

The logo features a large '10' with a globe icon inside the zero, followed by 'UNEF' and 'aniversario' below it.

10 **UNEF**
aniversario

ENERGÍA SOLAR
APUESTA SEGURA PARA
LA RECUPERACIÓN ECONÓMICA

INFORME ANUAL
UNEF 2022



No confíes en cuentos de hadas. Confía en los hechos.

A todos nos gusta una buena historia, pero cuando se trata de seguridad en plantas fotovoltaicas, en SMA nos ceñimos a la verdad. Estos son los hechos: las plantas fotovoltaicas presentan menos riesgo de incendio que tu frigorífico o secadora. Aun así, en SMA llevamos 40 años trabajando para mejorar los estándares y desarrollando sistemas fotovoltaicos con funciones de software inteligentes. Por ello, con SMA, solo instalarás los dispositivos realmente necesarios para un suministro de energía fiable y seguro.

Compruébalo tú mismo y descubre SMA SafeSolar en www.sma-iberica.com/safesolar



SMA SafeSolar
LEAN AND SMART SYSTEMS



Carta del Presidente

Estimadas empresas asociadas,

Con motivo de la presentación de nuestro Informe Anual, me gustaría hacer un breve repaso a las actividades que hemos llevado a cabo en UNEF a lo largo de 2021 así como hacer un balance de los resultados obtenidos.

La energía fotovoltaica atraviesa un momento emocionante, dinámico, en el que nuestro sector lidera un proceso de transformación y transición a un modelo más competitivo y descarbonizado. España tiene todo lo necesario para liderar una revolución energética que en este 2021 se ha afianzado gracias al impulso de los Fondos de Recuperación de la Unión Europea y con la que la ciudadanía española está más concienciada que nunca.

En plantas en suelo, la capacidad instalada en el año se situó en 3,5 GWp, un crecimiento del 21% frente a los 2,9 GWp incorporados el año 2020. Además, el autoconsumo eléctrico creció un 102% en 2021 respecto al año anterior alcanzando los 1.203 megavatios instalados. Por su parte, el autoconsumo doméstico aumentó un 32%, mientras que el comercial lo hizo un 26% y el industrial un 41%.

Datos que ponen de manifiesto que la energía solar ha sido en los últimos doce meses una fuente de energía alternativa para miles de usuarios en España en momentos en los que el precio de la electricidad bate récords históricos. El impulso europeo, contemplado mediante subvenciones y ayudas en el Plan de Recuperación, está siendo determinante para acelerar esta transición verde, donde las energías renovables en general, y la fotovoltaica, en particular, juegan un papel fundamental.

Desde UNEF hemos calculado que en los próximos diez años se pueden desplegar 20.000 millones de euros de inversión pública y privada solo en energía fotovoltaica. Con un apoyo semejante tenemos una ventana de oportunidad inmensa para consolidar al sector y convertir a España en un hub fotovoltaico internacional.

Pero para lograr que la energía solar genere un empuje transformador en nuestra sociedad, debemos aprovechar todos los recursos disponibles: autoconsumo residencial o industrial, comunidades energéticas, muchas plantas pequeñas y medianas de generación distribuida y plantas grandes donde sea ambientalmente viable.



España tiene todo lo necesario para liderar la revolución energética que está impulsando la Unión Europea como parte de su plan de recuperación económica. Por ello, debemos aprovechar esta oportunidad única para generar cambios estructurales en nuestra propia sociedad atajando, de esta manera, problemas endémicos como la despoblación o el paro juvenil.

Tenemos sol y terreno, beneficios que nos aportan competitividad frente al resto de países. Contamos también con empresas con tecnología propia que son líderes a nivel mundial, especialmente en la fabricación de seguidores solares y de inversores. Unas condiciones óptimas que han generado en 2021 un incremento continuado de la capacidad instalada fotovoltaica, aumentando su presencia en el mix de generación de nuestro país.

Tradicionalmente, la fotovoltaica estaba estabilizada en torno a un 3% de contribución al mix, en 2020 esta cifra alcanzó el 6,9%, en 2021 aumentó hasta el 8,1%. Respecto al conjunto de las renovables, la fotovoltaica también incrementó su peso durante este año: supuso el 20% de la generación renovable, cuando tradicionalmente ha venido oscilando en torno al 7%.

Cifras que reafirman el éxito de un año de intenso trabajo en el que hemos puesto todos nuestros esfuerzos en acelerar la transición energética sumando aliados y contribuyendo a la sociedad mediante el diálogo con las instituciones públicas, los agentes implicados y la sociedad civil.

Con la publicación, en abril de 2021, de la Ley 17/2021 de Cambio Climático y Transición Energética en la que se establecen las políticas de descarbonización en España, se ha vuelto a poner de manifiesto nuestra mayor reivindicación como asociación sectorial mayoritaria: necesitamos la unidad, sin excusas, con la transición energética para conseguir antes de 2050, que nuestro país alcance la neutralidad climática.

También en 2021 se aprobó la Hoja de Ruta de autoconsumo que, mediante 37 medidas de sensibilización, formación a profesionales o divulgación, pretende mejorar el conocimiento y la aceptación del autoconsumo por parte de toda la población. En este contexto, una de las principales líneas de actuación de UNEF en los últimos meses ha sido trabajar para eliminar las trabas administrativas que existen en la actualidad para el autoconsumo: conseguimos, en 2021, que se eliminase la licencia de obras en La Rioja, Madrid y Cantabria. Tan sólo tres comunidades autónomas mantienen este requisito.

Especialmente relevante ha sido El Foro Solar de 2021, que bajo el lema "La fotovoltaica como motor de la recuperación económica" fue el gran reencuentro físico del sector gracias a la asistencia de más de 725 personas y quince mesas de debate, tras dos años de pandemia y distancia social.

Este año será recordado como el mejor año de la historia del sector fotovoltaico en España. Nuestro sector avanza ahora a velocidad de crucero gracias al impulso de la Unión Europea, de las autoridades nacionales, autonómicas y locales y por supuesto, de una sociedad cada vez más implicada en esta revolución energética. Una vez subidos a este tren, tenemos que empujar unidos para llegar cuanto antes a nuestro destino.

Para terminar, me gustaría agradecer a las empresas asociadas su apoyo, colaboración y compromiso con las iniciativas y actividades de la asociación. También quiero reconocer la labor diaria del equipo de UNEF y de los miembros de la Junta Directiva. Juntos seguiremos trabajando para que la energía solar se convierta en la palanca transformadora de la sociedad española a la vez que le ganamos la batalla a la emergencia climática.

Rafael Benjumea



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius



Juntos por energía
100% renovable:



GESTIÓN DE LA ENERGÍA 360 CON TECNOLOGÍA FRONIUS

Desarrollamos soluciones energéticas que permiten generar, almacenar, distribuir y consumir la energía fotovoltaica de forma económica e inteligente. Con Fronius es posible utilizar la energía fotovoltaica para el almacenamiento energético, la calefacción, la carga de coches eléctricos, así como para la producción y el uso de hidrógeno verde. Además, gracias a nuestras herramientas digitales, dirigidas tanto a propietarios de sistemas fotovoltaicos como a empresas instaladoras, es posible gestionar la energía de una manera sencilla y eficiente, optimizando el autoconsumo, y por tanto, consiguiendo una independencia de la red cada vez más necesaria.



ÍNDICE

Resumen ejecutivo

01. Marco Internacional

1.1 El sector fotovoltaico en el mundo.....	15
1.2 Subastas y PPAs.....	18
1.4 Perspectivas.....	23

02. Marco Europeo

2.1 El sector fotovoltaico en la Unión Europea.....	27
2.2 Nueva legislación europea.....	31
2.3 Perspectivas.....	33

03. Marco Nacional

3.1 El sector fotovoltaico en España.....	37
3.1.1 Huella económica.....	40
3.1.2. Huella social.....	46
3.1.3. Huella ambiental.....	49
3.2. Nueva regulación nacional.....	51
3.2.1 Marco sectorial.....	51
3.2.2 Normativa autonómica.....	55
3.2.3 Subastas REER.....	63
3.2.4 Acceso y conexión a la red.....	67
3.2.5 PERTE de Energías Renovables.....	71
3.3 Autoconsumo fotovoltaico.....	74
3.3.1 Novedades regulatorias.....	75
3.3.2 Instalación de autoconsumo.....	79
3.3.3 Ayudas del plan de recuperación al autoconsumo.....	80
3.4 Perspectivas.....	82
3.5 Histórico.....	86
3.5.1 Impacto económico de la industria fotovoltaica.....	86
3.5.2 Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo.....	87
3.5.3 Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo.....	88

04. Sector industrial fotovoltaico

4.1 Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas.....	91
4.2 Industria fotovoltaica nacional: Energía solar Made in Spain.....	102
4.3 FOTOPLAT.....	109
4.4 Perspectivas.....	112

05. UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA

5.1. Qué es UNEF.....	115
5.2. Objetivos de UNEF.....	117
5.3. Resumen de actividades de UNEF.....	124
5.4. Compromiso con la sostenibilidad.....	131
5.5. Estudios UNEF.....	136
5.6. Socios UNEF.....	141

Resumen ejecutivo

En 2021 la fotovoltaica volvió a batir un nuevo récord en instalación de nueva capacidad con 175 GW

En 2021 la energía fotovoltaica alcanzó 942 GW acumulados y España fue el séptimo país que más capacidad instaló a nivel mundial

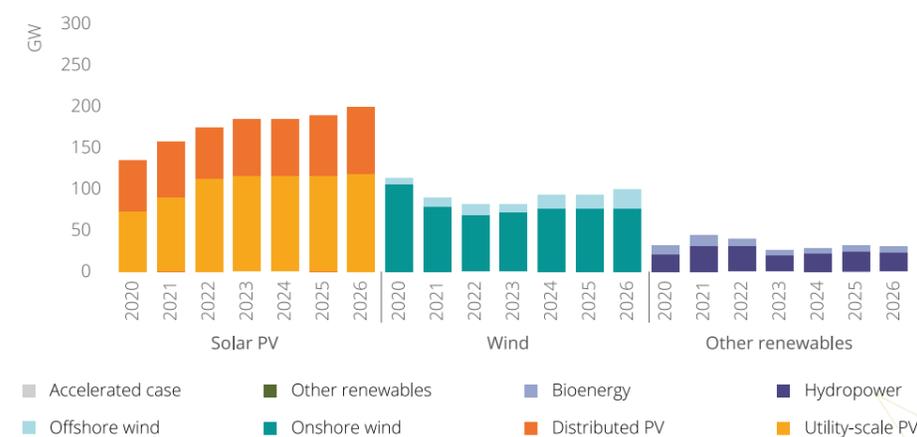
Internacional

La energía fotovoltaica continuó en 2021 en su posición de liderazgo en las tecnologías de generación instaladas a nivel mundial, tanto entre las renovables como entre las no renovables. La nueva capacidad fotovoltaica en 2021 fue 175 GW, un incremento del 21% frente a 2020, superando los 100 GW por cuarto año consecutivo y alcanzando 760 GW en acumulado.

China volvió a posicionarse como el mercado con mayor capacidad instalada anual, **representando el 31% del total mundial**. Concretamente, se instalaron 55 GW fotovoltaicos, frente a los 48 GW de 2020. Tras China, se situó Estados Unidos, que instaló 26,9 GW, superando casi el total instalado por los estados miembros de la Unión Europea.

Respecto al conjunto de las renovables, de nuevo 2021 fue un año de gran impulso para la transición energética en el que **se instalaron -según IRENA- 257 GW en energías renovables**, aumentando la capacidad instalada total un 9,1%. La fotovoltaica fue en 2021 la tecnología líder entre las renovables y la más instalada a nivel mundial.

Gráfico 1: Previsiones de instalación (GW) de las distintas tecnologías renovables



Fuente: IEA

Europa

En la **Unión Europea** la fotovoltaica volvió a demostrar su fortaleza con un incremento de la capacidad instalada de 25,9 GW, un 34% más que los 19,3 GW instalados en 2020. De este modo, 2021 batió un **nuevo récord histórico** en el mercado solar situándose como el año con mayor instalación de la historia dentro del continente, superando 2011, año en el que se instalaron 21,4 GW.

Este año España siguió manteniendo la segunda posición de crecimiento del sector a nivel europeo, solo por detrás de Alemania que instaló 5,3 GW. El país germano mantuvo un año más su posición de liderazgo (ostentado la mayor parte del tiempo en los últimos 20 años).

Las **previsiones para 2025, según SolarPower Europe**, señalan que habrá una potencia acumulada de **328 GW**, duplicándose así cada cinco años hasta llegar a los 672 GW en 2030.

En España el año 2021 también fue un año histórico para el sector fotovoltaico. En **plantas en suelo**, la capacidad instalada alcanzó los **3,5 GWp**, un crecimiento del 21% frente a los 2,9 GWp incorporados el año 2020. El **autoconsumo tuvo un año récord**, la potencia aumentó hasta los 1.203 **MWn**, suponiendo un aumento de más del 100% respecto al 2020 donde aumentó en 596 MWn. Con estas cifras, se establecen las bases para el cumplimiento de los objetivos del PNIEC para 2030, pues en los últimos tres años se han incorporado 10 GWp de capacidad en suelo y 2,7 GWn de capacidad de autoconsumo.

En potencia instalada anual, se trató del segundo mejor año de la historia de nuestro país, demostrando de nuevo que hay un sector **empresarial preparado para desplegar grandes cifras de capacidad**, como las requeridas para cumplir los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

La tecnología fotovoltaica en 2021 aumentó su contribución al mix hasta el 8,1% y los primeros meses de invierno de 2022 se mantuvo en un 8%, por lo que se superará este porcentaje en el cierre del año. En cuanto al conjunto de las renovables, en 2021 incrementó su peso alcanzando el 20% de generación renovables, cuando tradicionalmente giraba entorno al 7%.

Respecto a la **legislación**, y comenzando por Europa, en julio de 2021, se presentó el paquete de medidas **Fit-for-55**, que revisan ocho leyes existentes y cinco iniciativas nuevas, en una variedad de áreas y sectores económicos: clima, energía y combustibles, transporte, edificios etc.

En respuesta a la invasión de Ucrania por parte de Rusia, la Comisión Europea presentó el plan **REPowerEU** con el objetivo de independizarse energéticamente de Rusia antes de 2030.

Asimismo, en línea de acelerar la independencia energética de la Unión Europea de Rusia, la Comisión presentó en mayo de 2022 la Solar Strategy con tres objetivos principales:

La Comisión Europea presentó oficialmente el paquete de medidas del Fit for 55 en 2021

- Acelerar el despliegue a través de medidas del lado de la demanda para cumplir con los objetivos renovables de 2030.
- Garantizar el suministro de equipos y componentes fotovoltaicos a través de medidas del lado de la oferta, incluidos altos estándares de sostenibilidad y resiliencia de la cadena de suministro fotovoltaica mundial.
- Maximizar los beneficios socioeconómicos, el potencial y el valor de la energía solar para la sociedad en general.

España

Los últimos años han sido de **intensa actividad regulatoria** en el sector energético. En 2020 destacaron el RD-ley 23/2020, con la introducción de los hitos administrativos a los titulares de permisos de acceso, el RD 1183/2020, que introdujo el nuevo marco de acceso y conexión y el RD 960/2020, que introdujo las subastas. Estos decretos establecieron el marco normativo para el desarrollo de las renovables en nuestro país en los próximos años, y en 2021 se definió las características de los concursos de capacidad, donde UNEF colaboró en su diseño.

También durante 2021 se aprobó la **Ley 17/2021 de Cambio Climático y Transición Energética** de la que colgarán las políticas de descarbonización en España en los distintos sectores. Para el sector energético, la ley establece el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como la herramienta de planificación que integra la política de energía y de mitigación del cambio climático.

Al margen de la ley de cambio climático, en 2021 la actividad regulatoria fue principalmente **reactiva** como respuesta a la **espiral inflacionista en los mercados** energéticos resultado de la recuperación tras la pandemia. En este sentido, cabe destacar los **Reales Decretos-ley 12, 17, 23 y 29 de 2021**, que introdujeron medidas tanto fiscales como de otra índole dirigidas a reducir el impacto en los ciudadanos del elevado coste de la energía. Además de este objetivo general de mitigación de precios, estos decretos-ley introdujeron en algunos casos medidas que modifican el marco normativo del desarrollo de renovables y que hay que considerar.

El **RD-ley 12/2021**, de 24 de junio, introdujo una suspensión durante tres meses al Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica (el llamado 7%) y una reducción del IVA de la factura de electricidad hasta el 10% para consumidores domésticos, aplicable hasta final de año siempre que el precio de mercado se situase por encima de 45 €/MWh.

Ante la continua situación de precios elevados de la energía, el Gobierno aprobó en septiembre de 2021 el **RD-ley 17/2021**, manteniendo las reducciones fiscales antes mencionadas, ampliándolas a otras figuras impositivas e introduciendo medidas nuevas para tratar de mitigar el aumento de la factura de los consumidores. En este sentido destaca la introducción de un mecanismo temporal de minoración de la retribución a la generación por el precio del gas natural.

En 2021 se aprobó la Ley 17/2021 de Cambio Climático y Transición Energética de la que colgarán las políticas de descarbonización en España

El RD-ley introdujo una minoración de la retribución percibida por la venta de energía en el mercado eléctrico por un importe proporcional al valor de la cotización del precio del gas natural en el mercado ibérico de gas (MIBGAS), siempre que ésta se sitúe por encima de 20 €/MWh. El objetivo del decreto fue capturar los beneficios sobrevenidos derivados del alto precio del gas, que se trasladan al de la electricidad y que perciben las centrales que no usan gas como combustible y no están vendiendo su energía mediante esquemas de precio fijo.

El RD-ley 17/2021 se revisó posteriormente mediante el **RD-ley 23/2021**, que especificó la energía que quedaba exenta del mecanismo de minoración de la siguiente forma:

- Se excluye la energía cubierta por contratos a plazo con fecha anterior a la entrada en vigor del RD-ley siempre que sean a precio fijo.
- Se excluye también la energía cubierta por contratos a plazo con fecha posterior a la entrada en vigor del RD-ley siempre que sean a precio fijo y el periodo de cobertura sea igual o superior a un año (siendo válidos los contratos intragrupo).

Completa el conjunto de decretos-ley de 2021 el **RD-ley 29/2021**, que extendió hasta el 30 de abril de 2022 las reducciones y suspensiones de las figuras impositivas de la factura de electricidad, en particular el IVA al 10% y el Impuesto Especial de Electricidad al 0,5% y mantiene la suspensión del 7% (IVPEE) hasta el 31 de marzo de 2022.

Por último aprobaron los RD-6, 10 y 11-2022. Además se han convocado dos subastas del REER y una propuesta de Concursos de Capacidad.

El 29 de junio de 2021 el Consejo de Ministros aprobó la primera de las medidas del Plan de Recuperación en materia de energías renovables: el Real Decreto 477/2021 para conceder 660 millones de euros, ampliables a 1.320 millones, **en ayudas para instalaciones de autoconsumo, almacenamiento** detrás del contador y climatización con energías renovables.

En 2021 se aprobó la concesión de 660 millones de euros en ayudas para instalaciones de autoconsumo, detrás del contador y climatización con energías renovables

Figura 1: Programa de incentivos para la ejecución de instalaciones ligadas autoconsumo y al almacenamiento con fuentes de energías renovables (EERR)



Fuente: IDAE

La contribución directa, indirecta e inducida de la fotovoltaica al PIB español fue de 13.228 millones de euros en 2021

Respecto a la **contribución del sector fotovoltaico a la economía**, según nuestras estimaciones la contribución directa de la fotovoltaica al PIB español fue de 4.916 millones de euros en 2021, un 32%, continuando la tendencia alcista que se observó el año pasado. 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 en 2021 los 13.228 millones de euros.

Desde el punto de vista del **empleo**, la huella total en España ascendió a 89.644 trabajadores nacionales ligados directa, indirecta e inducidamente al sector fotovoltaico en 2021, de los que 21.596 fueron directos, 39.479 indirectos y 28.569 inducidos, respectivamente.

Forma parte de esta intensa actividad económica el **sector industrial fotovoltaico nacional**. Aunque no sea muy conocido por el público general, la solar es una tecnología Made in Spain pues hasta el 65% de los equipos se pueden fabricar en España. Hay empresas españolas entre los diez mayores fabricantes a nivel mundial de inversores y de seguidores solares. El tercer mayor EPCista solar también es español. Todas las estructuras se fabrican en España y se exporta parte de la producción. Además, hay varias iniciativas de fabricación de módulos que pueden consolidarse en los próximos años.

Es por ello que desde UNEF defendemos que España puede constituirse como un **hub industrial fotovoltaico** como lo ha sido el sudeste asiático con los paneles. En primer lugar, hay que proteger la industria que ya tenemos, con un desarrollo estable de la capacidad, y dando mejores condiciones de financiación a los fabricantes nacionales para que puedan ampliar su capacidad de fabricación. Para ello deberá implementarse una **Estrategia Industrial Fotovoltaica** que permitiría al sector fotovoltaico contribuir a la reindustrialización de la economía.

Por último, durante 2021 **UNEF continuó mejorando y ampliando sus servicios, adaptándose a las nuevas necesidades de sus asociados en un mercado altamente dinámico.**

Teniendo en cuenta además que se dieron en ese contexto, las cifras de 2021 se deben destacar:

- El número de empresas asociadas superó las 700.
- Se mantuvieron 37 reuniones de los distintos Grupos de Trabajo.
- Se enviaron alegaciones a 45 procesos de consulta pública.
- Se elaboraron 10 propuestas, entre las que destacan: propuesta de subvenciones de Autoconsumo NextGenEU, propuesta para favorecer el acceso a la capacidad de la red de las plantas pequeñas, propuesta de UNEF sobre los criterios sociales y ambientales y propuesta UNEF de concursos de capacidad.
- Se respondieron 2.166 consultas a las empresas socias.

- Se publicaron más de 46 notas de análisis regulatorio.

También mantuvimos un contacto directo con las empresas asociadas, emitiendo más de 1.100 comunicados. Nuestra presencia en medios nos sitúa como la **fuentes de referencia del sector** con más de 600.000 impactos entre noticias y tribunas de opinión.

Respecto a nuestros **eventos y cursos de formación**, parte central de la actividad de UNEF, reanudaron la presencialidad con récord de asistencia. En la VIII edición del Foro Solar, que se celebró de manera híbrida, el 19 y 20 de octubre de 2021 bajo el lema 'La fotovoltaica, la apuesta segura para la reactivación económica', contó con más de 700 personas y la participación de la Vicepresidenta para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, el Director General del Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía (IDAE), Joan Groizard y Concepción Sánchez, Directora de Desarrollo del Sistema de Red Eléctrica España.



fundeen

**Be smart
Think green**

En Fundeen te ayudamos a financiar tu proyecto de energías renovables acercándolo a la ciudadanía.

**Sin bancos. Sin intermediarios.
Sin tonterías.**

¡Eh, hola!

Podríamos aprovechar este espacio para contarte que somos la plataforma líder en proyectos de financiación colectiva de renovables, o lo buenos que somos facilitando la participación local, pero preferimos que seas tú quien nos cuente qué necesidades tienes y cómo podemos ayudar a tu empresa.

**¿Hablamos?
proyectos@fundeen.com
+34 91 123 82 77**



01 Marco Internacional

1.1 El sector fotovoltaico en el mundo

Pese a que 2021 siguió marcado por la pandemia, el mercado fotovoltaico mundial volvió a crecer de forma significativa. Según el Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en el que participa UNEF como representante del sector fotovoltaico en España, se instalaron 175 GW de nueva capacidad fotovoltaica en todo el mundo.

En el análisis del despliegue por países, China fue un año más el mercado de mayor capacidad instalada anual, representando el 31 % del total mundial. Se instalaron 55 GW fotovoltaicos, frente a los 48 GW de 2020 y los 30 GW de 2019, consolidando a China como líder en capacidad acumulada con 309 GW instalados, casi un tercio de la capacidad instalada fotovoltaica mundial.

Bajando un escalón se sitúa Estados Unidos, que instaló 26,9 GW, superando por poco al total instalado por los estados miembros de la Unión Europea (ver capítulo siguiente). El siguiente país en la lista es India con una capacidad anual instalada estimada de 13 GW. Japón ostenta la cuarta posición con 6,5 GW. Tras Japón está Brasil, que desbancó a Alemania con 5,5 GW instalados. Por su lado, el país germano desplegó 5,3 GW.

