS INIMA	IMENERGY POWER PLANTS	INOCUA
	www.fotovolt.com 972 645 684	www.goldbecksolar.com +49 6201 7103 576	www.inima.com 910 505 250	www.imenergy.es 910 299 277	(+34) 627 903 058

INOVE www.inoveingenieria.com/ 667 18 66 28	ISOTROL www.isotrol.com/ 955 036 800	KWSOLUTIONS kwsolutions.es/ 952 002 000	MCH SERVICIOS	NAIAD 2012 S.L.	NOVA RENOVABLES nova-renovables.com/es/ 626 859 993
INSOLAC RENOVABLES www.insolacrenovables.com 954 529 942	ISP POWEN www.powen.es 900 535 795	KYREON SL www.kyreon.es 667 915 671	MÉDANO INGENIEROS, S.L.	NARA SOLAR (+34) 653 236 118	NOVALUZ ENERGÍA novaluz.es 644 815 865
INSTALLACIONES I MANTENIMIENTOS ARBUCIES, S.L. - IMAR	ITECLA INGENIERIA www.itecla.es 636 215 213	LED TOTAL SAVING ENERGY SLU www.ledtse.com	MEINS www.meins.es 603 405 829	NEOMERCO (+34) 606 765 008	OBREMO www.obremo.es
INSTALSUD https://sud.cat	IZHARIA www.izharia.com 91 603 02 17	LILAN ENERGY www.lilanenergy.com 944 185 777	METEOCONTROL GMBH www.meteocontrol.com +34 911 980 753	NEOSITEC www.neositec.es 661 493 316	OBREMO ENERGY & TELCO
INSTELLA www.instella.es (+34) 677 876 185	KENERGY www.kenergy.nl +31 20 491 71 50	LUZ NATURAL www.luznaturalautoconsumo.es 635 463 737	METKA EGN www.metka-egn.com	NESS www.ness.es (+34) 679 99 75 13	OCA GLOBAL CONSULTING ocaglobal.com/es +34 659 08 44 10
INTELEC www.intelec-ingenieria.com 953 884 997	KENERGY F6 DESARROLLOS, S.L.	MAGMA GESTION INTEGRAL DE MANTENIMIENTO	MINISTRY OF SOLAR www.ministryofsolar.com (+34) 644 77 57 16	NEWAL ENERGY 606 728 986	OCTOPUS ENERGY SERVICES octopusenergy.es/ 900 759 190
INTELIUM www.intelium.es 868 085 888	KEPTON (SUNKE GROUP) kepton.solar 932224989	MAGNOLIA ACOSTA SUAREZ solarcanariasautostenible.online/ presupuestos	MONELEG, SL www.moneleg.es (+34) 686 949 363	NEXER www.nexer.es (+34) 627 250 509	OKAMI POWER okamipower.com/ (+34) 656 31 69 66
INTI ENERGIA www.intienergia.com 971 299 674	KISHOA, S.L. (POWEN)	MAGTEL magtel.es 957 429 060	MONSOLAR INGENIERIA, S.L.	NEXUN SOLAR SPAIN www.nexun.eu 617 138 325	ON+ SOLUCIONES ENERGÉTICAS www.onplussol.es (+34) 616 491 596
IPLAN iplangestion.com/ 613 79 82 53	KIWA PI BERLIN IBÉRICA S.L.U www.pi-berlin.com (+34) 681 007 567	MARIPOSA ENERGIA SL	MORERA VALLEJO RENOVABLES www.grupomorerayvallejo.es 954 318 000	NIEVES www.fotovoltaica.nievesenergia.com/ (+34) 619 049 633	ONALTER www.onalter.com 682 867 410
IRRADIA ENERGIA www.irradiaenergia.com/ (+34) 610 786 601	KOLYA PNE kolya-pne.com/ 656 829 560	MASNORTE RENOVABLES renovables.masnorte.es (+34) 667 766 703	MULTISISTEMAS ENERGÍAS EFICIENTES S.L.	NMI INGENIERÍA www.nmingenieria.es/ 644 056 555	ONE SOLAR onesolar.energy (+34) 679 791 557
ISEMAREN isemaren.com/ (+34) 680 521 407	KONERY www.konery.com (+34) 686 163 004	MB SOLAR www.mbsolar.net 948 072 091	MVSCADA https://mvscada.com 685 540 752	NORSOL ENERGÍA SOLAR www.norsol.es 947 233 082	ONEXUS ENERGY WWW.ONEXUS.ES 682 915 845

ONRENOVA ENERGIA

www.onrenovaenergia.com
0034 722 413 280

ONTEC ENERGY

ontecenergy.com
(+34) 937 341 585

OPENGY

www.opengy.com
(+34) 664 321 929

ORSTED

orsted.es
-

ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS SA**ORYX POWER**

oryxpower.com

OVE ARUP Y PARTNERS SA

arup.com
34 915 239 276

OYPA SOLAR, S.L.**PERFECTA ENERGÍA**

https://www.perfectaenergia.com/
*

PGI ENGINEERING & CONSULTING

https://www.pgiengineering.com/
(+34) 690 828 477

PGP

www.pioneerpower.com
622244200

POLAR DEVELOPMENTS SL

www.polarv.es
(+34) 629 424 561

POWEN

www.powen.es
(+34) 666 759 591

PROFINE ENERGÍA

93 362 08 90

PROGRESSUM

www.progressum.es
(+34) 682 443 099

PROYECTAPV

www.proyectapv.com
(+34) 629 254 284

PROYECTOS E INSTALACIONES ELEKTROSOL SL**PYDESA RENOVABLES**

www.pydesa.es
868 660 635

QUANTICA RENOVABLES

/www.quanticarenovables.com/
(+34) 609 016 509

QUANTOM SOLAR ESPAÑA, S.L.**QUINTO ARMÓNICO**

www.quintoarmonico.es
983 347 641

RA SOLAR SYSTEMS & SOLUTIONS SPAIN

http://ra-solar.es
913 835 827

RAD ENERGY

https://radenergy.es
(+34) 621 391 417

RATEDPOWER

https://ratedpower.com/
-

RDS

www.grupords.es/
968 353 400 / 691 524 921

RENERGETICA

https://www.renergetica.com/home-es
*

RENOVALIA ENERGY GROUP

www.renovalia.com
915 904 070; 915 904 090

RENOVARTIA

www.renovartia.net
(+34) 619 751 589

RENOWA

renowa.es
(+34) 677 540 297

RIOS RENOVABLES

www.riosrenovables.com
948 840 056

RISEN ENERGY

www.risenenergy.com
(+34) 666 340 762

ROMUR RENOVABLES

www.romurenovables.com
*

SABIA ENERGIA. S.L.

https://SABIA.ES

SANTIAGO ABAITUA

(+34) 651 845 403

SAUFER

www.saufer.com
973208060

SCHLAICH DAUSS

https://schlaich-dauss.com/
930 107 593

SECOEX RENEVABLE

www.gruposecoex.com
900732731

SEYSES

seyses.com/es/
680858718

SFERAONE

www.sferaone.es/
927224693

SICAME

www.sicame.com/es/nuestras-soluciones/energias-renovables/energia-solar

SICAME GROUP SAS**SIG**

sigcoop.com/
(+34) 613 007 129

SILMA INGENIERÍA

www.silmaingenieria.com/
987403675

SIMA

(+34) 656 979 003

SOLAR DEL VALLE

www.solardelvalle.es
957771720

SOLAR GLOBAL IBERIA NEW CO (SG)**SOLAR INICIATIVAS TECNOLÓGICAS, S.L. - GRUPO SITEC****SOLARCASA**

www.solarcasa.cat
(+34) 635 557 504

SOLARDRONE

solardrone.es/
623101644

SOLARIG GLOBAL SERVICES

www.solarig.com
910 571 818

SOLARMENTE

SOLARMENTE.ES

SOLARSPACE

www.solarspacepower.com
(+34) 619 970 465

SOLARTEC RENOVABLES

www.solartecrenovables.com
691 651 021

SOLARTRADEX

solartradex.com
931 696 597

SOLARTREE

solartree.es
(+34) 629 212 284

SOLIT ENERGIA SL

solitenergia.com
935 950 960

SOLSULET

www.solsulet.com
722 532 393

SOLUXIONS EFFICIENT ENERGY, SL**SOTYSOLAR**

https://sotysolar.es/
(+34) 685 608 158

SUD RENOVABLES

www.sud.es
938866948

SULMAG

www.sulmag.com
649435635

SUN365

www.sun365.es
(+34) 669 630 822

SUNERGIA SISTEMAS

www.sunergiasistemas.es
91 684 5749

SUNWISE SOFTWARE INC,

SVEA SOLAR

www.sveasolar.es
(+34) 666 111 944

SWITCH DRONE

www.switchdrone.com
644485332

TARTESSO POWER DEVELOPMENT SL**INSTALADORES E INGENIERÍAS****TAUBER SOLAR IBERIA**

www.tauber-solar.de
(+34) 607 911 799

TDI

www.tdi-sistemas.com
683129950

TELMAN TALLERES ELÉCTRICOS Y MANTENIMIENTO S.L. (TELMAN)