España fue el séptimo país que instaló más potencia a nivel mundial con 4,9 GW (de potencia pico) entre plantas en suelo y autoconsumo. Cerrando el top-10 se encuentran Australia (4,6 GW), Corea del Sur (4,2 GW) y, por último, Francia (3,4 GW).

En 2021 se instalaron 175 GW de nueva capacidad fotovoltaica, alcanzando 942 GW acumulados

Figura 2. Top 10 de países con mayor potencia instalada fotovoltaica (GW) anual (izq.) y acumulada (dcha.)

1		China	54,9GW	1		China	308,5GW
2		USA	26,9GW	(2)		European Union*	178,7GW
(3)		European Union*	26,8GW	2		USA	123GW
3		India	13GW	3		Japan	78,2GW
4		Japan	6,5GW	4		India	60,4GW
5		Brazil	5,5GW	5		Germany	59,2GW
6		Germany	5,3GW	6		Australia	25,4GW
7		Spain	4,9GW	7		Italia	22,6GW
8		Australia	4,6GW	8		Korea	21,5GW
9		Korea	4,2GW	9		Spain	18,5GW
10		France	3,3 GW	10		Vietnam	17,4GW

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (Programa PVPS) y UNEF

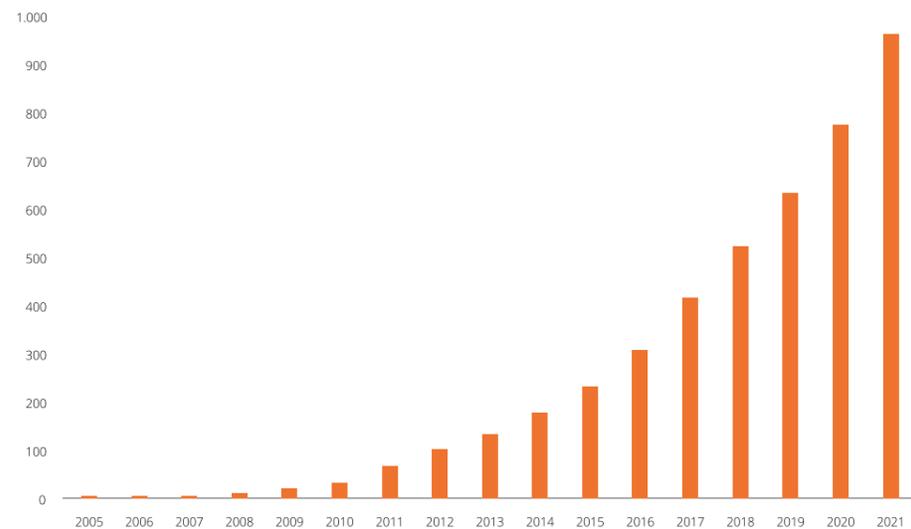
Al igual que sucedió en 2020, los 10 principales mercados de energía fotovoltaica en 2021 instalaron cada uno al menos 3 GW de capacidad.

En cuanto a la potencia acumulada mundial, ésta alcanzó 942 GW a finales de 2021. China continúa a la cabeza con una capacidad acumulada de 309 GW, seguida de la Unión Europea (179 GW), EE. UU. (123 GW), Japón (78 GW) e India (60 GW). En 2021, Australia alcanzó 25 GW en instalación acumulada y Corea del Sur 22 GW. En la Unión Europea, Alemania es líder con 59 GW, seguida por Italia (23

España fue en 2021 el séptimo país que instaló más capacidad fotovoltaica a nivel mundial

GW), España (18 GW), Francia (14 GW) y Países Bajos (13 GW). Hay que destacar que España ha entrado, con la capacidad instalada en 2021, en el top-10 de potencia acumulada a nivel mundial.

Gráfico 2. Evolución anual y acumulada de la instalación de potencia fotovoltaica (GW)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

España ha entrado, con la capacidad instalada en 2021, en el top-10 de potencia acumulada a nivel mundial

En el análisis de los datos de potencia instalada por regiones, el continente asiático siguió **ostentando la mayor capacidad instalada global en fotovoltaica** con alrededor del 52 % del mercado. China revalidó su liderazgo en el continente y a nivel mundial. En segundo lugar, se sitúa Europa, con un 21% del total instalado, del cual la UE representa el 92%. En tercero, se sitúa América, con un 16% de la potencia total instalada.

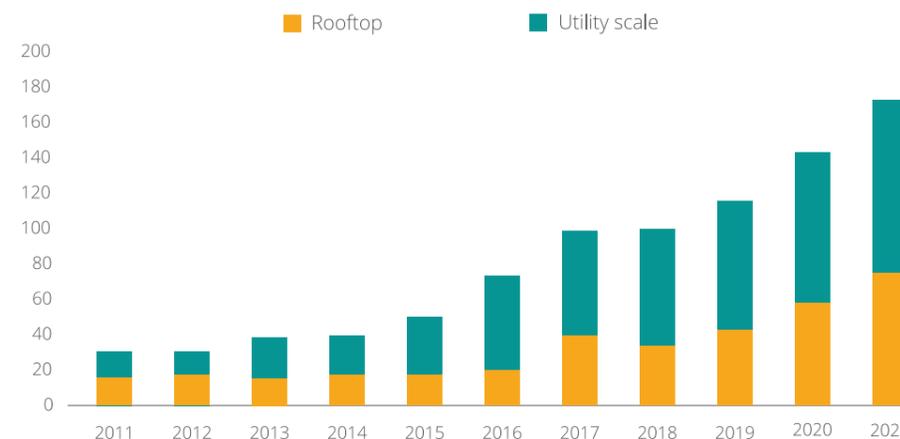
Gráfico 3. Distribución de la capacidad FV acumulada por regiones (GW) Evolución histórica (izq.) y a cierre de 2021 (dcha.)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

Respecto al reparto entre los segmentos de plantas en suelo y autoconsumo, éste se mantiene constante en términos generales a pesar del incremento en potencia instalada de cada segmento por separado. Además, hay que resaltar que el sector continúa su diversificación incorporando segmentos como las plantas fotovoltaicas flotantes, la fotovoltaica integrada en edificios (BIPV), la agrovoltaica y la integración en vehículos.

Gráfico 4.: Segmentación de instalaciones fotovoltaicas 2011-2021 (GW)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

Respecto al conjunto de las renovables, de nuevo 2021 fue un año de gran impulso para la transición energética en el que se instalaron -según IRENA- 257 GW en energías renovables, aumentando la capacidad instalada total un 9,1%. La fotovoltaica fue en 2021 la tecnología líder entre las renovables y la más instalada a nivel mundial. Además, con los incrementos de capacidad en los últimos años, la fotovoltaica supone ya un 28% de la potencia renovable total acumulada, superando a la eólica y solo por detrás de la hidráulica.

Las renovables supusieron el 81% de la nueva capacidad mundial en 2021

La fotovoltaica fue de nuevo la fuente de energía más instalada (renovable y no renovable) a nivel mundial en 2021



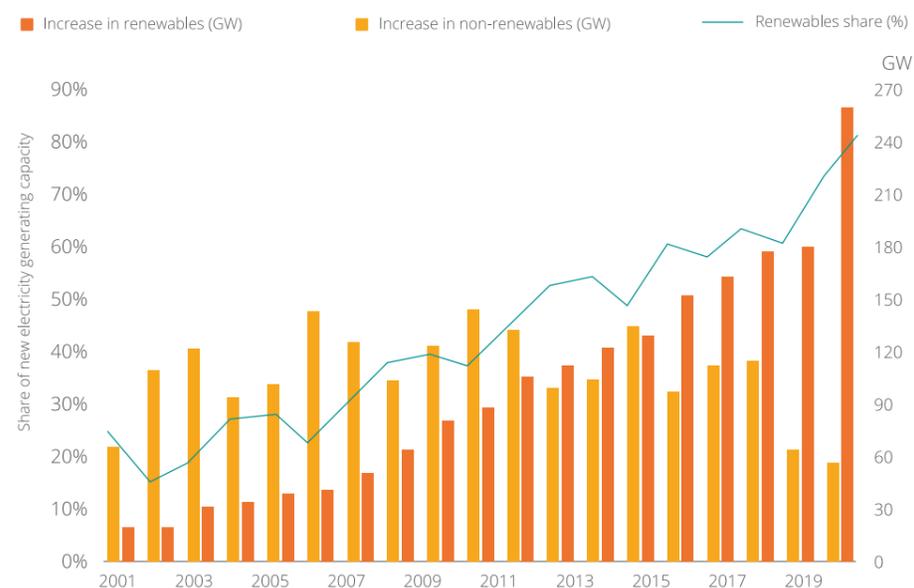
Desarrollando un futuro sostenible

Proyectos solares fotovoltaicos sostenibles y financiados que producen energía renovable y económica. Apostamos por el beneficio medioambiental y social a nivel local.

www.esparitysolar.com



Gráfico 5. Participación renovable en la nueva capacidad instalada

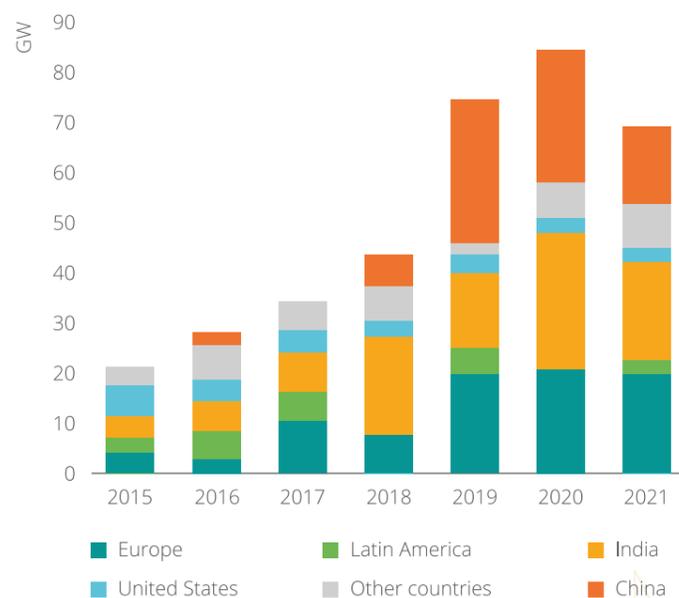


Fuente: IRENA

1.2 Subastas y PPAs

Según el Renewables Report 2021 de la IEA entre enero y noviembre de 2021, la capacidad de subasta adjudicada a nivel mundial se redujo en un 11% en comparación al mismo período de 2020 debido principalmente a China e India, que subastaron cantidades significativamente inferiores al año anterior. En el lado contrario, se situaron los países de América Latina que tras un año 2020 sin subastas, las reanudaron en 2021.

Gráfico 6. Capacidad subastada de electricidad renovable por país/región, 2015-2021 (de enero a octubre)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía

En 2021 la capacidad subastada a nivel mundial se redujo en comparación a 2020 debido a India y China

Entre ellos, se puede mencionar a Colombia que en octubre de 2021 realizó su tercera subasta de energía renovable por la cual se seleccionaron once proyectos de energía fotovoltaica sumando 796 MW a un precio promedio de aproximadamente 41 \$/MWh. También Brasil, país pionero en la celebración de subastas, aseguró nuevas incorporaciones de capacidad renovable por esta vía en 2021, en concreto 269 MW de ellas fueron a parar a la solar.

En Europa se celebraron asimismo numerosas subastas. En junio de 2021 Polonia adjudicó 2,2 GW en subastas de renovables, de los cuales 1,2 GW fueron asignados a fotovoltaica, superando a la eólica.

Por su parte, Francia celebró también una subasta específicamente para proyectos solares adjudicando 637 MW en 80 proyectos a un precio medio de 56,65 €/MWh, una rebaja importante frente a los 60,10 €/MWh de la convocatoria anterior. La licitación se llevó a cabo en tres categorías separadas: más de 5 MW, entre 500 kWp y 5 MWp y una específica para instalaciones sobre marquesinas de parking.

En Europa se deben resaltar también las subastas organizadas por el Gobierno portugués para el despliegue de 263 MW de plantas solar fotovoltaicas flotantes. Ya en 2021, la subasta adjudicó un lote a un precio negativo, lo que significa que pagará al sistema eléctrico portugués 4,13 euros por cada megavatio hora que genere durante 15 años (entiéndase como un descuento sobre el precio de mercado esperado).

Desde el punto de vista de los precios, destacó el proyecto Al-Faisaliah PV de 600 MW que en la segunda ronda del plan de adquisición de energías renovables de Arabia Saudí celebrada en abril de 2021 se adjudicó por un 10,4 \$/MWh, el precio más bajo del mundo en una subasta fotovoltaica hasta la fecha.

Alternativamente a las subastas, las plantas fotovoltaicas se apoyan en los **contratos de compraventa de energía o PPAs** (Power Purchase Agreements) para asegurar un precio fijo para la generación que permita la obtención de financiación sin necesidad de intervención por parte del regulador.

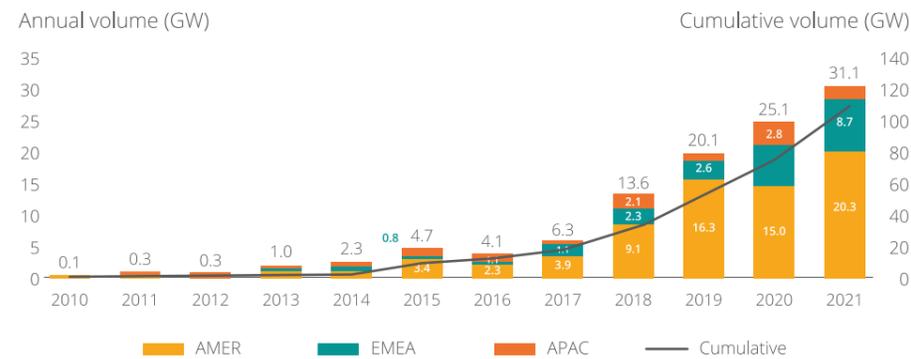
En el contexto actual, en el que las empresas tienen una gran exigencia de sostenibilidad ambiental por parte de los consumidores, los PPAs permiten reducir los costes de su consumo de electricidad a la vez que reducen sus emisiones y cumplen sus objetivos de neutralidad de carbono.

En concreto, el año 2021 se alcanzó un récord de **31,1 GW en contratos tipo PPA**, un 24% más que el año anterior (25,1 GW). Estos contratos supusieron más del 10% de la capacidad renovable incorporada, lo que demuestra el impacto que los compromisos en cuanto a la sostenibilidad y la transición energética de las empresas están teniendo en la transición energética. Para ello, aunque más de dos tercios de estos contratos (65%) se produjeron en EEUU, se firmaron PPAs en **32 países y por 137 empresas diferentes**.

Por regiones, América siguió liderando los PPA con 20,3 GW,

El año 2021 se alcanzó un récord de 31,1 GW en contratos tipo PPA, un 24% más que el año anterior

Gráfico 7. Firma de PPAs (GW) a nivel mundial por región



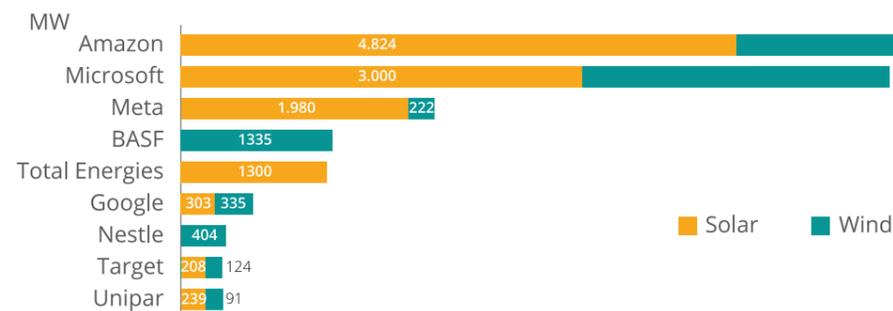
Fuente: BNEF.

Nota: AMER: América, EMEA: Europa, Medio Oriente y África, APAC: Asia-Pacífico

encabezados por EEUU con 17 GW. Europa alcanzó un récord de 8,7 GW (+19% respecto a 2020) liderado por España y los países nórdicos. En cambio, en Asia solo se anunciaron 2 GW de PPA.

Desde el punto de vista de los compradores, las empresas de tecnología fueron una vez más los principales offtakers. En concreto, Amazon fue el mayor comprador a nivel mundial, anunciando 44 PPA en nueve países, por un total de 6,2 GW, seguido por Microsoft y Meta.

Gráfico 8. Principales compradores de energía renovable vía PPAs a nivel mundial



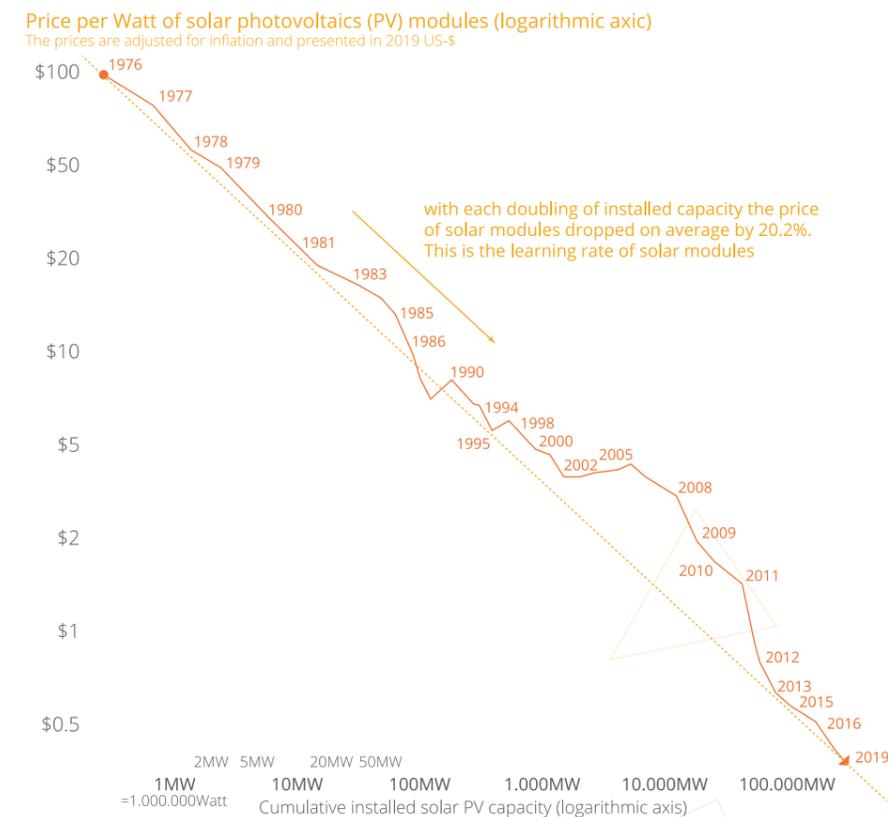
Fuente: BNEF

Mirando al futuro, hay que tener en cuenta que los compromisos de sostenibilidad de las empresas van a seguir impulsando los PPAs corporativos renovables. El colectivo RE100, las empresas que se han comprometido a compensar el 100 % de su demanda de electricidad con energía limpia, **cuenta ya con 355 miembros en 25 países**. Se estima que las empresas de RE100 necesitarán comprar 246 TWh adicionales de electricidad limpia en 2030 lo que generaría 94 GW adicionales de solar y eólica a nivel mundial, sumándole a los 47 GW de PPA ya firmados por los miembros de RE100.

1.3 Evolución de los costes

La curva de aprendizaje de la tecnología fotovoltaica es un elemento totalmente disruptivo que ha cambiado el panorama energético. Con cada duplicación de la capacidad instalada, se ha reducido un 20% del precio. De hecho, desde 1976 el precio de los módulos se ha reducido un 99,6%.

Gráfico 9. Curva de aprendizaje de la energía fotovoltaica



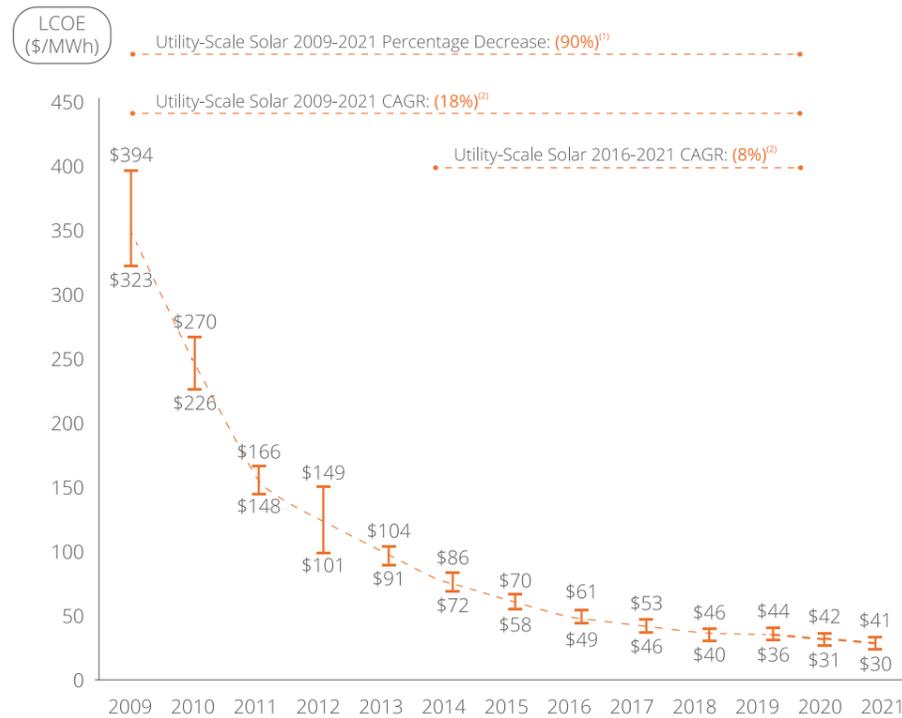
Fuente: Our world in data con datos de IRENA

Esta reducción ha sido especialmente acusada en la última década con un **90% de disminución**. Para el año 2021 Lazard asigna a la fotovoltaica un rango de 30-41 \$/MWh de media a nivel mundial, significativamente inferior al de tecnologías como la nuclear, el carbón y el ciclo combinado. Como se verá más adelante, el coste de la fotovoltaica en España se sitúa en la parte baja del rango de Lazard.

La fotovoltaica, conjuntamente con la eólica, son las tecnologías más baratas en casi todo el mundo. Los países en los que fotovoltaica y/o eólica son las tecnologías de generación de electricidad más competitivas cubren **dos tercios de la población mundial, alrededor del 77% del PIB y el 91% de toda la generación de electricidad**. De hecho, es más barato construir nuevas energías renovables desde cero que operar plantas de carbón y gas existentes en un número creciente de países, incluidos China, India y gran parte de Europa.

La fotovoltaica es la fuente de energía más competitiva económicamente, tanto entre las renovables como entre las demás

Gráfico 10. Evolución del coste (LCOE) medio mundial de la energía fotovoltaica.



Fuente: Lazard

El coste de la combinación de fotovoltaica con almacenamiento es similar al de las centrales que cubren los picos de demanda

Adicionalmente al análisis de la evolución del LCOE de las tecnologías de generación de electricidad, Lazard publica desde hace varios años un informe de evolución del coste de almacenamiento. La edición de 2021 del informe de Lazard sobre almacenamiento indica que el coste actual de esta tecnología se situaría en el rango de 131-232 US\$/MWh para aplicaciones stand-alone a gran escala. Si se combina almacenamiento con fotovoltaica el coste total de la energía se sitúa para Lazard en el rango 85-158 US\$/MWh, que, a la luz de los precios actuales, se puede ver cómo se aproxima a la competitividad.

Para las baterías de ion-litio BNEF estima que tan pronto como en 2023 los precios promedio estarán cerca de la cifra de 100 US\$/kWh, y en torno a 58 US\$/kWh en 2030. Por debajo de los 100, se considera que el precio de compra de los vehículos eléctricos será igual (y con el mismo margen) que el de los vehículos de combustión interna de la misma gama.