www.tta.com
34934463234

TERRANOVA

http://terra-nova.es/

TERRANOVA INICIATIVAS, S.L.U.**TKSOL**

www.tksol.eus
610389558

TRAMITING

www.tramiting.es
677453067

TRESA ENERGÍA, S.L. (PERFECTA ENERGÍA)**TRINA SOLAR SPAIN**

(+34) 617 800 728

TRIPLE WATT LDS**TSG IBÉRICA, S.A.U.**

www.hemag.info
913814570

TSK, ELECTRONICA Y ELECTRICIDAD, S.A.**TTA****TUCSON ENERGY**

Tucson-energy.com
625383231

TVANT

www.tvant.es
609584300

UENERGIA

www.uenergia.es

UMBRELLA GLOBAL ENERGY

https://www.umbrella-e.com/

UNIVERGY SOLAR

www.univergysolar.com
91 421 20 80

URBISOLAR

urbisolar.com/
(+34) 694 499 662

V3J

www.v3jingenieria.com
963519341

VALFORTEC

www.valfortec.com
964 062 901

VIPRESOL

WWW.VIPRESOL.COM
34 654 313 851

VIRIDI

www.viridire.com
915 27 71 76

VOLTA SOLAR**VOLTALIA**

www.voltalia.com
91 425 84 59

VOLTECNIA

www.voltecnia-led.es
(+34) 639 127 956

WATT SOLAR

www.wattsolar.es
670 583 787

WINRG IBERIA

https://www.winrg-iberia.com/es
643 192 412

WSP

https://www.wsp.com/es-ES
942 290 260

XESMEGA

xesmega.es
988616781

Y TÚ

www.y-tu.es
876 02 13 51

ZELESTRA CORPORACIÓN, S.A.U.

www.zelestra.energy *

ZONA RENOVABLE

www.zonarenovable.com
651840175

PRODUCTORES**2SOLAR BY SOLLIT**

2solar.nl/es
31 624 412 627

ABACO ENERGY, S.A.

https://www.abaco.energy/

ADMINISTRADORA SOLAR HISPANO ALEMANA SL (AD SOLAR)

https://www.adsolar.es/

AGR-AM

(+34) 638 063 793

AGROLLUM

www.agrollum.com
(+34) 619 700 179

AJUSA

https://ajusa.es/
967 216 212

ALDESA

https://www.aldesa.es/
913 819 220

ALENER

https://alener.es/
954 996 100

ALEPH CAPITAL

https://alephcapital.es/
(+34) 663 124 224

ALTEN ENERGÍAS RENOVABLES

www.alten-energy.com
915630990

ANUDAL, S.L.U.

https://www.anudal.com/
609961220

AQUILA CLEAN ENERGY

https://www.aquila-clean-energy.es/
915 119 050

AS GREEN ENERGY1 S.L.

http://www.aersoleir.com

ATLANTICA

www.atlantica.com
955643856

AUDAX

https://www.audaxrenovables.com
93 240 53 06

AUKERA BV

https://www.aukera.energy/

AVINTIA

https://www.grupoavintia.com/divisiones-grupo/energia/
915122711

AZORA

https://www.azora.com/es/
689911518

B&G ENERGIE SOLUTIONS CANARIAS SL

https://bgenergies.com/

BENBROS ENERGY

https://benbros.es/
(+34) 673 626 526

BITTER TWINS HUÉSCAR SOLAR, S.L.U**BNZ ENERGY**

http://www.bnz.energy/
(+34) 690 093 424

CA INFRAESTRUCTURAS CORPORATIVAS S.L.**CASTELLANA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA, S.L.****CEPSA**

https://www.cepsa.com/es

CERO

www.cerogeneration.com

CERO GENERATION SERVICES LTD.