Gráfico 11. Evolución del precio (\$/kWh 2020 real) de baterías de ion litio



Fuente: BNEF

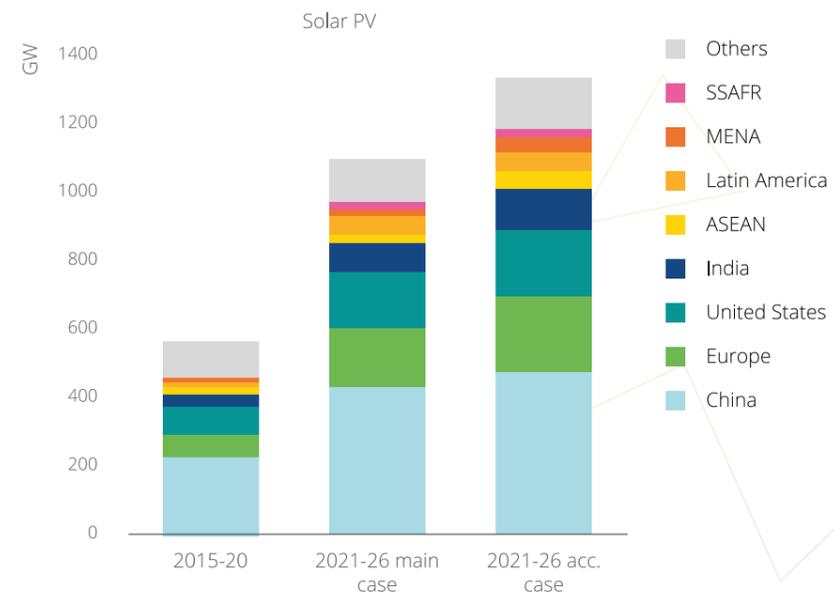
1.4 Perspectivas

La energía solar fotovoltaica es la base para un sistema energético descarbonizado y eficiente en costes, especialmente en el contexto del aumento de los precios del gas natural, gracias a su modularidad, competencia económica y sencillez tecnológica. Como resultado, los principales analistas recomiendan una considerable ampliación de la capacidad instalada mundial en los próximos años para poder cumplir con los Acuerdos de París y mitigar el cambio climático.

La Agencia Internacional de la Energía, en el Renewables Report 2021 prevé que la capacidad anual instalada crezca hasta situarse en el entorno de los 200 GW. Para el periodo 2021-2026, la energía solar fotovoltaica representa casi el 60 % la nueva capacidad renovable, con al menos 1.100 GW nuevos en funcionamiento, el doble que en los cinco años anteriores. Respecto al reparto entre plantas en suelo y autoconsumo, la Agencia prevé que se mantenga en un 60% en favor de las primeras, aunque el peso de la fotovoltaica distribuida está aumentando gracias a iniciativas en China e India.

La Agencia Internacional de la Energía prevé que la capacidad anual instalada fotovoltaica se va a situar en los próximos años en el entorno de los 200 GW/año

Gráfico 12. Capacidad instalada, pronóstico para países y regiones, 2015 – 2026 en energía solar fotovoltaica

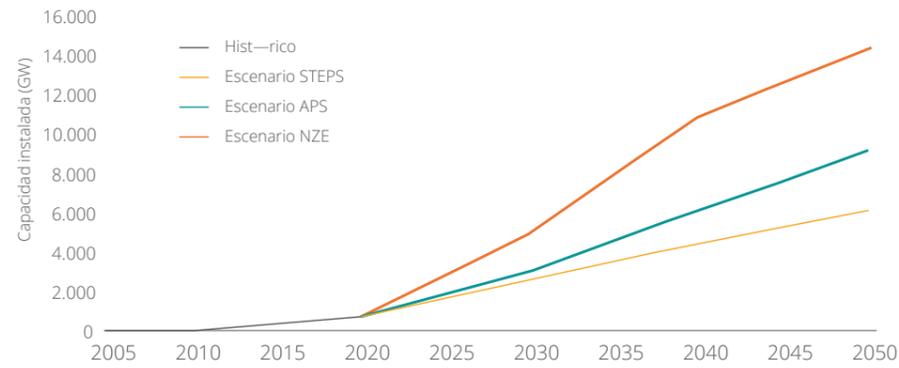


Nota: según caso = caso acelerado; ASEAN = Asociación de Naciones del Sudeste Asiático; MENA = Medio Oriente y Norte. África; SSAFR = África subsahariana.

En perspectivas a más largo plazo, según el informe World Energy Outlook 2021 también de la AIE, la fotovoltaica se muestra como esencial en la construcción de un sistema energético capaz de cumplir con el Acuerdo de París.

De hecho, en este informe la Agencia plantea varios escenarios sobre el sistema energético mundial según distintas hipótesis de reducción de emisiones. Los escenarios que proyecta la IEA para la elaboración del estudio son: Stated Policies Scenario (STEPS), Announced Pledges Scenario (APS), Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE) y, por último, el Sustainable Development Scenario (SDS).

Gráfico 13. Evolución de la capacidad FV acumulada mundial a 2050



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, World Energy Outlook 2021

Según la AIE se debe multiplicar la capacidad fotovoltaica por cinco a 2030 y por quince a 2050 para cumplir con el Acuerdo de París

En primer lugar, se tiene el escenario **STEPS**, que recoge las políticas actuales de reducción de emisiones en vigor o anunciadas por los gobiernos a nivel mundial, pero que no permite cumplir con París pues alcanzaría los 2,6 °C por encima de los niveles preindustriales en 2100. En este escenario la previsión de la capacidad instalada de energía fotovoltaica prevista es de 2.550 GW en 2030, 4.516 GW en 2040 y 6.163 GW en 2050 (frente a los 942 GW actuales).

El segundo lugar, el escenario **APS** se basa en los compromisos anunciados por los gobiernos (las NDCs, National Determined Contributions). No obstante, este escenario tampoco cumple con París, pues la velocidad de implementación de las políticas anunciadas de transición energética no es suficiente para ello. Incluso en este caso, la previsión de instalación de la capacidad fotovoltaica para 2030 sería de 3.063 GW en 2030, 6.232 GW en 2040 y 9.095 GW en 2050.

En el tercer lugar, se tiene el escenario **NZE** que asume la neutralidad en emisiones del sistema energético mundial en 2050. Para alcanzarlo, según la AIE la capacidad instalada de fotovoltaica debería hasta llegar a 4.956 GW en 2030, 10.980 GW en 2040 y 14.458 GW en 2050. Es decir, según la Agencia Internacional de la Energía, se debe multiplicar la capacidad fotovoltaica por cinco a 2030, por doce a 2040 y por quince a 2050 para cumplir con los objetivos climáticos vertidos en el Acuerdo de París.

Solar Steel
Gonvarri Industries

Leaders in the supply
of trackers and fixed structures
your most reliable partner

**15
GW+**
supplied

USA
**4.1
GW+**

EUROPE
**6.1
GW+**

LATAM
**3.0
GW+**

APAC
**1.4
GW+**

AFRICA
**0.5
GW+**



www.gsolarsteel.com

LinkedIn: @solar-steel



02 Marco Europeo

2.1 El sector fotovoltaico en la Unión Europea

En 2021 la fotovoltaica ha vuelto a demostrar su fortaleza ante a las adversidades que presentaba el mercado en la Unión Europea (UE), en particular, los efectos de la crisis sanitaria, el aumento de costes de transporte y de materias primas. De hecho, la capacidad instalada se incrementó en **25,9 GW**, un 34% más que los 19,3 GW instalados en 2020. Así, 2021 bate un **nuevo récord histórico** en el mercado solar situándose como el año con mayor instalación dentro del continente, superando 2011, año en el que se instalaron 21,4 GW.

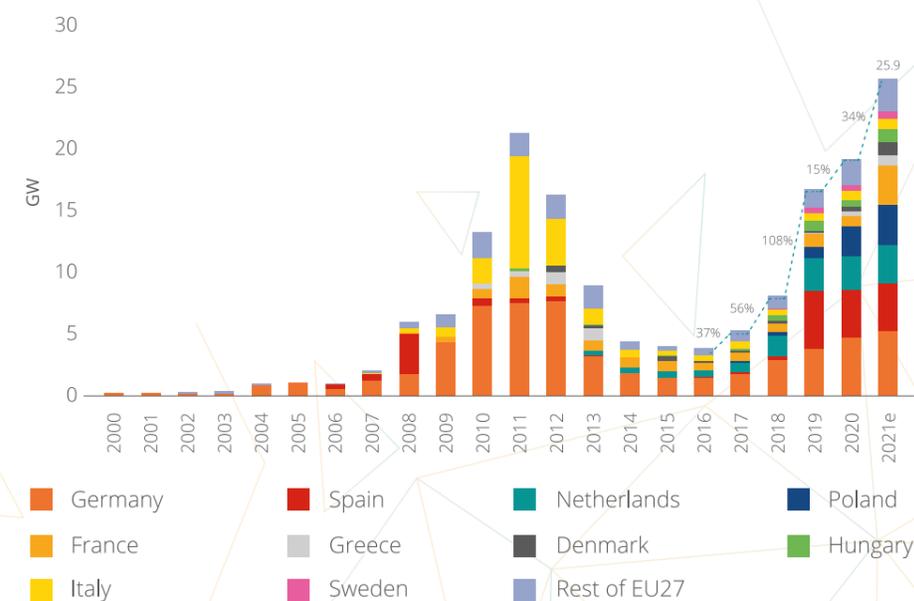
España sigue empujando el crecimiento del sector a nivel europeo, situada solo por detrás de **Alemania**. El país germano, se mantiene en la posición que ha ostentado la mayor parte del tiempo en los últimos 20 años: solo seis veces no ha sido el principal mercado de la UE, remplazado una vez por Italia, dos por España y tres por el Reino Unido. Tras Alemania se encuentra España (que veremos con más detalle en el capítulo siguiente); Países Bajos, que con 3,3 GW instalados fue el tercer mercado europeo; Polonia, que instaló 3,2 GW; y a Francia, que desplegó 2,5 GW.

Los buenos números de Alemania en 2021, además de estar soportados por la inercia positiva del mercado, las subastas de nueva capacidad y el apoyo al autoconsumo, se explican por la revisión de la ley de acceso de la energía renovable a la red eléctrica, que facilita la instalación de autoconsumo en los sectores residencial y comercial.

En 2021, los estados miembros de la UE instalaron 25,9 GW de fotovoltaica

En 2021, 25 de los 27 estados miembros de la UE instalaron más fotovoltaica que el año anterior

Figura 15: Potencia Fotovoltaica Instalada Anual (GW) en la Unión Europea



Fuente: Solar Power Europe, 2021

En los Países Bajos la fotovoltaica siguió creciendo y se instalaron 3,3 GW. El autoconsumo siguió liderando el sector, quedando las plantas en suelo en alrededor del 20% del mercado, que en este país está condicionado por la no disponibilidad de terreno.

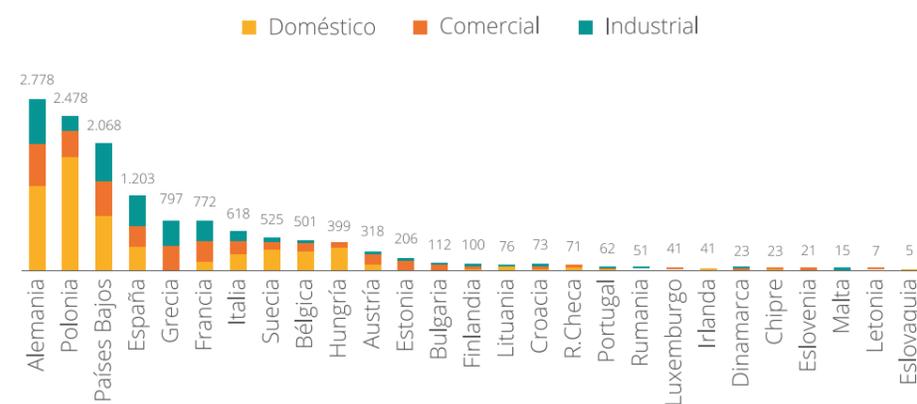
Polonia continuó incrementando su potencia instalada, manteniendo la cuarta posición en el mercado solar de la UE. El país experimentó un incremento alrededor de los 3,1 GW instalados, lo que supone un 28% más que en 2020, periodo en el que se instalaron 2,5 GW. La potencia desplegada aumentó en parte a causa del marco favorable al autoconsumo: un esquema retributivo de balance neto que se complementa con bonificaciones para sistemas residenciales y la reducción de IVA e impuestos a la renta.

Cerrando el top-5 se encuentra Francia, que se mantiene como el quinto mayor mercado en fotovoltaica de la Unión. El país galó instaló alrededor 2,5 GW en 2021, marcando un nuevo récord después de haber quedado el año 2020 en el entorno del GW. Con estos datos puede afirmarse que después de años de dificultades y largos procesos administrativos, Francia acelera la implementación de energía fotovoltaica.

Respecto al autoconsumo, es interesante observar la comparativa de instalación por los distintos países de la UE. Aunque España comenzó tarde en esta tecnología, en la Figura x se puede observar cómo se sitúa ya en el top-4 de países que mayor potencia instalaron en 2021. En primer lugar está Alemania (2.778 MWn), seguida por Polonia (2.478 MWn), Países Bajos (2.062 MWn) y, en cuarto lugar, España (1.203 MWn).

Pese al impacto de la pandemia, la crisis de suministros y los altos costes de transporte el mercado solar creció un 19% en 2021

Gráfico 15. Potencia instalada anual (MWn) de autoconsumo fotovoltaico – UE 2021



Fuente: SolarPower Europe y UNEF

En **términos acumulados**, la potencia fotovoltaica de la Unión Europea aumentó durante 2021 hasta los 164,9 GW. Alemania se mantiene en primer lugar, con 59,9 GW; seguida de Italia; en tercer lugar, con 17,9 GW aparece España, y la cuarta posición la ostenta Francia, con una potencia instalada de 13,2 GW.

HOY TU ENERGÍA PUEDE INSPIRAR UN MAÑANA MEJOR.

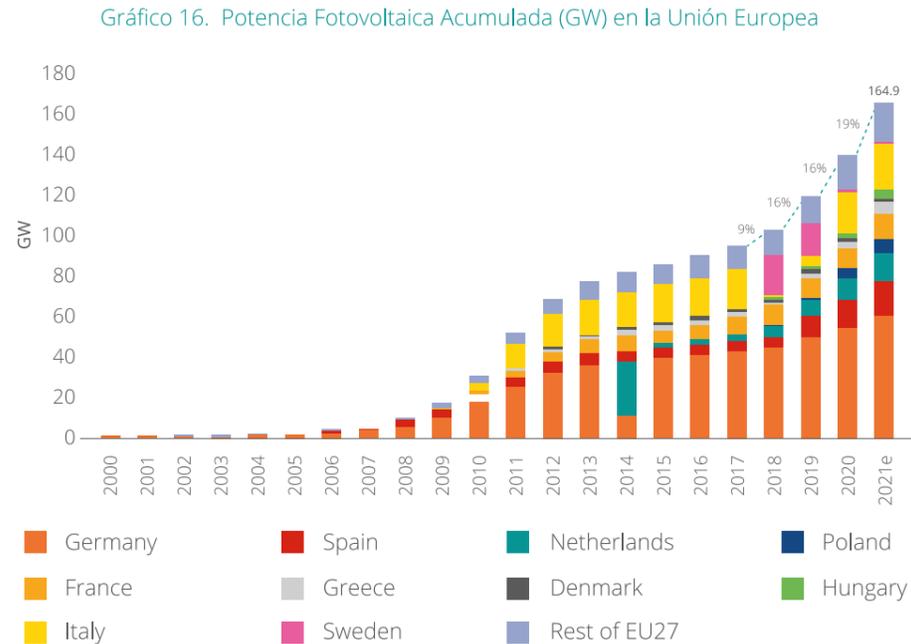
Nos hace trabajar más duro y aumentar nuestra inversión en 31.000 millones para conseguir el 100% de descarbonización en 2040; así, el 92% de nuestra producción peninsular estará libre de emisiones de CO₂ en 2024. Nos hace apoyar la economía local con planes de transición energética justa, para que todos podamos tener un futuro mejor y más sostenible. Con Endesa puedes elegir un mañana mejor.

OPEN POWER
FOR A BRIGHTER FUTURE.

endesa.com

endesa

España se sitúa en tercer lugar tras Alemania (1º) e Italia (2º) como los países con más capacidad fotovoltaica acumulada de la UE

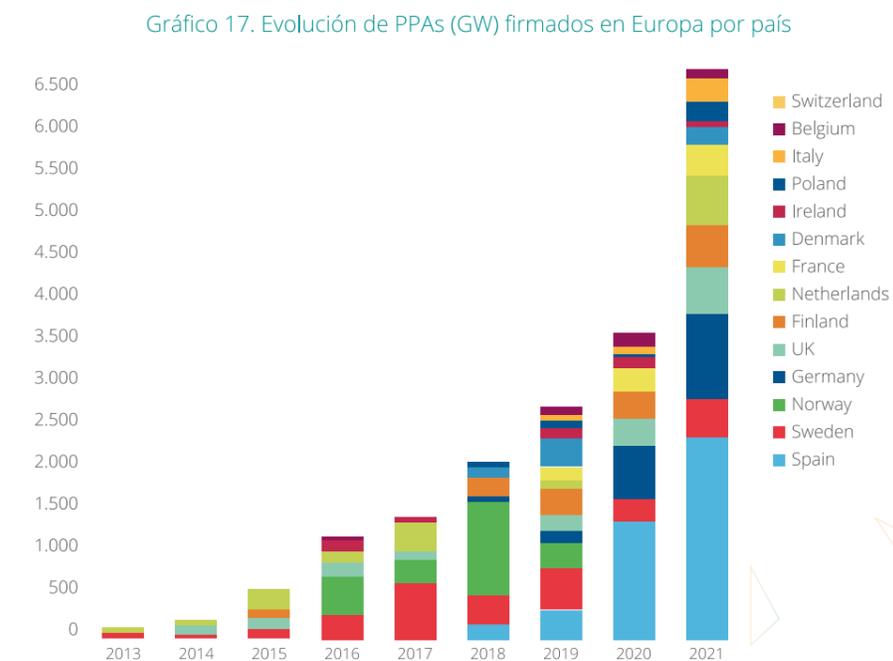


Fuente: SolarPower Europe, 2021

Además de la potencia instalada, es interesante observar el desarrollo del **mercado de PPAs en Europa**. En primer lugar, y en términos totales, se observa una evolución sobresaliente con un **crecimiento del 87%**: de 3.568 MW en PPAs en 2020 (el anterior récord) se ha pasado a **6.659 MW en 2021**.

En la comparativa por países, **España mantiene su posición de liderazgo** con 2.348 MW firmados y, a pesar del aumento general, deja su cuota en un 35% del total. En segundo lugar, se sitúa Alemania, con 971 MW en PPAs y un 15% de la capacidad, seguido de Países Bajos, con un 9% y 586 MW contratados vía PPA.

España, con 2.348 MW firmados en 2021, es el mercado líder de los PPAs en Europa



Fuente: Wind Europe

2.2 Nueva legislación europea

Paquete Fit-for-55

En julio de 2021 la Comisión presentó el paquete Fit-for-55, una reforma del marco legislativo de la UE para un aumento del objetivo de reducción de los gases de efecto invernadero a 2030 de -55%. El paquete incluye la revisión de ocho leyes existentes y cinco iniciativas nuevas, en una variedad de áreas y sectores económicos: clima, energía y combustibles, transporte, edificios etc.

Figura 2. Principales modificaciones regulatorias en materia de energía del Paquete Fit for 55.



Fuente: Comisión Europea

El principal cambio que afecta al sector fotovoltaico es la **revisión de la Directiva 2018/2001 de Energías Renovables (REDIII)**, para la que la Comisión propuso aumentar el objetivo de renovables del **32% actual a 40%**. Para alcanzar este mayor objetivo, la propuesta de REDIII introduce modificaciones al texto actual de la directiva en el siguiente sentido:

- Simplificación de la tramitación de proyectos de energía renovable
- Facilitación de acuerdos de compra de energía renovable (PPA)
- Objetivos y sistemas de certificación para hidrógeno renovable
- Impulso de la electrificación en el transporte particular

Tras la propuesta de la Comisión, la REDIII pasó al Parlamento para la elaboración de informe del Comité ITRE, coincidiendo en el tiempo con la respuesta de la UE a la guerra de Ucrania. Como resultado, del **40% de objetivo de renovables a 2030** propuesto por la Comisión se ha alcanzado un acuerdo para **elevarlo a un 45%**.

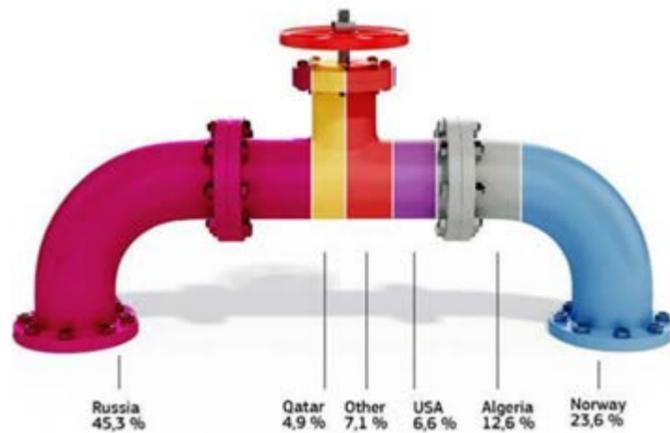
REPowerEU

Como respuesta a la invasión de Ucrania por parte de Rusia la Comisión Europea presentó en marzo de 2022 el plan REPowerEU, que persigue lograr la independencia energética de Rusia antes de 2030. La UE importa el 90 % del gas que consume, y Rusia aporta más del 45 % de estas importaciones, en mayor o menor medida

En 2021 la Comisión presentó oficialmente el paquete de medidas del Fit for 55

según los Estados miembros (aproximadamente un 9 % en el caso de España). El 25% de las importaciones de petróleo de la UE y el 45% de sus importaciones de carbón también provienen de Rusia.

Figura 2. Origen de las importaciones de gas de la UE



Fuente: Comisión Europea, REPowerEU

El plan REPowerEU desarrolla su estrategia en base a dos ejes:

- **Diversificar el suministro de gas**, a través de mayores importaciones de GNL e importaciones de gasoductos de proveedores no rusos, y niveles más altos de biometano e hidrógeno.
- **Acelerar la transición energética** aumentando la electrificación y el despliegue de renovables en el sector residencial, el industrial y el sistema eléctrico.

Respecto a la transición energética, la el plan REPowerEU señala que una condición previa es **simplificar y acortar los procesos de autorización** de las instalaciones renovables, ya que los largos procedimientos administrativos se han convertido en uno de los principales obstáculos para ello.

De hecho, la Comisión insta a los Estados miembros a garantizar que la planificación, construcción y operación de las instalaciones para la producción de energía a partir de fuentes renovables y su conexión a la red **se consideran de interés público** y que, por interés general, puedan acogerse **al procedimiento más favorable posible**.

Asimismo, el REPowerEU pretende electrificar las viviendas y realizar un **despliegue masivo de autoconsumo**. Para ello, prevé lanzar en 2022 la Iniciativa Europea de Tejados Solares con el fin de identificar las barreras y medidas necesarias para acelerar el despliegue de esta tecnología y garantizar que los ciudadanos puedan beneficiarse del autoconsumo solar.

Para la transformación industrial, la Comisión Europea pone el foco en la descarbonización de la industria de gran consumo, instando **a acelerar el despliegue de soluciones innovadoras basadas en hidrógeno** y el acceso a los precios competitivos de la electricidad renovable a través de los PPAs.

Solar Strategy

En este contexto de urgencia para alcanzar una mayor independencia energética y acelerar la transición a las renovables, la Comisión Europea ha presenta en mayo de 2022 la Solar Strategy, una estrategia con los siguientes objetivos:

- Acelerar el despliegue a través de medidas del lado de la demanda para cumplir con los objetivos renovables de 2030.
- Garantizar el suministro de equipos y componentes fotovoltaicos a través de medidas del lado de la oferta, incluidos altos estándares de sostenibilidad y resiliencia de la cadena de suministro fotovoltaica mundial.
- Maximizar los beneficios socioeconómicos, el potencial y el valor de la energía solar para la sociedad en general.

Desde UNEF participamos en la consulta pública que celebró la Comisión haciendo llegar nuestro posicionamiento basado en las siguientes siete propuestas:

1. Acelerar la obtención de permisos para proyectos de energía solar fotovoltaica
2. Aumentar la aceptación pública de la energía solar fotovoltaica
3. Facilitar el acceso y conexión a la red
4. Aumentar las capacidades europeas de fabricación de energía solar
5. Desplegar autoconsumo de forma masiva
6. Promover soluciones fotovoltaicas con menor uso de la tierra: bio-agro-FV, FV flotante y BIPV
7. Reforzar las capacidades y la disponibilidad de trabajadores para el sector

2.3 Perspectivas

Tras un 2021 récord, se espera que continúe la evolución favorable de la energía fotovoltaica en la Unión Europea y se sigan rompiendo récords anuales en los próximos años. Para 2022 SPE prevé que se batirá otro récord, siendo la primera vez que se llega a los 30 GW.

KÄRCHER iSolar



+349 38 455 482
karwikle@karwikle.com
www.karwikle.com



Roller Brush



iSolar 400



iSolar 800

KÄRCHER

Distribuidor
Autorizado

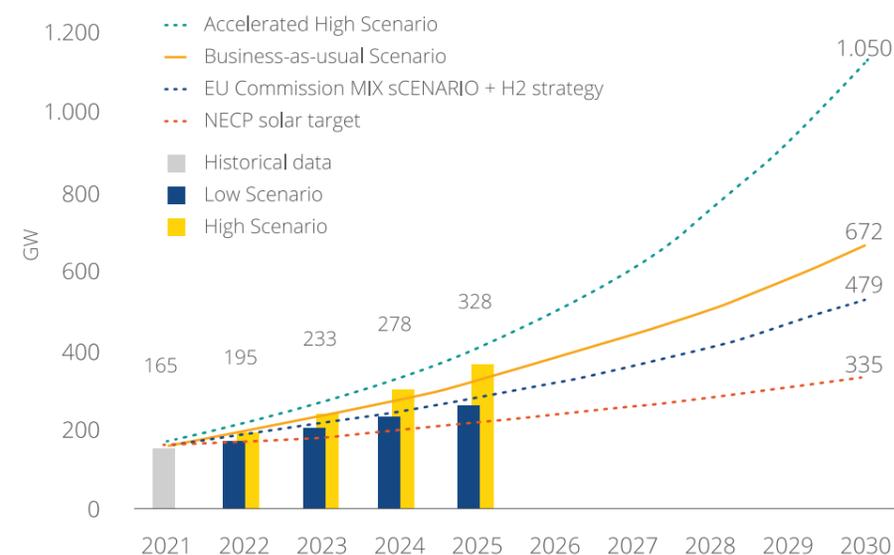
KÄRCHER iSolar

EL SISTEMA PARA LA LIMPIEZA DE MÓDULOS SOLARES.

La suciedad ocasionada por polvo, hollín y polen reduce la potencia de las instalaciones fotovoltaicas y los módulos solares térmicos hasta un 20 %. La acción natural de la lluvia, el rocío y el viento no basta de ninguna manera para limpiar los módulos de forma eficaz. Por ello, para su limpieza a fondo, **Kärcher** ofrece un nuevo accesorio para limpiadoras de alta presión: con el **iSolar**, un sistema fijado a una barra telescópica con cepillos giratorios, pueden limpiarse, según el modelo, hasta 1500 m² de superficies de módulo de manera rentable. iSolar está certificado por la DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. o Sociedad Alemana de Agricultura, sociedad registrada).

iSolar es de construcción modular y permite la limpieza segura y eficaz de instalaciones fotovoltaicas de cualquier tamaño. Los cepillos circulares giratorios montados en lanzas telescópicas de diversa longitud son accionados por el agua de la limpiadora de alta presión.

Gráfico 18. Previsión a futuro del mercado solar fotovoltaico total de la UE



Fuente: SolarPower Europe, 2021

A más largo plazo, en el escenario **Business-as-usual**, que extrapola las tendencias del mercado anteriores a la invasión de Ucrania, SPE preveía que la potencia fotovoltaica de la UE se **duplicase cada cinco años**, pasando desde los 165 GW actuales hasta 328 GW en 2025 y 672 GW en 2030.

Esta tasa de crecimiento contrasta con los objetivos de los estados miembros en sus PNIECs (en naranja, 335 GW) y los escenarios de la Comisión Europea (en azul, 479 GW), lo que habla de que la **industria está preparada para desplegar mayores capacidades** que lo que han previsto los propios gobiernos.

Por ello, y tras haberse puesto de manifiesto la urgente necesidad de descarbonizar la economía europea para aumentar nuestra independencia energética, SPE plantea un **objetivo de 1 TW solar en 2030**.

Este objetivo, que es más de 3 veces la capacidad prevista en los PNIECs de EU27, 2 veces las previsiones de la Comisión Europea y más de 1,5 veces el escenario business-as-usual, **ha sido apoyado por los ministros de Energía de cinco estados miembros** (Austria, Bélgica, Lituania, Luxemburgo y España) en una carta enviada en mayo de 2022 a la Comisión Europea.

Alemania, por su parte, ha anunciado en el llamado "Osterpaket" (Paquete de Pascua) que aumenta los objetivos de energía solar a 215 GW para 2030, lo que requeriría de adiciones de 22 GW anuales. España no debe quedarse atrás, desde UNEF se ha solicitado a través de la reciente consulta pública del PNIEC un incremento de la generación fotovoltaica, desde los 39GW objetivo actual del PNIEC hasta los 65GW.

En 2022 se prevé que la UE supere su récord de potencia fotovoltaica instalada anualmente, llegando a los 30 GW

Debemos elevar nuestra ambición y fijar un objetivo de 1 TW solar fotovoltaico para 2030 en la Unión Europea

03 Marco Nacional

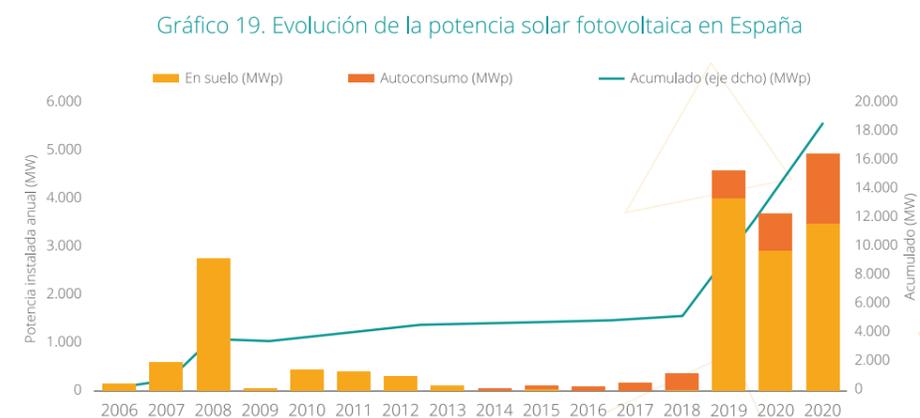
3.1 El sector fotovoltaico en España

El año **2021 fue el mejor año de la historia** del sector fotovoltaico en España, superando el anterior récord de potencia instalada establecido en 2019. En **plantas en suelo**, la capacidad instalada se situó en **3,5 GWp**, un crecimiento del 21% frente a los 2,9 GWp incorporados el año 2020. Además, al igual que en 2020, hay que resaltar que toda esta nueva capacidad se introdujo sin ningún tipo de ayuda o esquema retributivo regulatorio.

Por su lado, el **autoconsumo tuvo un año récord con un aumento de más del 100%**, yéndose hasta los **1.203 MWn instalados**, y suponiendo del orden de un tercio de la capacidad fotovoltaica. Con estas cifras, se establecen las bases para el cumplimiento de los objetivos del PNIEC para 2030, pues en los últimos tres años se han incorporado 10 GWp de capacidad en suelo y 2,7 GWn de capacidad de autoconsumo.

En 2021 se instalaron 3.487 MWp de plantas fotovoltaicas en suelo en España

En 2021 se instalaron 1.203 MWn de autoconsumo fotovoltaico en España



Fuente: Red Eléctrica de España y UNEF
Nota: Se añade a los datos de REE para la potencia instalada en plantas en suelo (en potencia pico) la potencia instalada de autoconsumo estimada por UNEF.

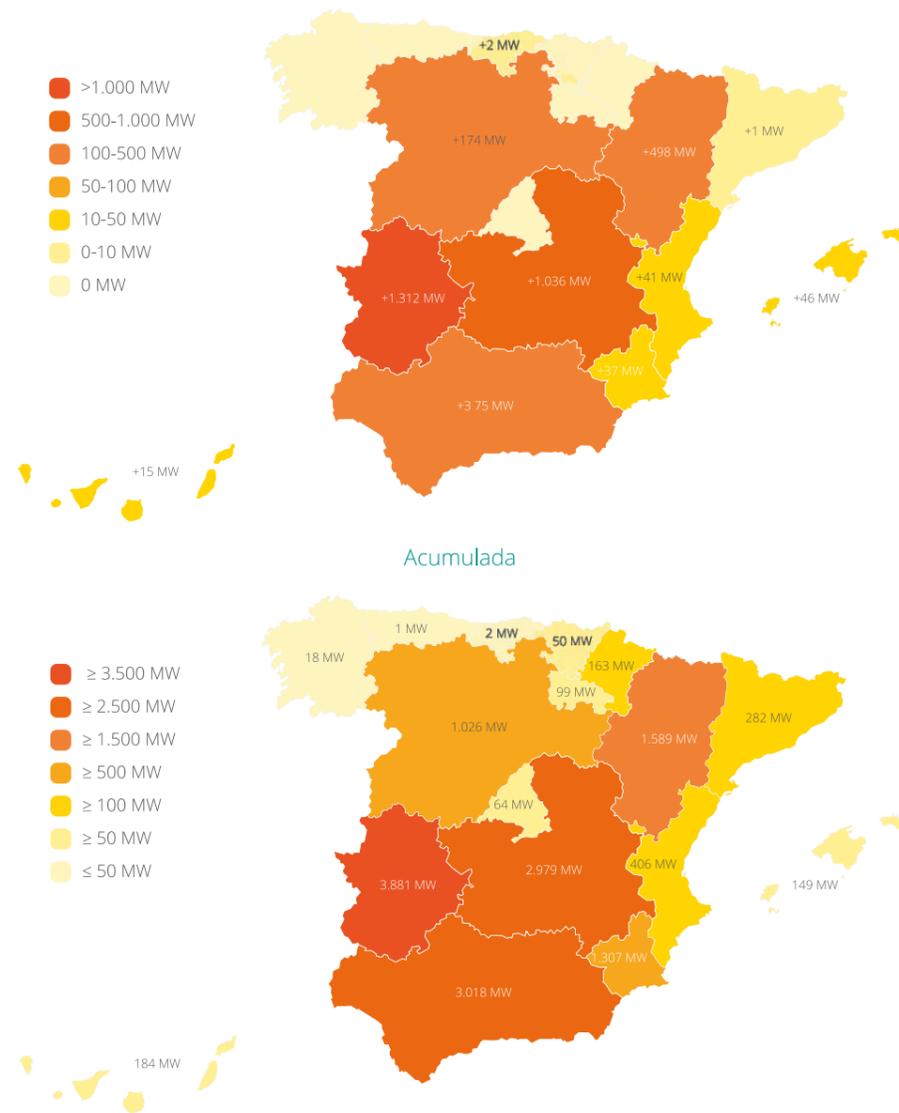
Tabla 1: Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Suelo (MWp)	125	493	2.733	41	438	404	299	106	7	35	5	122	236	459	596	3.487
Autoconsumo (MWp)	-	-	-	-	-	-	-	-	22	49	55	122	236	459	596	1.203

Fuente: Red Eléctrica de España y UNEF

El mapa por Comunidades Autónomas nos muestra cómo se distribuye la potencia fotovoltaica (solo en plantas en suelo, al no estar aun plenamente operativo el registro para autoconsumo). **El pasado año Extremadura se erigió la CCAA líder en desarrollo fotovoltaico con 1.312 MW** (mapa superior en la Figura 3), es decir, un 38% de la potencia instalada a nivel nacional.

Figura 3..Potencia fotovoltaica en plantas en suelo por Comunidad Autónoma Instalada en 2021



Con 1.312 MW de nueva capacidad de plantas en suelo Extremadura volvió a liderar el desarrollo fotovoltaico en 2021

La fotovoltaica contribuyó en 2021 en un 8,1% al mix de generación nacional

En 2021 el peso de la fotovoltaica en la generación renovable fue del 20%

Esta nueva potencia de plantas en suelo, al igual que en 2020, no ha precisado de ayudas públicas o sistemas retributivos regulados pues se construyó apalancándose en PPAs (contratos bilaterales con comercializadoras o consumidores). Como se ha visto en el capítulo anterior, España fue en 2021 el mercado líder europeo en PPAs, precisamente gracias a la tecnología fotovoltaica.

El incremento continuado de la capacidad instalada fotovoltaica implica necesariamente que **el peso de la tecnología en el mix de generación está también aumentando**. Tradicionalmente, la fotovoltaica estaba estabilizada en torno a un 3% de contribución al mix, en 2020 esta cifra alcanzó el 6,9%, en 2021 aumentó hasta el 8,1% y en 2022 se ha mantenido en 8% solo con meses de invierno, por lo que se superará esta cifra al cierre del año. Respecto al conjunto de las renovables, la fotovoltaica también incrementa su peso: en 2021, la fotovoltaica supuso el 20% de la generación renovable, cuando tradicionalmente ha venido oscilando entorno al 7%.



Desarrollo de Proyectos



Servicio EPC



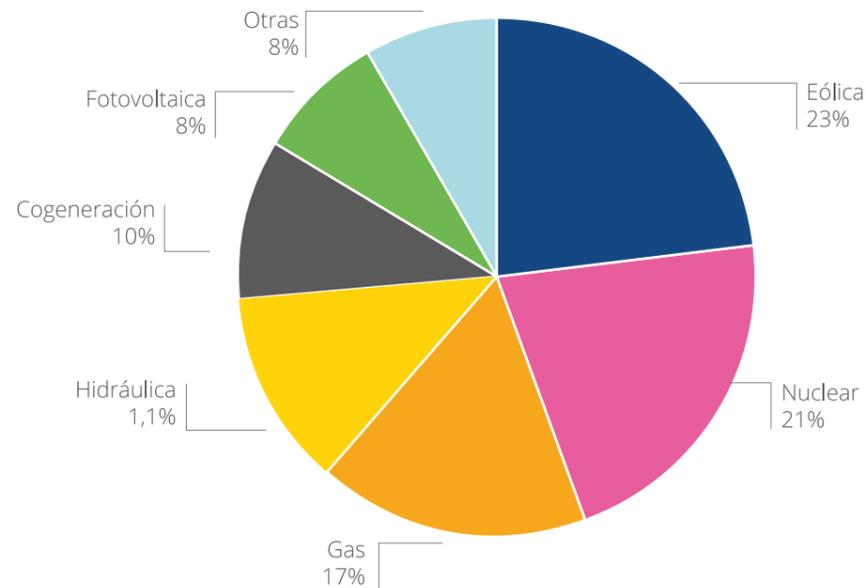
Servicio O&M

SENS – tu socio para:

- › Grandes plantas FV sobre suelo
- › Autoconsumo FV sobre cubierta
- › Almacenamiento
- › E-Movilidad



Gráfico 20. Mix de generación eléctrica en España en 2021



Fuente: REE

3.1.1 Huella económica

La **huella económica total** del sector fotovoltaico, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido, tanto dentro como fuera de la economía nacional alcanzó en 2021 los **13.228 millones de euros**, incrementándose un 36% respecto al valor de 2020 de que se situó en 9.729 millones de euros.

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

Huella	2020	2021p	Crecimiento (%)
Directa	3.716	4.916	32%
Indirecta	4.036	5.689	41%
Inducida	1.977	2.623	33%
Total	9.729	13.228	36%

Fuente: UCLM

La huella directa, que ascendió a 4.916 millones en 2021, afecta solo al PIB nacional, como puede verse en la Figura 2, al cuantificar el impacto directo generado por el sector fotovoltaico en la economía española. Por su parte, las huellas indirectas e inducidas se descomponen entre huella nacional e importada, ya que cuantifican los efectos de arrastre asociados a la compra de materiales domésticos e importados y al consumo de bienes y servicios que hacen los trabajadores del sector.

Para 2021 la huella indirecta se descompone, por tanto, en 3.170 millones de euros a nivel nacional y 2.520 millones de euros al PIB importado, mientras que la huella inducida se desglosa en 1.987 millones a nivel nacional y 636 millones de euros de impacto en el PIB importado.

Aunque la huella económica directa (4.916 millones en 2021) sigue siendo la que más afecta al PIB nacional, al considerar el PIB importado, generado fuera de España, la huella indirecta es mayor en términos absolutos (5.689 millones en 2021). Esto se debe a que los años 2021 y 2020 han tenido una fuerte actividad de fabricación e instalación

Figura 25. Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español. Millones de euros.



Fuente: UCLM

de equipos, con una considerable importación de materiales y componentes, aumentando el efecto indirecto en el PIB extranjero. En la medida en la que los equipos y componentes fotovoltaicos de las plantas a construir en los próximos años, se fabriquen más en España, se absorberá parte de esta contribución hacia el PIB nacional.

En el **desglose por actividades**, como puede observarse en la Tabla 3, los efectos de arrastre en términos de PIB (indirectos e inducidos) varían entre las diferentes secciones que agrupan a las empresas del sector. En 2021, la sección de Productores aporta más a la huella económica directa (64% del total) e indirecta (33%). Ingenierías e instaladores genera huellas directa e indirecta en valores similares, con un ligero mayor peso de la primera.

En relación con el PIB generado de forma inducida, en términos relativos vuelve a destacar la sección de Productores con una huella de 1.081, seguida de Ingenierías e instaladores, Fabricantes y la sección Mixta, conforme la importancia del volumen de salarios pagados pierde importancia sobre el PIB generado en cada grupo de empresas.

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

2021 (p)	Productores	Fabricantes	Ingenierías e instalaciones	Mixta + Distribuidores	Total
Huella directa	3.163	529	995	299	4.916
Huella indirecta	1.881	1.260	1.148	1.401	5.689
Huella inducida	1.081	538	837	167	2.623
Total	6.125	2.327	2.980	1.797	13.228

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Fuente: UCLM

En lo que respecta a la **contribución de la fotovoltaica al PIB nacional**, el sector generó, como se ha mencionado, un PIB directo de **4.916 millones de euros en 2021** (ver Tabla 2). Esto supone

una contribución directa del **0,4%** del PIB español, continuando la tendencia de crecimiento que se observó el año pasado (0,3% en 2020 y 0,26% en 2019).

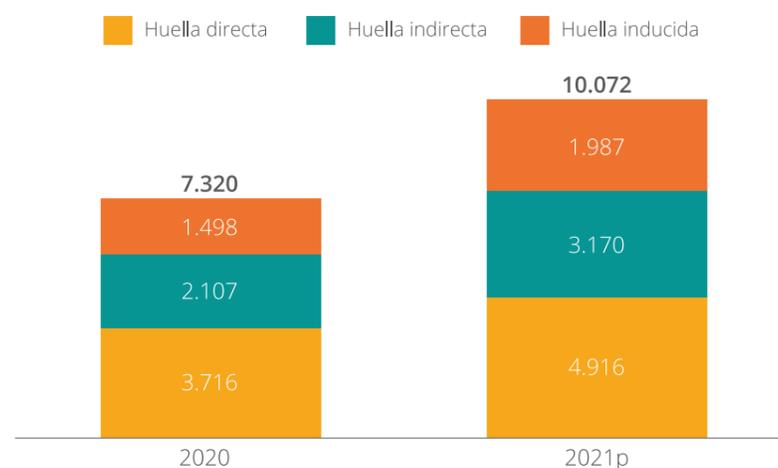
Tabla 4. Contribución del sector de la energía fotovoltaica al PIB de España, años 2020 y 2021. Millones de euros de 2020 y tasa de crecimiento en %.

	2020	2021p	Tasa de crecimiento
Cifras de ventas	8.232	11.516	38%
a) Ingresos en España	5.897	8.504	44%
B) Exportaciones	2.431	3.012	24%
Cifras de ventas	8.328	11.416	38%
1. Materiales	4.570	6.544	43%
1.1. Pagos a proveedores españoles	3.229	4.806	49%
1.2. Importaciones	1.383	1.795	30%
2. PIB directo	3.716	4.916	32%
2.1. Gatos de personal	946	1.255	33%
2.2. Excedente bruto y rentas mixtas	2.835	3.747	32%

Fuente: UCLM

La contribución del sector al **PIB nacional** se incrementa hasta los **10.072 millones de euros en 2021** (7.320 millones en 2020) al contabilizar la huella total del sector en nuestro país, compuesta además de por el impacto directo, por el indirecto y el inducido (Gráfico 22.). Hay que resaltar que la contribución del sector al PIB nacional se ha incrementado un 37% respecto al año pasado, continuando la línea ascendente del año anterior.

Gráfico 22. Contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional. Millones de euros.

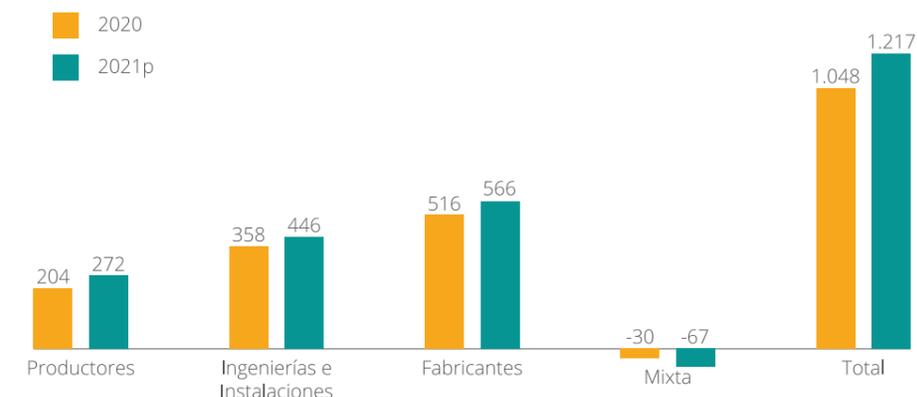


Fuente: UCLM

Desde el punto de vista de la **balanza comercial**, puede observarse que el sector de la energía solar fotovoltaica en España es un **exportador neto**. Los datos del año 2021 volvieron a superar los del año anterior, con un total de 3.012 millones de euros, a diferencia

de 2020 que el impacto fue de 2.431 millones. La actividad que mayor número de exportación tuvo fueron los fabricantes con un 41%, seguidos por ingenierías e instaladores con un 28%.

Gráfico 21.. Balanza comercial del sector solar fotovoltaico. Millones de euros.



Nota: Mixta incluye Distribuidores. Productores incluye Desarrolladores. Fuente: UCLM.

Tabla 5. Importaciones, exportaciones por actividad. Millones de euros.

		Productores	Instaladores	Fabricantes	Mixta + Distribuidores	Total
2020	Exportaciones	574	665	1.076	115	2.431
	Importaciones	370	308	560	145	1.383
2021p	Exportaciones	746	852	1.225	188	3.012
	Importaciones	474	406	659	255	1.795

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Productores incluye Desarrolladores. Fuente: UCLM

En la elaboración de este análisis, se han identificado **120 empresas** del sector fotovoltaico nacional que operan en el extranjero. Entre las empresas identificadas, se destacan aquellas que mayor actividad exterior han realizado en los últimos dos años, según las secciones empleadas.

En la sección de Fabricantes destacan como empresas exportadoras en 2021 Soltec Energía e Ingeteam, seguidas de otras empresas como Gonvarri y Manufacturas Braux. En la sección de Instaladores e ingenierías destaca Grupo Gransolar. En la sección de Desarrolladores, las principales exportadoras son Fotowatio, Enerland, Euder, ID Energy y Otras Producciones de Energía Fotovoltaica. Finalmente, en Distribuidores, destacan por sus exportaciones Yingli Green Energy, Amara Solar, Depeuve, Suministros Orduña y Krannich.

Con relación a dónde realizan estas empresas su actividad exterior, se han identificado **106 países**. Tal y como se puede apreciar en la Figura 6, además de en Europa, las empresas del sector operan en prácticamente todo el continente americano, en gran parte de Asia, algunos países africanos, en Australia e Indonesia.