<https://www.cerogeneration.com>

CIP**PRODUCTORES**

<https://cippartners.dk/>

COX ENERGY

www.coxenergy.com
(+34) 608 528 568

CTG EU

<https://www.ctg.com.cn/en/>

CUBICO

<https://www.cubicoinvest.com/es/>
664264333

CUBICO SUSTAINABLE INVESTMENTS SPAIN, S.L.**CVE RENOVABLE ESPAÑA SL****DISA**

<https://www.disagrupo.es/>
922 238 700

DOMINION ENERGY

www.dominion-global.com/es
917 434 950

DYNEFF ESPAÑA, S.L.U.**EBL ESPAÑA SERVICES, S.L.U.****EDIBEL**

www.edibel.es
627828929

EDINOR

www.edinor.eus

EDORA

WWW.GRUPOEDORA.COM

EDP RENOVABLES ESPAÑA

<https://www.edpr.com/es>
900830004

EKZ RENEWABLES AG (SUIZA)**ELAWAN ENERGY SL**

<https://www.elawan.com/>

ELOGIA TRANS UNO, S.L.

<http://www.elogia.es/>

ENBW ENERGIE BADEN-WÜRTTEMBERG AG

<https://www.enbw.com/>

ENCAVIS

<https://www.encavis.com/en>
+49 40 378 562 147

ENDESA GENERACIÓN

<https://www.endesa.com/es>
912139391

ENERGÍAS RENOVABLES SANTA MARGARITA, S.L.U**ENERTRAG SE**

<https://enertrag.com/es>

ENGIE ESPAÑA

<https://www.engie.es/>
91 310 62 70

ERG SPA

<https://www.erg.eu/en/home>

ESPARITY SOLAR

www.esparitysolar.com
681 134 112

ESTABANELL

<https://www.estabanell.cat/>
(+34) 676 898 122

EUROPEAN ENERGY

www.europeanenergy.com
+34 670474106

EUROWIND ENERGY SL

<https://eurowindenergy.com/es>
34699451780

EVERWOOD CAPITAL

<https://everwoodcapital.com/>
(+34) 911 332 757

EXCLUSIVAS MAQUIUSA, S.L.U.**FERROVIAL ENERGÍA**

<https://www.ferrovial.com/es-es/>
91 586 25 00

FF VENTURES

www.ffaventures.com

FOTONES DE CASTUERA, S.L.U.**FRV**

<https://frv.com/>
91 319 12 90

FSL SOLAR, S.L.**GALP NEW ENERGIES, S.A.**

<https://www.galp.com/corp/es/>
91 714 67 00

GAUNAS FV S.L.**GLOBAL BERING S.L.U****GREENALIA**

greenalia.es
(+34) 616 825 425

GREENCOAT RENEWABLES

www.greencoat-capital.com
7730760037

GREENERGY

www.greenergy.eu
(+34) 648 257 821

GRUPO CAENRE ENERGIAS RENOVABLES, S.L.**HANWHA CONVERGENCE**

<http://www.hanwhaconvergence.com/en/>
647 91 75 91

HERGO RENEWABLES

647 94 18 49

HILL ENERGIAS, S.L.**HYP RENEWABLES SPAIN, S.L.**

<https://hyperionrenewables.com/>
+351 215 875 400

IBERDROLA RENEWABLES

www.iberdrola.com

IBERIA SOLAR

www.iberia-solar.com

IBV SOLAR SPAIN

www.ibvogt.com
(+34) 650 572 476

IGNIS ENERGÍA

<https://www.ignisenergia.es/>
910059775

INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO (IIC)

www.iic.uam.es
914 972 323

INVENERGY

<https://invenergy.com/es>

IOSA GREEN ENERGY

686 84 71 29

IRIH**TECHNIQUE SOLAIRE****KGAL INVESTMENT MANAGEMENT GMBH & CO. KG (KGAL)****KMO ENERGY**

km0.energy
93 193 90 99

LIGHT SOURCE RENEWABLE ENERGY SPAIN**LIGHTSOURCE BP**

<https://www.lightsourcebp.com/es/>
+34 685851548

LUMINOUS RENEWABLE ENERGY, S.L.

<https://www.luminous-re.com/>
913309040

MAREAROJA INTERNACIONAL, S.L.