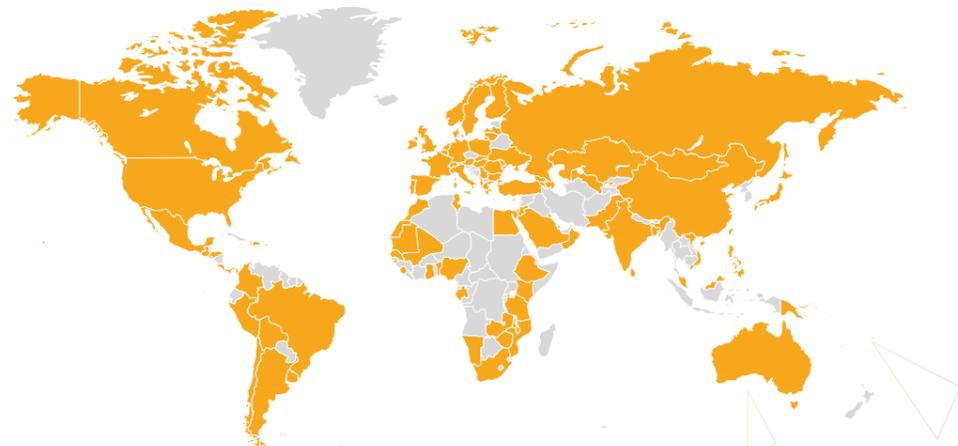
Tabla 6. Listado de las principales empresas que realizan actividad en el extranjero. 2020 y 2021

Productores	Desarrolladores	Instaladores	Fabricantes	Distribuidores
Audax	Aljaval Energy Development	Alternativa Energetica 3000; Soluxions Efficient Energy, SI	Ampere Power Energy	Amara Solar Renovables
Benbros energy	Amda Energia	Autosolar Energy Solutions	Aplicaciones Técnicas De La Energia	Bureau Veritas Inspeccion Y Testing
CEPSA	Asturmadi Promoción Solar	Axpo Iberia	Aplitech Energy Braux	Delta Electronics The Netherlands
Endesa	Avanzalia Solar	Cobra Instalaciones Y Servicios.	Esasolar Energy System	Depeuve Solar Group
ENGIE	Dhamma Energy Management	Dyneff España	Exide Technologies	Elektra
FSL Solar	Galp Energia	Enertis Solar	Gamesa Electric	First Solar GmbH
Matrix Renewables	Q Energy	Engineering And Technology For Life	Gonvarri Solar Steel	Fischer Ibérica
Reden Solar	Shell	Enzen Spain	Green Power Technologies - Gp Tech	Fronius España
Velto Renewables	Velto Renewables	Gestion De Recursos Y Soluciones Empresariales	Ingeteam Power Technology	Fundacion Tecnalia Research & Innovation
	Enerparc Energía Solar	Grupotec Servicios Avanzados	Isigenere	GL Garrad Hassan Ibérica
	Euder Energy	Ibc Solar	Metal Frames Renovables	Greenpowermonitor Sistemas De Monitorización
	Fotowatio Renewable Ventures	Imasa Ingeniería Y Proyectos	Praxia Energy	Ingeniería Y Prevención De Riesgos
	Greenergy Renovables	Iquod (Electroinnova)	Riello Tdl	Isemaren
	IBV Solar Spain	Irradia Ingeniería Solar	Sallcru	Isotrol
	ID Energy Group	Kishoa	Soltec Energías Renovables	Jones Lang Lasalle España
	OPDE	Lledó Energia	Soluciones Técnicas Integrales Norland	Krannich Solar
	Powertis	Ortiz Construcciones Y Proyectos.	Stansol Energy	March Risk Solutions
	Renovalia Energy Group	Pmc Grup 1985	Sunpower Energy System Spain	Correduría De Seguros Y Reaseguros
	Solarpack Corporacion Technologic	Prodiel	Te Connectivity Spain	Mercados Aries International
	TSK	Proyecta Renovables Control	Tractel Ibérica	Nextracker Spain
	Univergy International	Rios Renovables	Zigor Corporacion	Nexus Energía
	Volitalia Renovables España Sau	Sferaone Solutions & Services		Ontier España
	X-Elio	Steag Solar Energy Solutions (Ibérica)		Ove Arup And Partners
		Tdi Sistema		Pi Berlin
				Pinsent Masons España
				Pöyry Management Consulting Uk Sucursal En España
				SGS Tecnos
				SMA Ibérica
				Suministros Orduña
				Sungrow Iberica
				Trina Solar (Spain) Systems
				Valfortec
				Vector Cuatro
				Vector Motor Control Iberica

Nota: Las empresas resaltadas son las que mayor actividad exterior realizan en los años considerados.

Fuente: UCLM

Figura 4. Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico. 2020 y 2021



Fuente: Elaboración Universidad CLM a partir de datos de SABI, Ministerio de Asuntos Exteriores de España e ICEX

Por países, destaca el caso de Fotowatio Renewables Ventures, con presencia en Australia, India, Jordania, Reino Unido y México. ID Energy Group también destaca por su actividad global, operando en Polonia, Hungría y Serbia. Otra de las empresas que destaca por su presencia internacional es Alten Renewable Energy en México Namibia, Kenya Mozambique y Países Bajos.

De este comercio exterior, resulta, como se ha mencionado, una balanza comercial positiva. Las exportaciones generan además un impacto económico muy relevante. En términos de PIB generado las **exportaciones** tienen una huella total de 3.643 millones de euros en 2021 y de 2.945 millones de euros en 2020, lo que supone un 34% y un 29% del total de huella respectivamente. En el desglose entre impactos directos, indirectos e inducidos de las exportaciones, destaca el impacto indirecto, que ascendió a 1.635 millones en 2021, un 45% del total.

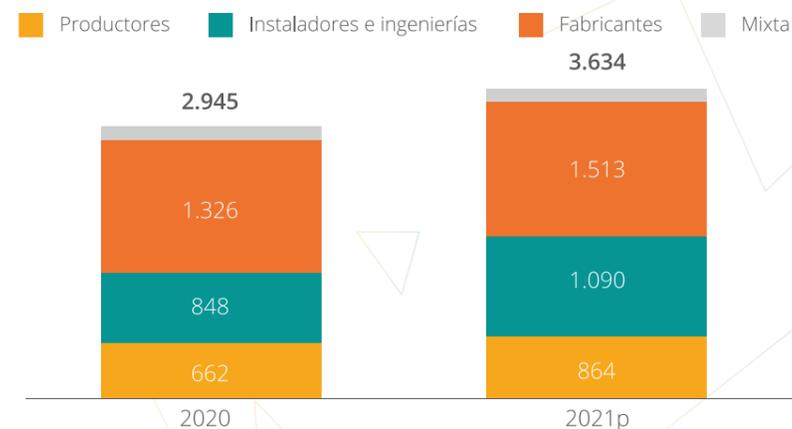
Tabla 7. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español Millones de euros.

Impacto	2020	2021p	Tasa de credimiento (%)
Directo	950	1.175	24 %
Indirecto	1.327	1.635	23 %
Inducido	669	824	23 %
Total	2.945	3.634	23 %

Fuente: UCLM

En el desglose por actividad, destaca la contribución de los Fabricantes con un 42%, seguido por Ingenierías e instaladores con un 30%. A diferencia de 2020, que destacó el crecimiento de Ingenierías e instaladores, en 2021 se aprecia un mayor impacto en el PIB por parte de los Fabricantes.

Figura 5. Contribución de las exportaciones del sector fotovoltaico al PIB nacional



Nota: Mixta incluye distribuidores y Productores incluye Desarrolladores.

Fuente: UCLM

Respecto a la I+D+i, el gasto de las empresas del sector viene aumentando en los últimos años de manera notable. En 2021 alcanzó los 321 millones, frente a 241 millones en 2020. Entre las distintas actividades consideradas, destacan las empresas Fabricantes que dedican el 5,04% de su cifra de ventas a actividades para la innovación tecnológica, alcanzando en 2021 los 88 millones de euros.

La intensidad en innovación del sector fotovoltaico en su conjunto (2,8%) destaca sobre la media de empresas españolas (2,1%) y también se encuentra por encima de la media de la industria nacional (2,05%).

Tabla 8. Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación (%)* y gasto en I+D+i. Millones de euros

	Intensidad de innovación (%)	Gastos en I+D+i	
		2020	2021p
Productores	2,10	82	109
Fabricantes	5,04	82	88
Ingenierías e instaladores	3,00	51	70
Mixta	4,10	26	53
TOTAL	2,78	241	321

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Intensidad de innovación: Gastos actividades Innovadoras/ Cifra de negocio.

Fuente: UCLM

3.1.2. Huella social

El aumento de la actividad en el sector fotovoltaico en los últimos años está dejando una considerable **huella en el empleo nacional**. El despegue de la capacidad instalada en el año 2020, tras la revisión de las previsiones realizadas en el informe del año pasado, arrastró un total de 44.525 empleos a nivel nacional entre directos e indirectos, cifra que se incrementa hasta 66.061 al considerar también los empleos inducidos.

En **2021**, el empleo nacional continuó su senda ascendente llegando a **61.075 trabajadores** directos e indirectos (21.596 y 39.479, respectivamente) ligados al sector fotovoltaico español, aumentando hasta 89.644 empleos al considerar los inducidos (Tabla 9).

Tabla 9. Huella de empleo del sector fotovoltaico en España por actividad. 2021p

Huella de empleo	Productores	Ingenierías e Instaladores	Fabricantes	Mixta	Total
Directa	6.365	9.381	4.695	2.253	22.694
Indirecta	17.198	6.335	8.016	7.929	39.479
Inducida	13.320	6.607	6.452	2.190	28.569
Total	36.833	16.977	23.411	12.373	90.742

Nota: Mixta incluye Distribuidores.

Fuente: UCLM

Desglosando el **empleo directo** del sector por tipo de actividad, se observa un aumento en ingenierías e instaladores, alcanzando los 9.381 frente a los 5.685 de 2020. Incremento derivado principalmente por el fuerte crecimiento del Autoconsumo. Los datos de 2021 del sector industrial fotovoltaico español vuelen a confirmar su consolidación entre Fabricantes, Instaladores e Ingenierías.

La caracterización del empleo del sector indica un **empleo estable** y de calidad, por encima de la media nacional, tanto en titulados superiores como medios y de formación profesional, además de en proporción de contratos fijos y a tiempo completo.



RENEWABLE ENERGY

¿Estás buscando un partner con una gran experiencia en la Industria?

Por un valor añadido real

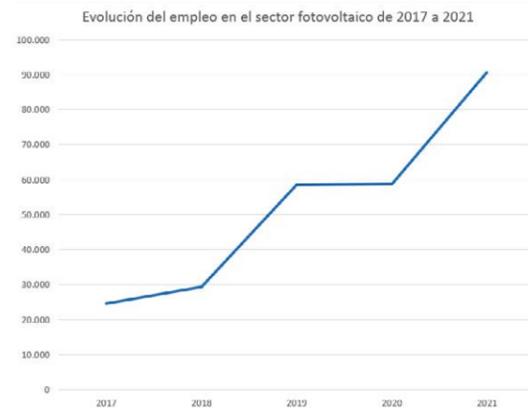
En Stäubli Renewable Energy nos tomamos muy en serio el desarrollo de nuestros productos y servicios no solo para el ahora, sino para el mañana. Nuestros años de experiencia en la implementación de soluciones complejas por todo el mundo nos avalan como proveedor de confianza a largo plazo. Una compañía de origen Suizo en la que puedes confiar.

Stäubli – Connections for sustainable change

www.staubli-renewable-energy.com



Gráfico 3. Evolución del empleo total en el sector fotovoltaico de 2017 a 2021



Fuente: UNEF

En cuanto al **empleo indirecto** del sector fotovoltaico, se alcanzan un total de 39.479 puestos de trabajo. El desglose por actividades muestra que la mayor huella indirecta vuelve a corresponder a los Productores con 17.198 empleos indirectos (44%).

Respecto al **empleo inducido** del sector, se trata de los empleos generados por la actividad económica de los trabajadores del sector en cuanto a su rol como consumidores en otros sectores de la economía. Para 2021, se han identificado un total de 28.569 puestos de trabajo inducidos a nivel nacional, con un desglose uniforme entre las distintas actividades, debido a este efecto arrastre del sector fotovoltaico.

Desde el punto de vista de la **balanza fiscal**, el sector solar fotovoltaico presenta un considerable superávit. En este sentido es importante precisar que, en la estimación realizada las cuantías recibidas por el régimen retributivo específico no se consideran subvenciones al no derivar de los Presupuestos Generales del Estado sino de la regulación del sector eléctrico.

Las subvenciones recibidas por el sector son bonificaciones fiscales, como las presentes en algunas Administraciones locales al IBI o al ICIO, o las ayudas directas que hayan tenido lugar, como las otorgadas en el marco del programa FEDER. En los últimos años este tipo de subvenciones han incrementado su cuantía estando presentes en un buen número de comunidades autónomas.

Tabla 10. Balanza fiscal. Millones de euros

	2020	2021p
INGRESOS FISCALES		
Impuestos de ámbito nacional	954	1325
Impuestos de ámbito local	110	150
Cargas sociales	236	314
Total ingresos fiscales	1.301	1.790
BENEFICIOS FISCALES		
Subvenciones a la inversión	67	81
Bonificaciones fiscales (ICIO e IBI)	6	12
Total beneficios fiscales	73	93
SALDO FISCAL	1.228	1.696

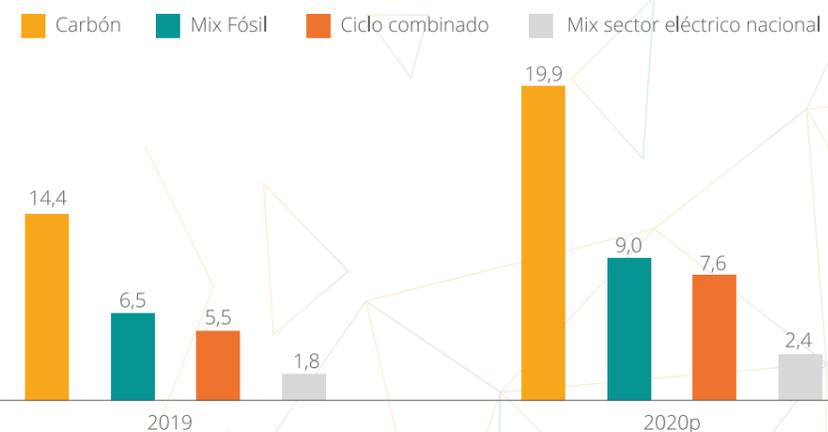
Fuente: UCLM y datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria

3.1.3. Huella ambiental

La energía fotovoltaica contribuye positivamente a la reducción de emisiones en el sector eléctrico por su carácter renovable y sus casi nulas emisiones directas. Sin embargo, siguiendo los estándares internacionales, el impacto ambiental de cualquier actividad económica ha de medirse a través del cálculo de su huella a lo largo de su cadena global de la producción. En este sentido, la huella ambiental del sector fotovoltaico ascendió, incluyendo huella directa, indirecta e inducida, a 2,12 MtCO₂ en 2020 y 2,84 MtCO₂ en 2021.

Estos datos no son elevados si los comparamos con las emisiones que se evitan al poder prescindir de fuentes no renovables en el mix eléctrico nacional. Si, por ejemplo, los GWh fotovoltaicos se produjeran a través de la combustión de gas en centrales de ciclo combinado, las emisiones del mix eléctrico se hubieran incrementado como mínimo en 5,5 MtCO₂ en 2020 y 7,6 MtCO₂ en 2021 por emisiones directas. Si simulamos la producción de GWh fotovoltaicos a través del mix eléctrico en cada año, ya en el año 2021, la huella del conjunto del sector fotovoltaico (2,84 MtCO₂) se situaría a un nivel muy cercano incluso de las emisiones directas generadas por el mix eléctrico nacional (2,4 MtCO₂). A estas emisiones directas habría que sumar las emisiones indirectas e inducidas de la generación de esa energía de origen no renovable, además de las emisiones (directas, indirectas e inducidas) del sector económico asociado (fabricantes, ingenierías, etc.). En este caso, se está comparando la huella de un sector completo (Productores, Fabricantes, Ingenierías y Mixta), doméstica e importada y total (directa, indirecta e inducida) con emisiones únicamente directas de las tecnologías del mix eléctrico nacional. Si se conociesen las emisiones producidas por el conjunto del sector eléctrico en la producción de los GWh fotovoltaicos (teniendo en cuenta sector económico asociado y emisiones directas, indirectas e inducidas), la huella total sería muy superior a los 2,4 MtCO₂ directos estimados para 2021.

En 2021 se aprobaron las bases del concurso de Transición Justa de Andorra, iniciando la celebración de concursos de capacidad en España

Gráfico 23. Emisiones evitadas a nivel nacional según alternativa (MtCO₂).

Fuente: UCLM

Impulsamos el **autoconsumo solar** construyendo un futuro comprometido con nuevos modelos energéticos. **Energía limpia, sostenible y comprometida.**

¡ÚNETE A ENERGYA-VM!



3.2. Nueva regulación nacional

3.2.1 Marco sectorial

Los últimos años han sido de intensa actividad regulatoria en el sector energético. En 2020 destacaron el RD-ley 23/2020, con la introducción de los hitos administrativos a los titulares de permisos de acceso, el RD 1183/2020, que introdujo el nuevo marco de acceso y conexión y el RD 960/2020, que introdujo las subastas. Estos decretos establecieron el marco normativo para el desarrollo de las renovables en nuestro país en los próximos años, pendiente de la definición en 2022 de los concursos de capacidad.

A este cambio del marco sectorial energético se le dio cobertura, ya en abril 2021, con la Ley 17/2021 de Cambio Climático y Transición Energética de la que colgarán las políticas de descarbonización en España en los distintos sectores. Para el sector energético, la ley establece el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como la herramienta de planificación que integra la política de energía y de mitigación del cambio climático. Estos planes se sucederán cada diez años siendo el actual vigente para la década de 2021-2030, también aprobado en abril de 2021 en su versión definitiva mediante resolución de la Secretaría de Estado de Energía.

La ley establece que, para **antes de 2050**, nuestro país debe alcanzar la neutralidad climática, es decir, las **emisiones netas cero**. Además, establece los siguientes objetivos a 2030, también incluidos en el PNIEC:

- **Emisiones:** reducción de un 23 % respecto del año 1990.
- **Renovables:**
 - Penetración de un 42 % en energía final.
 - Penetración de 74% en generación eléctrica.
- **Eficiencia energética:** disminución del consumo de energía final de un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

Además de los objetivos, que van ser revisados al alza a 2023, la Ley establece los **principios rectores** de la lucha contra el cambio climático. En particular para el sector fotovoltaico cabe citar la **protección del medio ambiente, la preservación de la biodiversidad** y la cohesión social y territorial, con especial foco en el **desarrollo económico de las zonas donde se ubiquen las renovables** respetando los valores ambientales.

Aunque la ley es una norma 'paraguas' que no entra en el detalle de las actuaciones a realizar en los distintos sectores, sí **marca la dirección** de la política de descarbonización en el sector energético.

Como principales políticas a seguir destacan las siguientes:

- Desarrollo ordenado de renovables con impacto socioeconómico positivo y respeto al entorno natural
- Autoconsumo para aumentar la eficiencia energética y rehabilitar el parque de edificios existente
- Gases renovables para la descarbonización de la industria y el transporte
- Movilidad eléctrica para la transición energética del transporte particular y la mejora de la calidad del aire en las ciudades
- Transición Justa para no dejar a nadie atrás en el proceso de cambio hacia las renovables.

En el sentido de las modificaciones normativas, y aunque no se va a cumplir el plazo establecido, hay que destacar que la Ley contemplaba que, en doce meses desde su entrada en vigor Gobierno y CNMC debían presentar una **propuesta de reforma del marco normativo en materia de energía**. Esta modificación contemplaría:

- Participación de los consumidores en el mercado, incluida la respuesta de demanda y agregación.
- Inversiones en renovables, incluyendo la generación distribuida.
- Introducción de almacenamiento.
- Flexibilidad en la gestión de las redes eléctricas y los mercados locales de energía.
- Acceso de los consumidores a sus datos.
- Innovación en el ámbito energético.

Al margen de la ley de cambio climático, en 2021 la actividad regulatoria fue principalmente **reactiva** como respuesta a la **espiral inflacionista en los mercados** energéticos resultado de la recuperación tras la pandemia. En este sentido, cabe destacar los **Reales Decretos-ley 12, 17, 23 y 29 de 2021**, que introdujeron medidas tanto fiscales como de otra índole dirigidas a reducir el impacto en los ciudadanos del elevado coste de la energía. Además de este objetivo general de mitigación de precios, estos decretos-ley introdujeron en algunos casos medidas que **modifican el marco normativo** del desarrollo de renovables y que hay que considerar.

En primer lugar, el **RD-ley 12/2021**, de 24 de junio, introdujo una suspensión durante tres meses al Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica (el llamado 7%) y una reducción del IVA de la factura de electricidad hasta el 10% para consumidores domésticos, aplicable hasta final de año siempre que el precio de mercado se situase por encima de 45 €/MWh. En lo más relevante para el sector fotovoltaico, hay que resaltar que el RD-ley 12/2021

introdujo una modificación al marco de acceso y conexión incorporando la posibilidad de aplicar **criterios socioeconómicos y ambientales a los concursos de capacidad** (ver apartado 3.2.4).

Ante la continuación de la situación de precios elevados de la energía, el Gobierno aprobó en septiembre de 2021 el **RD-ley 17/2021**, manteniendo las reducciones fiscales antes mencionadas, ampliándolas a otras figuras impositivas e introduciendo medidas nuevas para tratar de mitigar el aumento de la factura de los consumidores. En este sentido destaca la introducción de un mecanismo temporal de minoración de la retribución a la generación por el precio del gas natural.

El RD-ley introdujo una minoración de la retribución percibida por la venta de energía en el mercado eléctrico por un importe proporcional al valor de la cotización del precio del gas natural en el mercado ibérico de gas (MIBGAS), siempre que ésta se sitúe por encima de 20 €/MWh. El objetivo del decreto fue capturar los beneficios sobrevenidos derivados del alto precio del gas, que se trasladan al de la electricidad y que perciben las centrales que no usan gas como combustible y no están vendiendo su energía mediante esquemas de precio fijo.

El RD-ley 17/2021 se revisó posteriormente mediante el **RD-ley 23/2021**, que especificó la energía que quedaba exenta del mecanismo de minoración de la siguiente forma:

- Se excluye la energía cubierta por contratos a plazo con fecha anterior a la entrada en vigor del RD-ley siempre que sean a precio fijo.
- Se excluye también la energía cubierta por contratos a plazo con fecha posterior a la entrada en vigor del RD-ley siempre que sean a precio fijo y el periodo de cobertura sea igual o superior a un año (siendo válidos los contratos intragrupo).

Si los contratos están indexados, quedaba excluida solo la energía equivalente de la parte del contrato no indexada. En el resto de casos, la energía producida resultará afectada. La vigencia del mecanismo se estableció hasta el 31 de marzo de 2022 aunque fue ampliada por el RD-ley 6/2022 (ver más adelante).

Completa el conjunto de decretos-ley de 2021 el **RD-ley 29/2021**, que extendió hasta el 30 de abril de 2022 las reducciones y suspensiones de las figuras impositivas de la factura de electricidad, en particular el IVA al 10% y el Impuesto Especial de Electricidad al 0,5% y mantiene la suspensión del 7% (IVPEE) hasta el 31 de marzo de 2022.

Además, el decreto introdujo modificaciones relevantes al marco normativo del sector eléctrico. En primer lugar, una **prórroga de 9 meses de los plazos para cumplir con los hitos** intermedios del artículo 1 del RD-ley 23/2020, es decir:

El RD-ley 12/2021 introdujo criterios socioeconómicos y ambientales a los concursos de capacidad

- Obtención de la declaración de impacto ambiental favorable,
- Obtención de la autorización administrativa previa,
- Obtención de la autorización administrativa de construcción.

Por último y ya en el año 2022 se aprobó el RD-ley 6/2022 como parte del Plan nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania. Este Decreto-ley incluye, al igual que los anteriores, numerosas medidas de mitigación de precios de la energía, extendiendo el plazo y ampliando el alcance de las ya vigentes.

En este sentido, la medida más relevante es la minoración de la retribución de la generación de electricidad por el alto precio del gas natural. El RD-ley 6/2022 extendió a junio de 2022 el mecanismo introducido por el RD-ley 17/2021 fijando un tope de 67 €/MWh para el precio del bilateral que libera de su pago para nuevos contratos (no aplicando a existentes), en línea con las instrucciones de la Comisión Europea en el Anexo 3 de la Comunicación REPowerEU de 8 de marzo de 2022.

Además, el Decreto realiza modificaciones sustanciales al marco normativo del sector energético. Entre ellas destaca la introducción de un procedimiento acelerado de evaluación ambiental y prioridad para proyectos en zonas de bajo valor ecológico. Para las plantas solares, **se requiere:**

- Potencia instalada igual o inferior a 150 MW,
- Líneas de conexión con longitud igual o inferior a 15 km,
- Ubicación fuera de la Red Natura 2000 y en zonas de sensibilidad baja y moderada según la zonificación ambiental del MITECO.

Este procedimiento será de aplicación a los proyectos que presenten solicitud de autorización administrativa en la administración central del estado antes del **31 de diciembre de 2024**. Además, se permite a las comunidades autónomas desarrollar este procedimiento simplificado para las plantas cuya autorización sea de su competencia. En el momento de escribir estas líneas tanto **Navarra** como la **Comunidad Valenciana** habían aprobado sendos decretos (en ambos casos numerados como 1/2022) trasladando a su ordenamiento jurídico el procedimiento simplificado.

Es relevante también la modificación del régimen retributivo específico de las energías renovables, cogeneración y residuos (RECORE) regulado en el RD 413/2014 y que perciben las instalaciones solares fotovoltaicas de la primera generación, del orden de 4,5 GW. En particular, el Decreto realizó una modificación extraordinaria de los parámetros retributivos, partiendo en dos el semiperíodo vigente (2020-2021 y 2022). Asimismo, el Decreto eliminó el mecanismo de ajuste por precio de mercado en el régimen retributivo específico, introduciendo el riesgo de mercado en las plantas del RECORE.

Posteriormente se publicó el RD 10-2022, que cancelaba la eliminación introducida en el RD 6-2022 del mecanismo de ajuste por precio de mercado en el RECORE, modificando dicho mecanismo para introducir en el mismo una vinculación a una cesta de precios futuros.

Además el RD 10-2022 introducía un mecanismo temporal de ajuste de los costes de producción para la reducción del precio de la electricidad en el mercado mayorista.

Para el sector fotovoltaico deben destacarse también las siguientes medidas:

- Modificación de la ley de aguas para la introducción de las plantas flotantes.
- Modificación de la ley de hidrocarburos para regular el suministro de gases renovables e hidrógeno.
- Introducción de plantas de almacenamiento stand-alone en el régimen de autorización del RD 1955/2000.

También se ha publicado en 2022 el RD 11-2022 que incluía las siguientes medidas:

1. Modificaciones relativas al procedimiento de afecciones ambientales para proyectos de energías renovables
2. Novedades en materia de procedimientos de acceso y conexión: nudos de transición justa y concursos de capacidad de acceso
3. Prórroga de la minoración de la retribución de la actividad de producción de energía eléctrica
4. Prórroga del tipo impositivo del 0,5% del impuesto especial sobre electricidad (IEE)
5. Se mantiene para todo el ejercicio 2022 la suspensión del impuesto del valor de la producción de energía eléctrica (IVPEE)
6. Rebaja del tipo impositivo al 5% del impuesto sobre el valor añadido (IVA)2022

3.2.2 Normativa autonómica

La actividad legislativa en materia de transición energética y cambio climático sigue en las comunidades autónomas que se mencionan a continuación:

Andalucía

Durante 2021 la Junta de Andalucía ha continuado desarrollando la **Estrategia Energética de 2030** para establecer objetivos energéticos y acciones concretas de las Directrices Energéticas de Andalucía horizonte 2030. Asimismo, en 2021 la Junta aprobó el **Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) 2021-2030**. El Plan cuenta con más

de 150 medidas que se desarrollarán entre 2021 y 2030. La iniciativa cuenta con 10 ejes de actuación: energía, edificación y vivienda, transporte, movilidad, turismo, agricultura y ganadería, usos de la tierra, industria y residuos. Los objetivos del PAAC son:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 39 % en el año 2030 con respecto al año 2005. Este objetivo tiene un despliegue por sectores:
 - Transporte y movilidad: 30 a 43 %
 - Industria: 25 a 35 %
 - Edificación y vivienda: 37 a 48 %
 - Comercio, turismo y Administraciones Públicas: 16 a 31 %
 - Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca: 8 a 24 %
 - Residuos: 25 a 38 %
 - Energía: 0 a 15 %
- Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5 %, excluyendo los usos no energéticos.
- Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42 % del consumo de energía final bruta en 2030.

Aragón

El Gobierno de Aragón comenzó el desarrollo de la **Directriz Espacial de Ordenación Territorial del Paisaje de Aragón** con un proceso de consulta pública celebrado en diciembre de 2021. En la Directriz pretende sintetizar los Mapas Comarcales de Paisaje y escalarlos a nivel autonómico, además de introducir estrategias para abordar la modificación del paisaje y la obligatoriedad de estudios de impacto. Se prevé que la Directriz se aprobará el último trimestre de 2022.

Asimismo, el Gobierno presentó en 2021 la **Hoja de Ruta del Hidrógeno de Aragón** GeTHyGA: "Consolidando un camino energético y tecnológico de hidrógeno en Aragón". En ella se incluyen 76 proyectos que arrastrarían una inversión de más de 2.300 millones de euros. En paralelo, también se ha actualizado el Plan Director del Hidrógeno de Aragón (2021 – 2025), que cuenta con 3 líneas de trabajo: producción de hidrógeno, almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno, aplicaciones del hidrógeno.

Asturias

El Principado de Asturias empezó a principios de 2021 a desarrollar la **Estrategia de Transición Energética Justa** para establecer las directrices que marquen el proceso de transformación del sector energético regional en los próximos años. En el documento se plantea un horizonte a 2030 y una previsión de que en 2050 Asturias tendrá un modelo energético descarbonizado, descentralizado, digitalizado y sostenible. Respecto a las renovables, se establece como objetivo que la aportación de estas tecnologías en la

generación de energía eléctrica suba hasta el 55% en 2025 y hasta el 72% en 2030.

También en el año 2021 se constituyó la **mesa regional del hidrógeno** bajo la coordinación de la Fundación Asturiana de la Energía. En este sentido, se ha presentado ante la UE una iniciativa de **Desarrollo de un ecosistema regional de H2** (ReCoDe H2), con el objetivo de lograr en 2030 una red regional de electrolizadores que produzcan H2 de origen renovable, que ponga en valor infraestructuras energéticas como la planta de gas de El Musel o los nudos de transición justa y que ayude a descarbonizar sectores como la industria o el transporte pesado.

Además, en 2022 se aprobó en Baleares el Decreto-Ley 4/2022 por el que se adoptan medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias

Baleares

En agosto de 2021 entro en vigor en Baleares el Reglamento que regula el régimen de funcionamiento y la composición del **Consejo Balear del Clima** para asesorar a las administraciones públicas sobre políticas climáticas y de transición energética. En 2021 se realizó también una modificación del **Plan Director Sectorial Energético de Baleares** estableciendo condiciones para la integración ambiental territorial y paisajística para los nuevos parques fotovoltaicos.

Ya en 2022 el Gobierno Balear presentó el **Plan de Inversiones para la Transición Energética** de las islas, dentro del marco del Clean Energy por EU Island, dotado de 233 millones de euros. El Plan se desarrolla en seis programas de actuación: la creación de cinco oficinas de dinamización para la transición energética, ayudas para el impulso de la transición energética, la financiación de puntos de recarga alimentados con energía solar, acciones dirigidas al autoconsumo y, por último, la promoción de generación de energías renovables.

Además, en 2022 se aprobó en Baleares el Decreto-Ley 4/2022 por el que se adoptan medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias

Canarias

A principios de 2022 se presentó la **Estrategia de Energía Sostenible en las Islas Canarias**. Este plan cuenta con un total de 467 millones de euros procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). La Estrategia cuenta con **siete ámbitos de actuación**: autosuficiencia energética de las administraciones públicas, el autoconsumo compartido y las comunidades energéticas, el sector industrial, las renovables integradas en el territorio, la movili-

dad sostenible y la dinamización de la transición energética.

Asimismo, el Gobierno está trabajando en la **Estrategia Canaria de Acción Climática** que tiene por objeto ser climáticamente neutra y resiliente al clima en 2040. Sus cinco objetivos estratégicos son: reducción de las emisiones GEI y fomento de la absorción de carbono, mejora de la eficiencia energética, implementación de las energías renovables, movilidad sostenible y transporte de emisiones contaminantes directas nulas y adaptación y resiliencia.

Por otro lado, el Gobierno está desarrollando el **Plan de Transición Energéticas de Canarias (PTECan)**. El PTECan tiene por finalidad promover el desarrollo de un modelo energético sostenible, basado en la eficiencia energética y las energías renovables para lograr una economía descarbonizada para el 2040. La inversión total estimada del Plan de 2022 a 2030 ascendería a 7.699 M€.

Cantabria

El Gobierno cántabro constituyó a principios de 2022 el **Consejo Asesor de Cambio Climático y Medio Ambiente**. La función del Consejo es el de informar previamente sobre la aprobación o actualización de leyes, decretos, estrategias de ámbito regional que tenga por objeto el desarrollo de las políticas ambientales de Cantabria. El Consejo también ejercerá de Observatorio del Cambio Climático, la Economía Circular y la Bioeconomía de Cantabria.

Castilla-La Mancha

En 2021 el Gobierno de la Junta de Castilla-La Mancha lanzó el desarrollo del **Plan Estratégico para el Desarrollo Energético con horizonte 2030**. Este Plan prevé para el año 2030 que las renovables sean un 78,6 % de la producción eléctrica y contar con una potencia total instalada de 22,7 GW de los que 12,5 GW serán de energía solar fotovoltaica. Además, se prevé la instalación de 1.763 MW de autoconsumo y un 14% de participación de renovables en transporte.

Ya en 2022, la Junta crea la **Oficina de Asesoramiento Energético** con el objetivo de informar a la ciudadanía de las diferentes actuaciones, programas y líneas de ayudas que tiene abiertas la administración regional en relación a la transición energética.

Castilla y León

La Junta de Castilla y León a través del Ente Regional de la Energía (EREN) ha avanzado en el desarrollo en la Nueva **Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2021-2030** para adaptarla al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). Hasta el final de la legislatura la Junta prevé un crecimiento de la energía fotovoltaica de 2 GW, pasando de los 5,6 GW instalados en 2019 a 7,6 GW en 2023. La Junta apuesta además por poner en marcha la economía asociada al hidrógeno, con el objetivo de

contar con una potencia de 200 MW de producción de H2 a través de electrólisis en 2030.

La Junta de Castilla y León aprobó en 2022 el Decreto-ley 2/2022 por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica. Dicha ley traslada al ordenamiento jurídico autonómico el procedimiento simplificado de evaluación ambiental introducido por el RD-ley 6/2022 a escala estatal

Cataluña

Tras las elecciones de 2021, el nuevo Gobierno de la Generalitat de Catalunya aprobó el **Decreto Ley 24/2021 de aceleración del despliegue de las energías renovables distribuidas** y participativas que modifica el Decreto Ley 16/2019. Este Decreto introduce nuevos requisitos al desarrollo de renovables como la participación ciudadana o la obligación de demostrar el compromiso de los terrenos a efectos de utilidad pública. Para el autoconsumo, el decreto elimina la autorización administrativa para los proyectos sin excedentes, se facilita la legalización de la compensación simplificada y se da un plazo de tres meses para modificar el código civil catalán para facilitar el autoconsumo colectivo en los edificios plurifamiliares.

Ya en 2022 el Govern presentó la **Prospectiva energética de Cataluña al horizonte 2050** (PROENCAT). La PROENCAT 2050 determina las estrategias que se deben implementar para materializar la transición energética. La Prospectiva estima que hará falta instalar 12 GW renovables adicionales hasta 2030 (de los cuales 7 GW serán de fotovoltaica), cifra que deberá crecer hasta los casi 62 GW para el año 2050, 18 veces la potencia instalada actual. Se prevé que la fotovoltaica alcance el 43% del mix de generación en 2050 a la que también contribuirán más de 500.000 instalaciones fotovoltaicas en tejados y cubiertas.

Asimismo, desde principios de 2022 el Gobierno catalán está trabajando también en la futura **ley de Transición Energética** junto los diferentes agentes que conforman la sociedad, entre los que se encuentra UNEFCAT.

Comunidad de Madrid

El Gobierno de la Comunidad de Madrid presentó en 2021 el **Plan para la Descarbonización y cuidado del Medio Ambiente** con los siguientes cuatro objetivos

- Reducir las emisiones directas
- Incrementar la eficiencia energética y disminuir la dependencia
- Reforzar la gestión del agua como fuente de energía limpia y renovable

- Favorecer la investigación y la innovación en nuevas tecnologías para consolidar una economía verde

El Plan para la Descarbonización, en cuya elaboración ha participado UNEF, incluye 58 medidas o programas de actuación y prevé una inversión aproximada de 1.000 millones de euros hasta 2023, procedentes tanto de financiación propia como de fondos europeos. Dentro de la hoja de ruta que marca el Plan se desarrollará un programa propio de impulso al autoconsumo en los edificios institucionales de la administración autonómica.

Comunidad Valenciana

El Consell de la Comunidad de Valencia, con el objetivo de desbloquear el sector renovable, aprobó en abril de 2022 el **proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica**. El Gobierno de la comunidad autónoma espera aprobar la Ley antes de que termine 2022.

El Consell también aprobó el **Decreto-ley 1/2022, de 22 de abril, de medidas urgentes en respuesta a la emergencia energética y económica originada por la Guerra de Ucrania**. Este decreto trasladó al ordenamiento jurídico autonómico el procedimiento simplificado de evaluación ambiental introducido por el RD-ley 6/2022 a escala estatal. Además, el Decreto-ley 1/2022 introduce ciertas sobre el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas en la Comunidad Valenciana. Entre otras, cabe destacar las siguientes:

- Impone condiciones específicas para el establecimiento de moratorias a nivel municipal, limitando la suspensión de licencias a zonas de suelo no urbanizable común de capacidad agrológica muy alta y alta. También se podrá aplicar a otras zonas mediante solicitud justificada a la Conselleria.
- Respecto a las moratorias en vigor, se da un plazo de seis meses a los ayuntamientos para justificar que cumplen con las condiciones introducidas. Tras ese plazo, la suspensión quedará levantada.
- Considera como compatible el despliegue de fotovoltaica en suelo no urbanizable de bajo y muy bajo valor agrológico.
- Establece un máximo de ocupación fotovoltaica del 3% de la superficie de suelo no urbanizable municipal, aunque no computando terrenos degradados y ponderando por menos de su superficie real los terrenos de bajo y moderada valor agrológico.
- Tramitación de urgencia de proyectos inferiores a 10 MW.

Extremadura

El Gobierno regional sigue impulsando la transición energética mediante la creación del **Observatorio Extremeño de Cambio Climático y la Ley 3/2022 que contiene medidas ante el reto**



MULTIPLICAMOS EL RENDIMIENTO

AGROVOLTAICA

En Viridi somos pioneros en la construcción de plantas agrovoltaicas, con el aprovechamiento de un mismo suelo para la **actividad agrícola** y la **generación de energía renovable**.




VIRIDI

INNOVAMOS PARA UN FUTURO MEJOR Y SOSTENIBLE

En el grupo Viridi RE desarrollamos proyectos de energía solar fotovoltaica y sistemas de baterías, incluyendo la tramitación administrativa, identificación y gestión de terrenos, ingeniería de detalle y financiación en Europa y América.

Además promovemos proyectos eólicos y fotovoltaicos para la generación, conversión y distribución a la industria de **hidrógeno verde** en toda Europa.

www.viridire.com

demográfico y territorial de Extremadura. Esta última tiene por objeto potenciar el uso de las renovables como elemento generador de riqueza en los sectores agrícola, ganadero y forestal. En este sentido, la Junta también pretende desplegar instalaciones renovables de pequeña escala con especial atención al autoconsumo fotovoltaico y las comunidades locales de energía.

Galicia

La Xunta de Galicia empezó a inicios de 2022 la tramitación parlamentaria de la **Ley del Clima de Galicia** en la que se **prevé reconocer el clima como “sujeto de derecho”**. Asimismo, el Gobierno gallego ha adelantado la creación de una **oficina técnica**, a través de la cual se canalizará el trabajo y la creación de un reconocimiento de buenas prácticas ambientales. Otra iniciativa de la Xunta es la creación de una alianza por el clima cuyo objetivo será crear una red de organizaciones que impulsen la economía circular y mejoren el medio ambiente.

La Rioja

El Gobierno de La Rioja ha avanzado en 2022 en la futura **Ley de Cambio Climático** regional mediante una consulta pública celebrada al inicio de este año. En el ámbito de la gobernanza, destaca la creación de la **Agencia Riojana de Transición Energética**, la elaboración del Plan Regional Integrado de Energía y Clima (PRIEC), y el Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRACC).

Murcia

A finales de 2021 el Gobierno de la Región de Murcia presentó la **estrategia Next Carm** para acceder a los fondos europeos Next Generation incluyendo 99 proyectos por valor de 2.942 millones de euros relacionados con la transición energética. Entre los proyectos, destaca el desarrollo de renovables, el fomento del autoconsumo o iniciativas para la producción de hidrógeno. En este sentido, en 2021 se creó la **Plataforma del Valle del Hidrógeno Verde** de la Región de Murcia, que aúna a 34 entidades públicas y privadas para el desarrollo de esta energía, especialmente en el valle de Escombreras.

El Gobierno de la región de Murcia aprobó en 2022 la Ley 2/2022 de , simplificación administrativa en materia de medio ambiente, medio natural, investigación e innovación agrícola y medioambiental.

Navarra

El Gobierno de Navarra presentó en **2021 la Agenda del Hidrógeno Verde**, y prevé instalar 150 MW para 2030. El Gobierno de Navarra **modificó la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo facilitando así la tramitación de las instalaciones de autoconsumo.**

Ya en 2022 el Gobierno de Navarra aprobó el **DECRETO-LEY FORAL 1/2022**, de 13 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes en la Comunidad Foral de Navarra en respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania. Este decreto trasladó al ordenamiento jurídico autonómico el **procedimiento simplificado de evaluación ambiental** introducido por el RD-ley 6/2022 a escala estatal.

Asimismo, el Decreto-Ley declaró de urgencia por razones de interés público, los procedimientos de autorización de los proyectos renovables que hayan obtenido el informe de determinación de afección ambiental favorable. Respecto al autoconsumo, se deroga el artículo 13 del Decreto-Ley Foral 4/2021 que eximía de autorización administrativa a todas las instalaciones de autoconsumo sin excedentes, con excedentes conectadas a red < 1 kV, por no ser acorde al reparto de competencias entre administraciones, pero se exime de autorización administrativa previa y de construcción a las instalaciones de potencia nominal no superior a 100 kW, conectadas directamente a una red de tensión no superior a 1 kV.

País Vasco

El Gobierno vasco aprobó el mes octubre de 2021 el **Plan de Transición Energética y Cambio Climático 2021 – 2024**. El Plan aprobado hoy por el Gobierno Vasco con horizonte en el año 2024 busca reducir en un 30% la emisión de gases de efecto invernadero y lograr que la cuota de energías renovables represente el 20% del consumo final de energía. Las principales actuaciones que se llevarán a cabo en el marco de este Plan son:

- Aprobación de la Ley de Transición Energética y Cambio Climático de Euskadi, actualmente en proceso de tramitación.
- Apoyo a las actuaciones de sostenibilidad en edificios públicos, alumbrado público y parque móvil en la administración local.
- Gestión y seguimiento de la planificación de las energías renovables, la ampliación del área de ensayos de BIMEP.
- Impulso a la creación de cooperativas ciudadanas de generación de energía a través de EKIOLA.
- Impulso de los primeros proyectos de producción de hidrógeno verde.

3.2.3 Subastas REER

El RD 960/2020 introdujo en nuestro ordenamiento jurídico un esquema de subastas renovables basado en el reconocimiento de un precio a largo plazo por la energía generada. Por su parte, la Orden TED/1161/2020 estableció las reglas de las subastas y un calendario indicativo 2020-2025 con potencias a subastar por tecnología.

En las subastas celebradas en octubre de 2021 la fotovoltaica se adjudicó 866 MW

Se ha propuesto una revisión del calendario indicativo de subastas por la que se subastarán 1.800 MW fotovoltaicos al año desde 2022 hasta 2026

En enero de 2021 se celebró la primera subasta (correspondiente al año 2020) de este marco, el Régimen Económico de Energías Renovables (REER), ofreciendo 3.000 MW en un **esquema mixto entre subastas tecnológicamente neutrales y específicas** con un cupo de 1.000 MW para fotovoltaica, otro de 1.000 MW para la eólica y 1.000 MW en neutralidad.

En esta subasta la fotovoltaica se adjudicó 2.034 MW, que deben estar construidas antes de febrero de 2023, a un precio medio de 24,5 €/MWh. En la comparación con la energía eólica, hay que resaltar que **no existió diferencial de precio entre tecnologías**, por lo que puede concluirse que los cupos no tuvieron efecto en el resultado final. De hecho, la CNMC en su posterior informe sobre la subasta, se posicionó a favor de eliminar dichos cupos.

En octubre de 2021 el MITECO convocó la segunda subasta REER ofreciendo 3.300 MW de nueva capacidad. Sin embargo, en esta ocasión el MITECO optó por un diseño más complejo que en la primera subasta definiendo, además de cupos para eólica y fotovoltaica estándar, dos adicionales más específicos. En total se tuvieron los siguientes cuatro cupos:

- **1.500 MW** para **eólica estándar**.
- **700 MW** para **fotovoltaica estándar**.
- **600 MW** de disponibilidad acelerada (fotovoltaica y eólica).
- **300 MW** para **fotovoltaica distribuida con carácter local**.

Además de estos cupos, **200 MW** se asignaban en régimen de neutralidad tecnológica y sin condiciones.

Al comparar estos cupos de producto con las cantidades mínimas a subastar por tecnología para 2021 del calendario indicativo de la Orden TED/1161/2020 sorprende que la eólica podría alcanzar dichos valores mínimos con el cupo estándar, mientras que la solar fotovoltaica debía copar, además de su cupo estándar, los cupos de disponibilidad acelerada y distribuida de carácter local y el 100% de la capacidad en neutralidad tecnológica.

Las condiciones de los cupos específicos (disponibilidad acelerada y carácter local) no eran sencillas de cumplir, por lo que no se llegaron a completar y además no se adjudicó toda la capacidad que se subastó. En total la subasta adjudicó **3.124 MW de capacidad** repartidos de la siguiente forma:

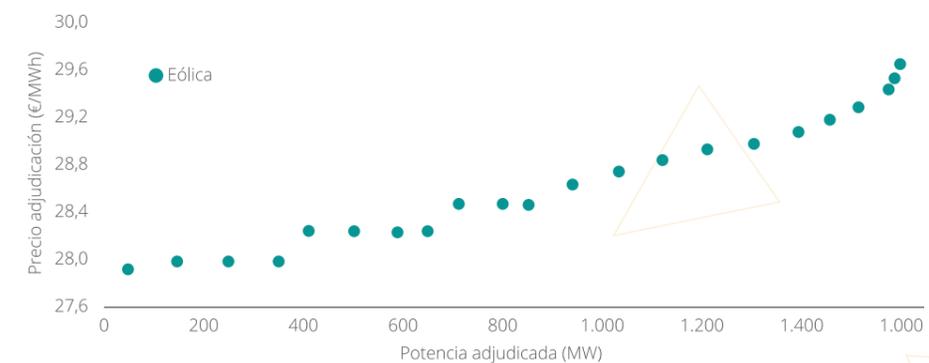
- Eólica estándar 2.258 MW.
- Fotovoltaica estándar 838 MW.
- De disponibilidad acelerada:
 - Fotovoltaica 22 MW.
 - Eólica 0 MW.

- Fotovoltaica Distribuida de carácter local: 6 MW.

Por tecnologías, la solar fotovoltaica copó el total de su cupo estándar, al igual que la eólica, pero fue esta última la que capturó la capacidad en régimen de neutralidad (tanto la inicialmente prevista como la que quedó disponible al no completarse los cupos específicos) hasta el precio de reserva.

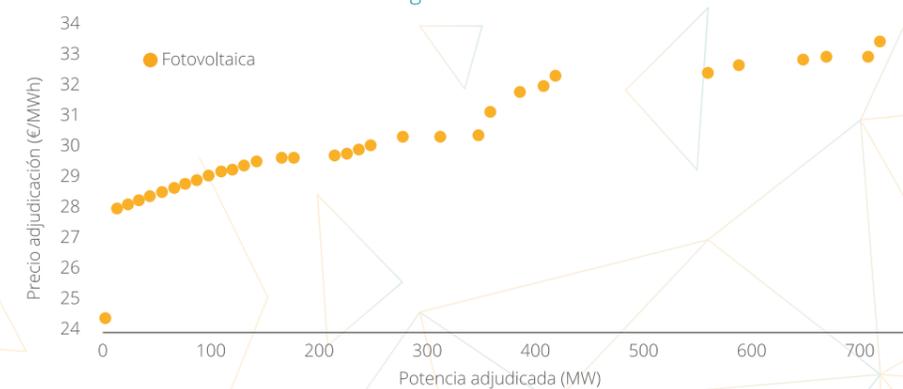
El precio medio de la segunda subasta REER fue **30,6 €/MWh**, superior a la primera pero significativamente inferior tanto a los precios de aquel momento, como a los que se han dado desde entonces y a la cotización de los futuros. El precio medio de la solar fotovoltaica fue 31,6 €/MWh y el de la eólica fue 30,2 €/MWh. Debido a los cupos, las curvas de precio que se han construido se presentan por cada tecnología por separado, hasta alcanzar su cupo estándar (Eólica 1.500 MW y Fotovoltaica 700 MW) y luego conjuntamente en la parte adjudicada en neutralidad tecnológica.