MTB REN S.A. https://www.mtbren.com/ 917816157	OPDENERGY www.opdenergy.com (+34) 674 215 571	Q ENERGY qenergy.eu/europe/es/ (+34) 616 389 013	RJE www.rn-j.com/en/ +34 685 519 287	SMARTENERGY www.smartenergy.net/ +34 963 155 077	TECNORENOVA SOLAR www.tecnorenova.com 982 523 513
NADARA www.nadara.com +34 91 7025369	PAGOLA pagola@pagolaenergia.es (+34) 670 995 315	QAIR WWW.QAIR.ENERGY 000 000 000	RP GLOBAL www.carril-solar.es (+34) 654 482 371	SOLAR VENTURES SRL www.solarventures.it 39 027 621 241	TERSA www.terse.cat
NAFTE WWW.NAFTE.ES 976233132	PARQUE TECNOLÓGICO ESGC esgran Canaria.es 928 235 397	QNO www.qnqproyectos.com 34 936 623 011	RWE RENOVABLES IBERIA www.rwe.com/en/the-group/countries-and-locations/rwe-renewables-in-spain (+34) 674 127 857	SOLEK www.solek.com/es +420 722 931 678	TINOJAL CONSULTING GROUP
NALA RENEWABLES https://www.nalarenewables.com	PLENIUM PARTNERS www.pleniumpartners.com 914 448 494	QUINTAS ENERGY www.quintasenergy.com 954 324 365	SACYR CONCESIONES RENOVABLES www.sacyr.com/ 628 989 318	SOM ENERGIA www.somenergia.coop/ca (+34) 872 20 25 50	TION RENEWABLES GMBH tion-renewables.com/
NATURGY RENOVABLES https://www.naturgy.com/inicio 900 100 251	POWERSTROOM TRES SL +34 625818070	R.POWER rpower.solar/es/ (+34) 636 82 43 11	SAETA YIELD www.saetayield.com/ 638 428 770	SONNEDIX ESPAÑA www.sonnedix.com 913 186 711	TOTAL ENERGIES totalenergies.com *
NETON POWER www.netonpower.com (+34) 608 876 868	PRAENOR,S.L.	RAIOLA FUTURE S.L.	SASKACHEWAN ESF S. L.	SSE RENEWABLES www.sserenewables.com	URORA POWER, S.L. 688 620 303
NETRO ENERGY S.L. https://netro.energy/	PREENERGY www.preenergy.es 934870613	RECURRENT ENERGY www.recurrentenergy.com	SAT N° 1596 NUFRI SL	STATKRAFT www.statkraft.es/ +34 630500340	VELTO RENEWABLES veltorenewables.com 91 368 57 31
NEXWELL POWER https://nexwellpower.com/ 722 259 508	PRODUCCIONES FOTOVOLTAICAS ZAMORANAS www.unef.es/es/asociado/producciones-fotovoltaicas-zamoranas	REDEN https://reden.solar/es/ 917 373 617	SERPENS ENERGY, S.L.	TAALERI ENERGIA IBERIA, S.L.	VERBUND GREEN POWER IBERIA www.verbund.com 667925693
NTEASER Www.nteaser.com	PROKON www.prokon.net (+34) 676 061 293	RENEWABLE POWER CAPITAL renewablepowercapital.com (+34) 696 733 925	SHELL www.shell.es/shell-energy-soluciones-energeticas.html (+34) 660 816 966	TECHNIQUE SOLAIRE www.techniquesolaire.com *	VERDIAN verdianpower.com/es/
OESTE SOLAR, S.L. https://oeste.digital/energia-solar	PROSELCO, S.A. 615 423 967	REPSOL www.repsol.com/es/index.cshhtml 91 7 538 100	TECNOHUERTAS S.A.	VERSA https://cyopsa.es/ 915 713 301	
OHLA ENERGY https://ohla-group.com/	PRYNERGIA www.prynergia.com 915 140 300	RIXIRABA ENERGÍA SOLAR, S.L.			

VESTAS RENEWABLE DEVELOPMENT SPAIN

WELINK GROUP

ZE ENERGY

ze-energy.com
33699662326

VILLAR DE CAÑAS GESTIÓN, S.L.

WISEENERGY IBERIA SL

www.wise-energy.com/

VSB NUEVAS ENERGÍAS

X-ELIO

www.vsb-energias.es
(+34) 621 276 911

https://x-elio.com/
911 770 010



octopus energy



**Elige energía fácil,
limpia y justa**

Acompañamos a quienes eligen una transición energética inteligente, **con tecnología propia y un enfoque sencillo y humano.**

 Hogares

 Movilidad eléctrica

 Industria



MÁS DE
10
MILLONES
de clientes en
el mundo



UNEF

Solar • Almacenamiento