Gráfico 24. Curva de precios del cupo de eólica estándar en la segunda subasta REER

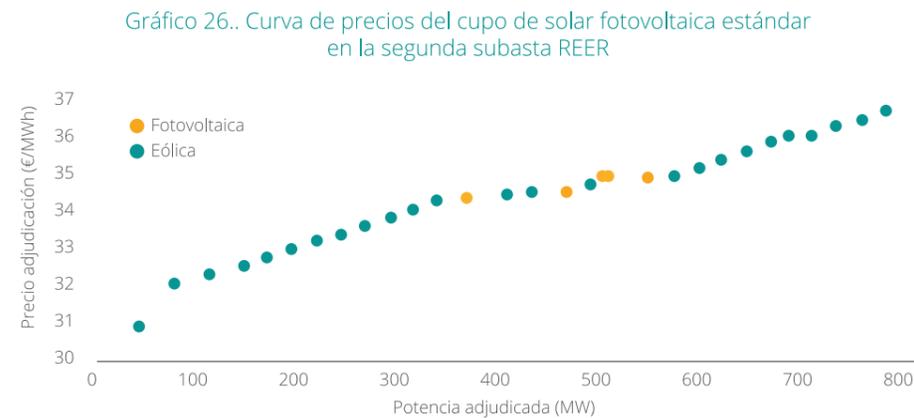


Fuente: UNEF con datos de MITECO

Gráfico 25. Curva de precios del cupo de solar fotovoltaica estándar en la segunda subasta REER



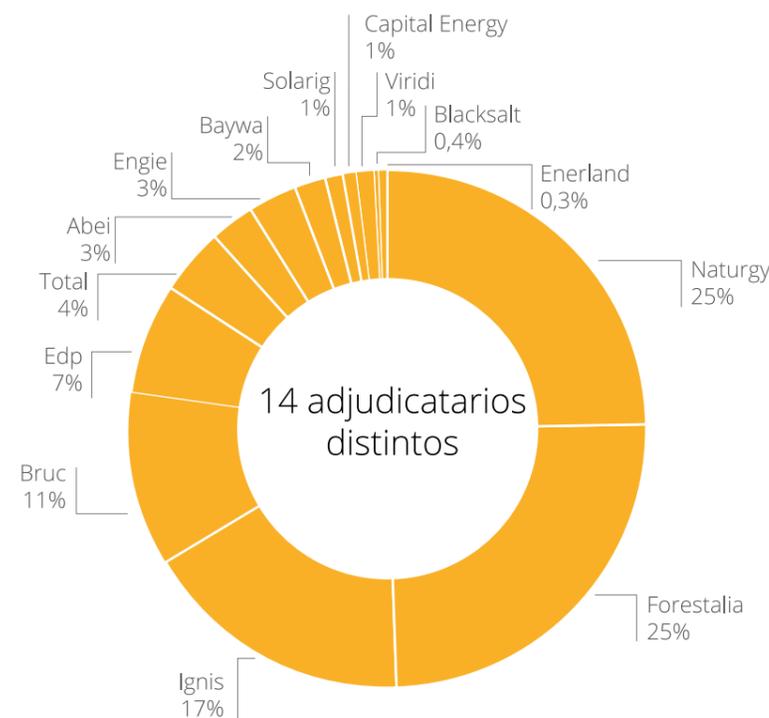
Fuente: UNEF con datos de MITECO



Fuente: UNEF con datos de MITECO

Respecto a la adjudicación de la capacidad en la tecnología fotovoltaica, cabe destacar que ésta se repartió entre **14 empresas distintas**.

Gráfico 27. Reparto de la capacidad fotovoltaica adjudicada en la segunda subasta REER



Fuente: UNEF con datos de MITECO

Entrando al análisis de resultados, hay que mencionar en primer lugar que los precios de la subasta demuestran que **las renovables permiten reducir la factura del consumidor**, pues los precios adjudicados fueron significativamente inferiores a los del mercado.

En segundo lugar, y como se ha comentado, el diseño de los cupos no puede considerarse exitoso. A nuestro juicio, carece de sentido plantear requisitos como los del cupo de distribuida de carácter local a las plantas de menor tamaño. **Desde UNEF reclamamos un espacio en la subasta para plantas pequeñas sin restricciones ni condiciones.** Las plantas fotovoltaicas pequeñas de generación distribuida aportan beneficios al sistema eléctrico por las menores

pérdidas y menor necesidad de desarrollo de redes eléctricas.

La inclusión en las subastas de **instalaciones de menor tamaño** serviría además para que desarrolladores más pequeños (pymes), que no tienen el músculo financiero para desarrollar instalaciones grandes, pudieran participar también de este régimen económico.

Asimismo, e igual que sucedió en la primera subasta, aunque las plantas adjudicatarias pueden almacenamiento, no se prevé su incorporación debido a las restricciones que se establecen: solo se permite su uso para la energía generada por la instalación, no pudiendo hacer arbitraje de precios o proveer otros servicios. Además, la señal de precio es débil pues solo se permite una captura parcial del precio de mercado, no resultando un incentivo insuficiente, ni en cuantía ni en certidumbre, para la instalación de baterías.

Por todo ello, para poder cumplir el objetivo de introducción de 2.500 MW de baterías hasta 2030 que marca el PNIEC, deberán buscarse vías alternativas. Desde UNEF venimos reclamando en los últimos años **una subasta específica para almacenamiento o para renovables más almacenamiento que comience a mandar una señal de precio para la gestionabilidad renovable.**

En 2022, se han convocado la tercera y cuarta subastas del REER. La tercera subasta de renovables se convoca para 520 MW, de los que 140 MW va dirigidos a energía fotovoltaica distribuida, para instalaciones de carácter local menores de 5 MW.

La cuarta subasta convocada en agosto de 2022, otorga un cupo de 1.800MW a la tecnología FV y 1.500 a la eólica terrestre.

3.2.4 Acceso y conexión a la red

La reforma en 2020 del marco de acceso y conexión mediante el Real Decreto 1183/2020 y la Circular 1/2021 (de la CNMC) de Acceso y Conexión introdujo modificaciones al procedimiento de solicitud de los permisos de acceso. No obstante, el RD dejó pendiente la definición de los **concursos de capacidad**, un elemento que condicionará el desarrollo renovable en los próximos años.

El RD 1183/2020 estableció en su artículo 20 que los criterios aplicables a los concursos serían de tres tipos: **temporales**, para priorizar los proyectos que comiencen antes la inyección de energía a la red; de **tecnología de generación**, para maximizar el volumen de energía inyectado a la red; y de I+D+i: para introducir proyectos de demostración en el sistema. Sobre esto, el RD-ley 12/2021 incorporó en junio de 2021 la posibilidad de aplicar los siguientes criterios:

- **Impacto socio-económico:**
 - Empleos directos generados.
 - Empleos indirectos generados.
 - Impacto económico en la cadena de valor industrial.

Para favorecer el despliegue de la generación distribuida, debe establecerse un cupo en las subastas sin requisitos adicionales a las plantas más grandes

Deben introducirse mecanismos específicos para el despliegue de almacenamiento

El nuevo marco regulatorio de acceso y conexión a la red se ha completado en 2022 con la definición de los concursos de capacidad

- Porcentaje de participación de inversores locales.
- Mecanismos de reinversión de los ingresos.
- **Impacto ambiental:** según la zonificación del MITECO.

En el momento de escribir estas líneas aún no se conoce la forma en la que se definirán los criterios de los concursos de capacidad. En cambio, sí se conocen ciertos elementos de los concursos que han sido introducidos por el RD-ley 6/2022 antes mencionado.

En primer lugar, el RD-ley 6/2022 extendió de 10 a 12 meses el plazo del mandato a la Secretaría de Estado de Energía desde la publicación de la Resolución por la que se reservan los nudos para concurso hasta la aprobación de la Orden que los regule. De esta forma, para los 175 nudos reservados por la Resolución del 29 de junio de 2021 el plazo para aprobar la orden por la que se convoque el concurso se extiende hasta el **29 de junio de 2022**.

Asimismo, el citado Decreto estableció que cuando la potencia reservada supere los 10 GW (como sucede actualmente), se podrán celebrar **varios concursos** siempre que entre uno y otro no pasen más de seis meses. Se indica también que **la capacidad no otorgada o no convocada** en un nudo **no quedará liberada** para ser otorgada por prelación temporal, sino que **quedará reservada para otro futuro concurso** en el mismo nudo. Mientras duren estos concursos faseados **la capacidad que se libere o aflore en estos** nudos se irá agregando a esta capacidad no otorgada o no convocada y será también reservada para un futuro concurso.

Asimismo, y teniendo en cuenta que mientras haya nudos reservados para concurso no se puede otorgar informe de aceptabilidad aguas abajo, el RD-ley liberó, como había sido reclamado por UNEF, **un 10% de capacidad reservada para concursos en nudos de alta tensión para permitir el otorgamiento de acceso al autoconsumo**. Esta capacidad liberada podrá ser otorgada tanto a instalaciones conectadas en red de **transporte como a conectadas en distribución** que requieran informe de aceptabilidad.

En 2022 se ha publicado por el MITECO la Propuesta de Orden para la convocatoria de concursos de capacidad, sin que a fecha de publicación del informe se haya publicado la convocatoria definitiva del concurso

Respecto al desarrollo de las redes eléctricas, cabe destacar en primer lugar la aprobación en abril de 2022 de la **Planificación de la red de transporte 2021-2026** que supondrá una inversión de 6.964 millones de euros para la integración de generación renovable prevista en el PNIEC. Se trata de adaptar la red de transporte para que 2026 sea capaz de absorber una generación de energía renovable del 67 % en el mix de producción eléctrica nacional.

Con la aprobación de la Planificación se cierra un proceso de elaboración colectiva en el que han participado las administraciones públicas y los agentes de la sociedad civil. No obstante, es clave que en su implementación se incluyan **elementos de flexibilidad** de

El RD-ley 6/2022 liberó, como había sido reclamado por UNEF, un 10% de capacidad reservada para concursos para autoconsumo

El RD-ley 6/2022 introdujo una moratoria de permisos de acceso en red de transporte hasta el 20 de junio, tras la aprobación de la Planificación

forma que las actuaciones a realizar puedan adaptarse a la coyuntura de cada momento y a las necesidades del sector energético en el proceso de transición ecológica.

La Planificación, una vez aprobada, permitirá aflorar nueva capacidad en la red de transporte. Con el objetivo de permitir a REE un cálculo de la nueva capacidad, el RD-ley 6/2022 estableció una **moratoria de dos meses** desde el día siguiente al de la publicación en el Boletín Oficial del Estado del Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Planificación. Con la publicación de dicho Acuerdo el 19 de abril, comenzó una moratoria hasta el 20 de junio que implica que REE no resolverá solicitudes de acceso en red de transporte ni dará informe de aceptabilidad a solicitudes en red de distribución que lo requieran (> 5 MW).

Tras la Planificación, cabe mencionar la obligación impuesta por el RD-ley 6/2022 a los gestores de red de distribución de actualizar sus planes de inversión para una mayor capacidad de inyección renovable y autoconsumo. En particular, las empresas distribuidoras de energía eléctrica deberán incluir en sus planes de inversión actuaciones encaminadas a incrementar la capacidad de la red para permitir la evacuación de renovables y autoconsumo.

Estas actuaciones deberán suponer un mínimo del 10 por ciento del volumen de inversión y deberán destinarse prioritariamente a aquellas zonas en las que se haya puesto de manifiesto la falta de capacidad de acceso para evacuación de generación renovable y de autoconsumo de manera recurrente. El plan de inversiones propuesto deberá incorporar una estimación del incremento de la capacidad de acceso y para 2022 el plazo de presentación de los planes se extiende hasta el 30 de junio.

Concurso de Transición Justa Andorra

El 3 de noviembre de 2021 se publicó la Orden TED/1182/2021 que regula y convoca el concurso del nudo de Transición Justa Mudéjar 400 kV (Andorra). El concurso asignará 1.100 MW de capacidad en este nudo a instalaciones renovables situadas en los municipios que participan en el Convenio de Transición Justa de la zona en función de sus impactos socioeconómicos. Para participar en el concurso se debe presentar la siguiente información:

- Sobre A «Documentación administrativa»:
- Sobre B «Oferta de Transición Justa»

En el Sobre A se incluirá la información sobre el ofertante necesaria para demostrar que se cumplen los requisitos para la participación en el concurso. En el Sobre B se incluye la información que se usará para evaluar la oferta al concurso en los siguientes cuatro bloques:

a. Información básica: Descripción de la instalación y la información técnica básica para que se pueda valorar su conexión a la red y su integración en condiciones de seguridad para el

sistema y que puedan contribuir a la regularidad, a la calidad del suministro y a la sostenibilidad y eficiencia económica del sistema eléctrico. Este apartado será analizado y evaluado por el Operador del Sistema.

- b. Impacto socioeconómico para la zona:** Los aspectos a tener en cuenta serán: la creación de empleo y recualificación, el fomento del autoconsumo y del desarrollo empresarial. En relación a la reducción de los costes eléctricos en la zona la oferta describirá las medidas previstas para el fomento del autoconsumo.
- c. Madurez del proyecto:** El objetivo de este apartado es presentar la planificación prevista para asegurar el compromiso firme por el desarrollo del proyecto de instalación y que no se trata de proyectos especulativos.

Tabla 11: Criterios y pesos en el concurso de Transición Justa de Andorra

Criterios	Puntuación máxima
A. Criterios asociados a la tecnología de generación	20
1. Almacenamiento	6
2. Máquina síncrona: energía cinética	3,5
3. Máquina síncrona: potencia de cortocircuito	3,5
4. Amortiguamiento de oscilaciones inter-área	1,5
5. Capacidad adicional de potencia reactiva	2
6. Robustez: estabilidad de tensión	2
7. Sistema de reducción automática de potencia	1,5
B. Criterios de impacto socioeconómico para la Zona de Transición Justa	55
1. Creación de empleo y recualificación	33
a) Empleos directos	
Empleos por MW	6
% de éstos para desempleados excedentes del cierre de la central	3
% de éstos para mujeres desempleadas	3
b) Empleos indirectos	
Empleos por MW	10
% de éstos para mujeres desempleadas	3
c) Horas de formación (por MW)	8
2. Reducción gastos energía eléctrica y fomento del autoconsumo	8
Potencia de autoconsumo instalada	4
Nº de beneficiarios	4
3. Desarrollo empresarial	14
a) Inversión en servicios y bienes locales	7
b) Inversión de inversores locales	7
C. Madurez del proyecto	15
Anteproyecto de la instalación de generación de electricidad.	9
Solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental	6
D. Minimización del impacto medioambiental	10
1) Cumplimiento del principio DNSH (Do Not Significant Harm)	Pasa/No pasa
2) Ubicación de la instalación de generación según la zonificación ambiental	7
2) Ubicación en Red Natura 2000 o espacios naturales protegidos	3

Fuente: Orden TED/1182/2021

El PERTE de energías renovables es un programa de ayudas y reformas para una transición energética designed & made in Spain

d. Minimización del impacto medioambiental: El objetivo es, más allá del principio de no hacer perjuicio significativo, minimizar el previsible grado de afección ambiental, para lo que se tendrá en cuenta la zonificación ambiental del MITECO.

La valoración de las ofertas se realizará conforme a los criterios y pesos de la Tabla 11. El **Anexo IV de las Bases** establece con detalle cómo se evalúa cada criterio.

La capacidad sometida al concurso se adjudicará en primer lugar al operador que obtenga la mayor puntuación por la cantidad solicitada por éste y así sucesivamente hasta finalizar la capacidad total. El MITECO aprobará una Resolución incluyendo los adjudicatarios y la capacidad asignada. El fallo de la Mesa de Evaluación, incluyendo los plazos de audiencia, de remisión de diversa información justificativa y de modificaciones y subsanación de errores, se producirá como tarde a finales de julio de 2022, seis meses después de que se cerrase el plazo para remitir los proyectos (25 de enero de 2022).

Una vez se resuelva el concurso, los adjudicatarios deberán presentar la solicitud del permiso de acceso en el plazo máximo de **3 meses** desde el momento en que se le haya notificado su condición.

La Orden contempla que **los adjudicatarios** del concurso constituyan una garantía a disposición del ITJ de **120 €/kW**. Esta garantía se añadiría a la que deba presentar posteriormente para tramitar la solicitud de acceso a la red. La **cancelación** de la garantía seguirá un esquema parcial:

- En un **plazo máximo de tres años** desde la adjudicación se cancelará **un tercio** de su importe, vinculado a la justificación del cumplimiento de los siguientes compromisos:
 - Número de personas/ horas de formación.
 - Inversión acordada de inversores locales.
 - Acuerdos para instalar autoconsumo.
- En un **plazo máximo de seis años** se cancelará el **importe restante**, vinculado a la justificación del cumplimiento de los siguientes compromisos:
 - Empleos directos.
 - Empleos indirectos.
 - Inversión en servicios y bienes local y provincial.

3.2.5 PERTE de Energías Renovables

En diciembre de 2021 se aprobó el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (ERHA), uno de los principales del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR). El objetivo del PERTE ERHA es desarrollar tecnología, conocimiento, capacidades industriales y nuevos modelos de negocio

que refuercen la posición del liderazgo del país en el campo de las energías limpias.

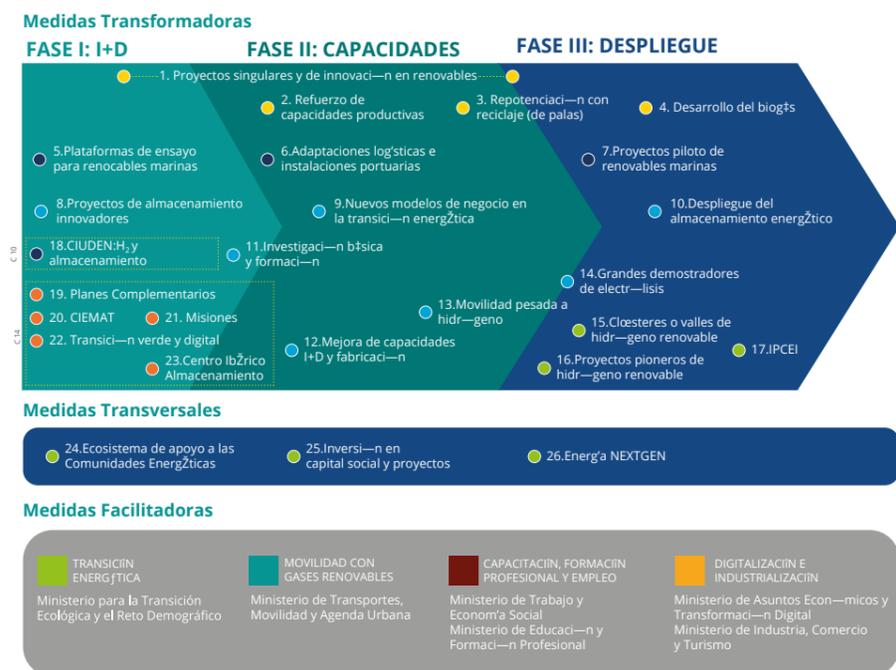
Sus instrumentos y medidas movilizarán una inversión total superior a 16.300 millones de euros para construir una **transición energética designed & made in Spain**. Además, el PERTE ERHA incorpora elementos transversales del PRTR e incluye **25 medidas transformadoras y 17 medidas facilitadoras** sobre transición energética; movilidad con gases renovables; capacitación, formación profesional y empleo; y ámbito tecnológico y digital, con una dotación económica pública de 3.362 millones, que permitirán captar otros 4.060 millones de capital privado.

El PERTE ERHA contiene las siguientes actuaciones:

- **25 medidas transformadoras:** instrumentos de inversión que movilizarán más de 3.500 millones de euros de fondos públicos, encaminados al desarrollo tecnológico, capacidades industriales y nuevos modelos de negocio.
- **Energía NextGen:** Un marco de seguimiento de proyectos integrales en transición energética que combinen distintos instrumentos del PRTR.
- **17 medidas facilitadoras** que contribuyen a los objetivos del PERTE.
- **Sistema de seguimiento,** evaluación y puesta en valor de las capacidades.

El PERTE tiene una dotación económica pública de 3.362 millones, que permitirán captar otros 4.060 millones de capital privado

Figura 5. Actuaciones del PERTE de energías renovables



Fuente: PERTE ERHA

El PERTE ERHA busca:

- **Consolidar las cadenas de valor de las renovables,** reforzando el liderazgo en los ámbitos en los que España cuenta con amplia experiencia, y desarrollando nuevas capacidades en partes de la cadena de valor con mayor valor añadido o que presentan mayor dependencia exterior.
- **Impulsar la innovación social y de modelo de negocio,** para una mejor integración de las renovables en los sectores productivos, en el territorio y en la sociedad. Destaca el impulso de las comunidades energéticas.
- **Posicionar España como referente** tecnológico en la producción y aprovechamiento del hidrógeno renovable.
- **Desarrollar y desplegar** tecnologías y modelos de negocio ligados al **almacenamiento energético** y la gestión flexible de la energía que maximicen la integración de la generación renovable en nuestro país.

“Traten de dejar este mundo en mejores condiciones”

Baden-Powell, fundador del Movimiento Scout

En Dos Grados **creamos valor** allí donde estamos.

Integramos nuestros proyectos de renovables en espacios naturales que **regeneramos** para ofrecer un futuro mejor.

Apostamos por las **energías limpias** y el **medio ambiente**, una **convivencia** que beneficia a todos.

dos grados CAPITAL

Tabla 12. Presupuesto del PERTE de energías renovables

ÁMBITO	LÍNEAS	INVERSIÓN PÚBLICA	INVERSIÓN PRIVADA
MEDIDAS TRANSFORMADORAS DEL PERTE ERHA	Renovables innovadoras	765M€	1.600M€
	Almacenamiento, flexibilidad y nuevos modelos de negocio	620M€	990M€
	Hidrógeno Renovable	1.555M€	2.800M€
	Transición Justa	30M€	
	Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	588M€	
SUBTOTAL		3.558M€	5.390M€
MEDIDAS TRANSFORMADORAS DEL PERTE ERHA	Transición Energética	2.245M€	2.303M€
	Movilidad con gases renovables	80M€	143M€
	Capacitación, formación profesional y empleo	496M€	
	Ámbito tecnológico y digital	541M€	1.614M€
SUBTOTAL		3.362M€	4.060M€
TOTAL PERTE ERHA		6.920M€	9.450M€
TOTAL PERTE ERHA		16.370M€	

Fuente: PERTE ERHA

El grueso de las líneas de ayuda y actuaciones de apoyo del PERTE ERHA estarán disponibles entre 2022 y 2023, y los proyectos beneficiarios se ejecutarán hasta 2026. De hecho, en los primeros meses de 2022 el MITECO ya ha lanzado las siguientes **convocatorias**:

- Impulso cadena de valor del hidrógeno renovable 250 millones de €.
- Proyectos pioneros de hidrógeno renovable 150 millones de €.
- Proyectos de I+D en almacenamiento energético 50 millones de €.
- Proyectos piloto para comunidades energéticas 40 millones de €.

3.3 Autoconsumo fotovoltaico

El año 2021 el **autoconsumo fotovoltaico** siguió creciendo y aumentando su cuota de mercado frente a las plantas en suelo. Tras un año 2020 condicionado por el covid-19, la **subida de precios** de la electricidad en 2021 ha empujado a empresas y particulares a apostar por el autoconsumo.

De hecho, el **sector residencial** siguió creciendo en cuota de mercado frente a comercial e industrial gracias a la instalación de autoconsumo en los hogares españoles que confían en el

autoconsumo como la medida de ahorro más eficiente para bajar su factura de la luz desde el momento en que se instala.

El sector no se vio lastrado por la espera a la implementación de los programas de ayuda del Plan de recuperación que, lanzados en junio de 2021, requirieron aún de varios meses para ser aprobados por las comunidades autónomas. Tras el éxito de las convocatorias se prevé un año incluso mejor en 2022 que acerque el cumplimiento del potencial del autoconsumo recogido en la **Estrategia Nacional de Autoconsumo**.

3.3.1 Novedades regulatorias

Hoja de Ruta del Autoconsumo

En diciembre de 2021 se aprobó la Hoja de Ruta de autoconsumo, un documento que era un requisito del PNIEC y recoge **37 medidas** de sensibilización, formación a profesionales o divulgación, con el fin de mejorar el conocimiento y la aceptación del autoconsumo por parte de toda la población, ya que esta se ha identificado como una de las principales barreras para su implantación en España.

Asimismo, contempla medidas de impulso al autoconsumo colectivo, por ejemplo, en comunidades de vecinos, y **cambios normativos** para mejorar la agilidad en la tramitación de instalaciones. El documento también persigue la mejora de la competitividad industrial mediante la reducción de los costes energéticos, el **desarrollo de la cadena de valor** ya existente y el fomento de la búsqueda de nuevos negocios. Por ello, contempla actuaciones que contribuyan a la implantación del autoconsumo en sectores como el industrial o de servicios.

Además, entre las medidas se encuentra la creación de una **Mesa Nacional de Autoconsumo** con las comunidades autónomas y el establecimiento de un grupo de trabajo con las entidades locales, con el fin de mejorar la coordinación entre las Administraciones.

Debe destacarse, además, la **estimación del potencial del autoconsumo** realizada en la Hoja de Ruta. En primer lugar, por su metodología, un **enfoque en cascada** que parte de un potencial físico sobre el que se aplican criterios y restricciones técnicas y económicas permitiendo analizar el **potencial real**, que contempla también preferencias personales y otros factores que afectan la toma de decisiones.

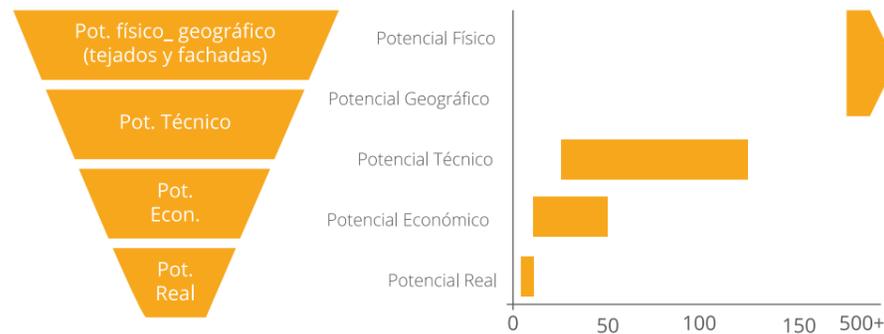
Figura X: Itinerario de la Hoja de Ruta del Autoconsumo para el periodo 2021-2030



Fuente: MITECO

El autoconsumo rompió todos los récords en 2021 creciendo más de un 100% respecto a 2020 y sumando 1.203 MWn adicionales

Figura 7. Metodología para la estimación del potencial de autoconsumo fotovoltaico en España



Fuente: MITECO

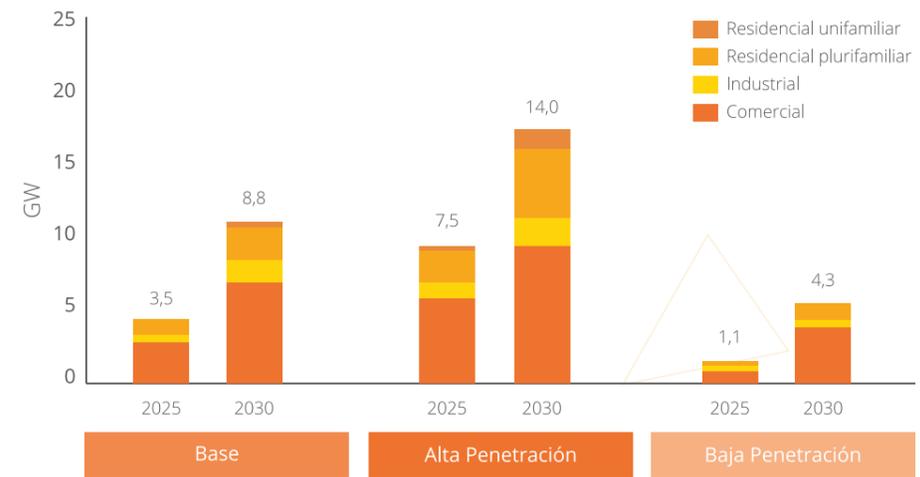
Es decir, la Hoja de Ruta obtiene el potencial real, entendido como el potencial que resultaría viable técnica y económicamente y que además considera algunos de los aspectos subjetivos de la toma de decisión. Esto es relevante pues **se publican numerosos estudios que se quedan el potencial técnico**, sin evaluar potencial económico ni real. Como es lógico, al no tenerse en cuenta este tipo de limitaciones se obtienen **resultados sobredimensionados** que no son una herramienta útil para interpretar una realidad más compleja.

La disponibilidad de espacio no supone en general una barrera para el desarrollo de autoconsumo, que se ve más condicionado por la viabilidad económica, la capacidad financiera o la tramitación

administrativa. El hecho de que una instalación sea una inversión viable teóricamente no implica que lo sea económicamente o incluso aunque lo fuera no significa que exista capacidad para afrontar la financiación necesaria para abordar dicha inversión. También puede existir desconocimiento o incertidumbre acerca de las vías de financiación o aversión al riesgo que desincentive acometer inversiones que se recuperan a varios años vista.

Volviendo a la estimación del potencial real de autoconsumo fotovoltaico en España, en la Hoja de ruta se obtienen **9 GW en 2030 para el escenario objetivo**. Se presenta también un escenario de **alta penetración**, en el que se obtienen **14 GW en 2030**, debido a un mayor crecimiento en el ámbito residencial mediante la eliminación de barreras a la toma de decisión en favor del autoconsumo.

Gráfico 28. Potencial real (GW) de autoconsumo fotovoltaico en España



Fuente: MITECO

Figura 7. Potencial real de autoconsumo fotovoltaico en España por CCAA (MW) Escenario objetivo (9 GW)



Fuente: MITECO

Simplificación administrativa

Entre las medidas incluidas en la Hoja de ruta de autoconsumo, la simplificación administrativa y la relajación de requisitos para su despliegue resultan las más esenciales. En este sentido, el Decreto-ley 29/2021 introdujo las siguientes medidas:

- Ampliación del autoconsumo colectivo a través de red a todos los niveles de tensión.
- Ampliación de 15 kW a 100 kW de la potencia máxima exenta de depositar garantías para solicitar el permiso de acceso.
- Obligación a las empresas distribuidoras de disponer de un servicio de atención al consumidor asociado al autoconsumo.
- Ampliación de las funcionalidades del registro de autoconsumo.

Eliminación de la licencia de obras

Desde 2020 UNEF lleva trabajando para la eliminación de la licencia de obras para instalaciones de autoconsumo sobre cubierta y su sustitución por declaración responsable. Aunque esta cuestión es de competencia local, se ha realizado una labor de incidencia en las distintas CCAA para la aprobación de leyes que eliminen de forma general este requisito. En este trabajo han contribuido, además de UNEF, sus delegados territoriales en las distintas comunidades autónomas. Hasta la fecha la campaña ha sido todo un éxito pues ha conseguido la eliminación de la licencia de obras en catorce CCAA. En 2021 se han sumado **La Rioja, Madrid y Cantabria**.

UNEF consiguió en 2021 la eliminación de la licencia de obras para autoconsumo en La Rioja, Madrid y Cantabria que está vigente ya en catorce comunidades autónomas

Figura 8. Exención de la licencia de obras para autoconsumo FV sobre cubierta



Fuente: UNEF

CCAA que eximen de Licencia de Obras
 Pendiente
 Parcialmente y no de forma específica

**Murcia: La Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia exime de la presentación de licencias de obras a las redes de energía. El Gobierno de la Región de Murcia interpreta que las instalaciones de autoconsumo son redes de energía y, que por tanto, están exentas de la presentación de la licencia de obras.

**Galicia: El art. 5.2 de la Instrucción 2/2021, exime a las instalaciones < 100kW de autorización administrativa de construcción. A pesar de que no se elimina por completo la licencia de obras, muchos ayuntamientos están usando la tramitación por comunicación previa.

Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo

En mayo de 2022 se publicó la Guía de orientaciones a los municipios para el fomento del autoconsumo. En la Guía, elaborada por IDAE y UNEF, se aportan consejos y mejores prácticas para facilitar a los ayuntamientos la mejora de sus procedimientos aplicables a las instalaciones de autoconsumo. En particular, destacan las siguientes recomendaciones:

- **Licencia de obras**, aplicar sistemas de comunicación previa mediante **declaración responsable** para las instalaciones de autoconsumo ubicadas sobre cubiertas o tejados.
- Certificaciones de solidez y **estudios de cargas, no se consideran necesarios** salvo en construcciones deficientes, antiguas o de materiales poco robustos.
- **Certificaciones sobre reflejos, no se consideran necesarias** con carácter general, y en ningún caso en instalaciones de pequeño tamaño ($P \leq 15\text{kW}$ o cuando la superficie a instalar no supere los 100 m^2).
- Planes especiales de protección histórico artístico, deben aplicarse exclusivamente a los edificios o zonas con alguna figura de protección.
- **Condicionantes estéticos, no deben ser limitantes** de la actividad de autoconsumo.
- **Gestión de residuos, sin requisitos especiales** y depósito de residuos (cartonés y plásticos) en contenedores y puntos limpios municipales ya existentes.
- **Seguridad y salud**, con aplicación de lo marcado en proyecto **sin requisitos específicos**.
- Fomento de los **trámites digitalizados**.
- **Ocupación de vía pública** o fianzas por daños en infraestructuras, **no necesaria** por las características de las obras sobre todo en el ámbito residencial.

3.3.2 Instalación de autoconsumo

Desde la aprobación en 2019 del RD 244/2019 y la implementación de los mecanismos de retribución de excedentes posteriormente, el autoconsumo lleva varios años en una senda alcista que parece no tener techo. A pesar de las barreras que aún existen y de la lentitud de algunos procedimientos (tanto para el acceso y la conexión a red como para la autorización), el sector cuenta con un marco regulatorio firme que permite un desarrollo favorable en línea con nuestros vecinos europeos.

Además, se han mantenido y extendido los incentivos fiscales al

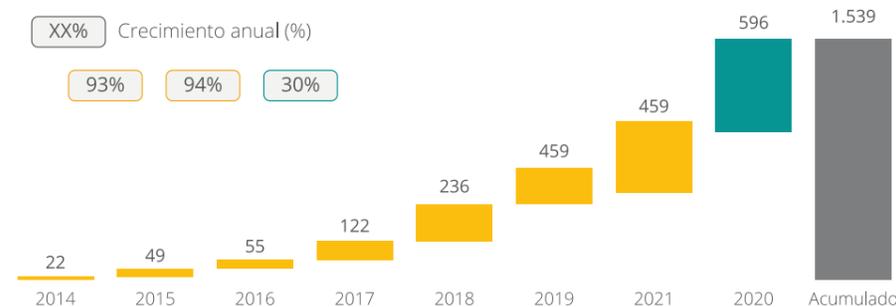
Es necesario contar con un registro nacional de autoconsumo plenamente operativo y actualizado

autoconsumo en los impuestos locales y se introdujeron medidas específicas de promoción a nivel regional. La campaña realizada por UNEF para la eliminación de la licencia de obras también ha permitido una autorización administrativa en plazos más cortos. En 2022 la Guía para municipios del IDAE incluye una serie de propuestas y recomendaciones para continuar la adaptación de los procedimientos administrativos a nivel local.

En este entorno favorable, los altos precios de la electricidad sucedidos durante el año 2021 impulsaron la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico hasta los **1.203 MWn anuales, representando un 30% de la potencia solar fotovoltaica instalada.**

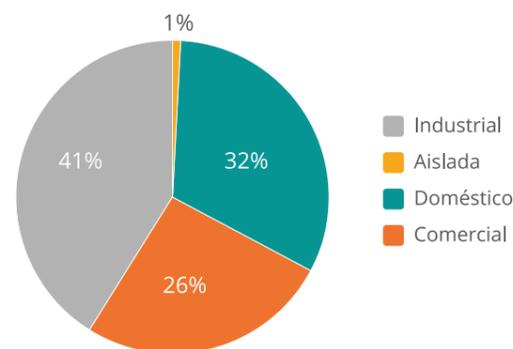
Respecto al reparto por sectores de actividad, destaca cómo el sector doméstico representó en 2021 un 32% de la potencia frente a un 19% en 2020 y un 10% en 2019. Al no haber datos públicos fiables, estos resultados han sido obtenidos un año más por UNEF mediante una metodología propia y la petición de información a nuestros asociados y de otras empresas.

Gráfico 29. Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico



Fuente: Elaboración propia UNEF

Gráfico 30. Segmentación de la potencia instalada de autoconsumo en el año 2021



Fuente: Elaboración propia UNEF

3.3.3 Ayudas del plan de recuperación al autoconsumo

El 29 de junio de 2021 el Consejo de Ministros aprobó la primera de las medidas del Plan de Recuperación en materia de energías renovables: el Real Decreto 477/2021 para conceder 660 millones de euros, ampliables a 1.320 millones, **en ayudas para instala-**

La instalación de autoconsumo creció más de un 100% en 2021 hasta los 1.203 MWn anuales alcanzando un valor acumulado de 2.742 MWn

El segmento doméstico ha supuesto un 32% de la nueva capacidad de autoconsumo

ciones de autoconsumo, almacenamiento detrás del contador y climatización con energías renovables. Los programas de incentivos incluidos en el RD 477/2021 son los siguientes:

- 1. Autoconsumo renovable en el sector servicios** con o sin almacenamiento:
 - Autoconsumo: 100 M€.
 - Almacenamiento: 20 M€
- 2. Autoconsumo renovable en otros sectores**, con o sin almacenamiento:
 - Autoconsumo: 150 M€.
 - Almacenamiento: 25 M€
- 3. Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable **existentes** en el sector **servicios y otros sectores**. Cuantía: 45 M€
- 4. Autoconsumo renovable en el sector residencial**, las **administraciones públicas** (en adelante, AAPP) y el **tercer sector**, con o sin almacenamiento.
 - Autoconsumo: 200 M€
 - Almacenamiento: 15 M€
- 5. Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable existentes en el sector **residencial, las administraciones públicas y el tercer sector**. Cuantía: 5 M€
- 6. Instalaciones renovables térmicas** en el sector **residencial**. Cuantía: 100 M€.

En total, las líneas de ayudas al **autoconsumo suman 450 M€** distribuidos en los siguientes programas:

- Programa 1, sector servicios, cuantía 100 M€.
- Programa 2, sector industrial y agropecuario, cuantía 150 M€.
- Programa 4, sector residencial, AAPP y tercer sector, cuantía 200 M€.

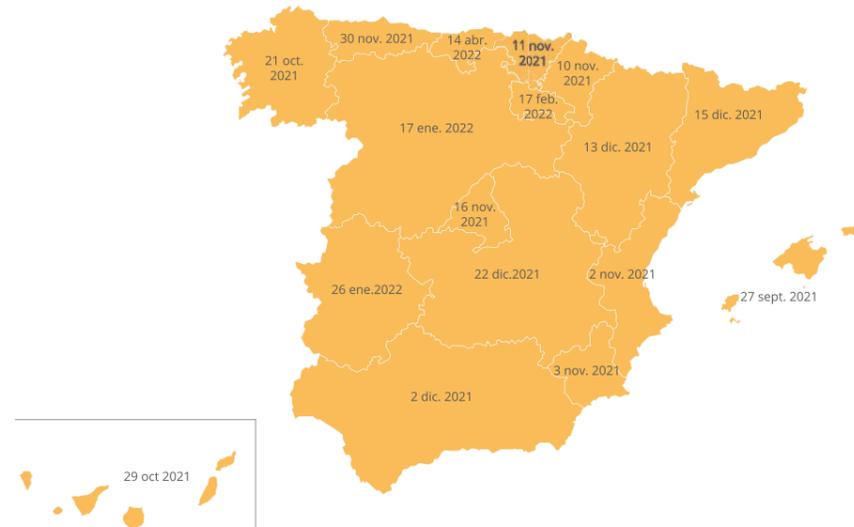
Por su lado, las líneas de ayudas al almacenamiento suman 110 M€: 60 M€ para incluirlo en nuevas instalaciones de autoconsumo y 50 M€ para existentes. Hay que tener en cuenta que estos programas **son ampliables** en su totalidad, por lo que podrían suponer **hasta 900 M€ para autoconsumo y 220 M€ para almacenamiento.**

Respecto a la implementación de los programas de ayudas, las **comunidades autónomas** tenían un plazo de máximo **tres meses** desde la entrada en vigor del RD, es decir, el 1 de octubre de 2021, que en la mayoría de los casos no se cumplió. No obstante, entre esa fecha y principios del 2022, todas las comunidades lanzaron sus programas.

Desde la presentación de la solicitud, el plazo para resolver y noti-

ficar la resolución es de **seis meses**. Los destinatarios de la ayuda deberán justificar la realización de la inversión en el plazo máximo de **dieciocho meses** desde la concesión. Comprobada la ejecución y entregada la documentación exigida en el plazo establecido, se ordenará el pago de la subvención.

Figura 7. Fecha de apertura de solicitudes de los programas de ayudas al autoconsumo



Fuente: Elaboración propia UNEF

Sobre los requisitos del programa de ayudas, destaca que, en el caso de instalaciones superiores a 100 kW de potencia nominal de generación, se aportará un plan estratégico que indique:

- origen o fabricación (nacional, europeo o internacional) de los componentes,
- criterios de calidad o durabilidad utilizados para seleccionar los componentes,
- interoperabilidad de la instalación o su potencial para dar servicios al sistema,
- efecto tractor sobre PYMES y autónomos.

Este documento podrá incluir, además, estimaciones de su **impacto sobre el empleo** local y sobre la cadena de valor industrial local, regional y nacional.

3.4 Perspectivas

El año 2021 fue el mejor de la historia del sector fotovoltaico en España. Nuestro país fue el segundo mercado europeo, como en 2020, y el séptimo a nivel mundial gracias a la instalación de 3.487 MWp de nueva capacidad en plantas en suelo y 1.203 MWn en autoconsumo.

En plantas en suelo esta nueva capacidad fue impulsada por la firma de PPAs. Se repitió así el **hito histórico de 2021**: en España, conectamos a la red miles de MW de capacidad fotovoltaica que no están cubiertos por ningún tipo de programa público. Y es que nuestro país se ha posicionado como uno de los escenarios de la transición energética a nivel internacional. Según múltiples informes **España es uno de los mercados más atractivos para invertir en energías renovables a nivel mundial.**

En adelante, además de a los PPAs, las **subastas del REER** serán el origen del despliegue de nueva capacidad. Según el calendario indicativo del MITECO se subastarán **al menos 1.800 MW cada año de 2022 a 2026.**

Tabla 12. Capacidad mínima a subastar en el periodo 2022-2026

		Volúmenes mínimos de potencia (MW)				
		2.022	2.023	2.024	2.025	2.026
Eólica	Incremento anual	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	Acumulado desde 2020	4.000	5.500	7.000	8.500	10.000
Fotovoltaica	Incremento anual	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
	Acumulado desde 2020	4.600	6.400	8.200	10.400	11.800
Solar Termoeléctrica	Incremento anual		200		200	
	Acumulado desde 2020	200	400	400	600	600
Biomasa	Incremento anual		120		120	
	Acumulado desde 2020	140	260	260	380	380
Otras tecnologías (biogás, hidráulica, mareomotriz, etc.)	Incremento anual		20		20	
	Acumulado desde 2020	20	40	40	60	60

Fuente: MITECO

No obstante, **en el año 2022** aún no se contará prácticamente con proyectos de las nuevas subastas, por lo que las **cifras de potencia fotovoltaica instalada dependerán de los desarrollos fotovoltaicos realizados vía PPAs/ merchant**. Solo es posible que una pequeña parte de los 2.034 MW adjudicados en las subastas de enero de 2021 (correspondientes al año 2020) se conecten a la red, anticipando unos meses el plazo máximo (febrero de 2023). Al cierre de abril de 2022 se habían conectado 686 MW. Para el cierre de año, se esperan cifras similares al 2021 en el entorno de los 3 GW.

Respecto al **autoconsumo**, las cifras de 2021, por encima de 1.200 MW, demuestran que el sector está al alza y que aún no ha tocado techo. Con la aportación del programa de ayudas del plan de recuperación, dotado con 450 millones ampliables a otros 450, se podrían instalar más de 3 GW en total, en 2022 se espera que se marque un nuevo récord desplegándose una potencia instalada anual cercana a los 2 GW.

El PNIEC se revisará en 2023 aumentando la ambición de los objetivos renovables

Según múltiples informes España es de los países más atractivos para invertir en energías renovables

La capacidad fotovoltaica instalada en 2022 será prácticamente en su totalidad del segmento PPA/merchant

El autoconsumo se está beneficiando de los fondos europeos con un programa específico de promoción con un presupuesto inicial de 450 millones ampliables hasta otros 450

A más largo plazo, el contexto político es favorable a un aumento de la ambición en los objetivos y en las reformas. Tal y como indicaba la Comisión Europea en su Comunicación **REPowerEU** en marzo de 2022, la nueva realidad geopolítica y del mercado de **la energía exige acelerar drásticamente la transición hacia una energía limpia** y aumentar la independencia energética de Europa frente a proveedores poco fiables y unos combustibles fósiles volátiles, exigencia que se ha vuelto mucho más apremiante tras la invasión de Ucrania por parte de Rusia.

En particular, la Comisión señalaba en su Comunicación que **una condición previa para que se aceleren los proyectos de energías renovables es simplificar y acortar los procesos de concesión de permisos**, pues los largos procedimientos administrativos se han revelado como uno de los principales obstáculos para las inversiones en energías renovables e infraestructuras conexas.

La Comisión pide a los Estados miembros que garanticen que la planificación, la construcción y la explotación de instalaciones para la producción de energía procedente de fuentes renovables, su conexión a la red y la propia red conexas se consideren de interés público superior y en aras de la seguridad pública y puedan acogerse al procedimiento **más favorable disponible** en sus procedimientos de planificación y autorización.

Sin embargo, **los plazos estándar actuales del proceso de tramitación no cumplen en la práctica con los máximos establecidos en la regulación**, siendo una barrera para un desarrollo como el que es necesario para cumplir con los objetivos del PNIEC. En demasiadas ocasiones el trámite administrativo se conforma como un **cuello de botella** de los proyectos. Como resultado, **las tramitaciones de instalaciones fotovoltaicas en suelo se extienden de media unos 2 años**, aunque pueden alargarse hasta los 4 años, frente a una fase de construcción que puede resolverse en 6-8 meses.

Estos retrasos suponen la demora de la actividad de construcción, con los consiguientes empleos que no se crean, importaciones de combustibles fósiles que continúan y reducciones de emisiones que no se alcanzan. Sin embargo, **con las medidas adecuadas, los tiempos de tramitación se podrían reducir a la mitad**. La urgencia de acometer la descarbonización y la necesidad de disminuir nuestra dependencia energética obligan a que la construcción de plantas renovables sea una **prioridad en la tramitación administrativa, siempre respetando la máxima vigilancia ambiental**.

Desde UNEF vemos necesaria la implementación de un **plan de choque de reducción de plazos**, en línea con lo propuesto por la Comisión Europea en el plan REPowerEU y en su propuesta de modificación de la Directiva de Energías Renovables (REDIII).

Las distintas administraciones (central, autonómica y local) tendrían que aumentar sus esfuerzos en **digitalización** para una mayor

CONSORCIO EUROPEO DE AVALES
ASEGURA TU NEGOCIO

“ AVALES PARA RENOVABLES ”

EMILIO VARGAS
CEO



C. VELÁZQUEZ, 17
28001 MADRID



WWW.CONSORCIOEUROPEODEAVALES.COM
INFO@CONSORCIOEUROPEODEAVALES.COM



622 73 70 05

comunicación y transmisión de la información. También es esencial la revisión del marco de contratación pública para una mayor agilidad en la contratación de nuevo personal y en la sustitución de bajas y jubilaciones.

Además, se debe revisar el diseño del propio proceso de autorización. Como se define ahora, los pasos anteriores son un requisito para los siguientes, **creando cuellos de botella** a lo largo del proceso. Se debe introducir un **mayor grado de simultaneidad** para que los desarrolladores puedan avanzar en paralelo evitando quedar atrapados por una pregunta en particular que se está retrasando. Se debe incorporar también el silencio positivo en los informes preceptivos.

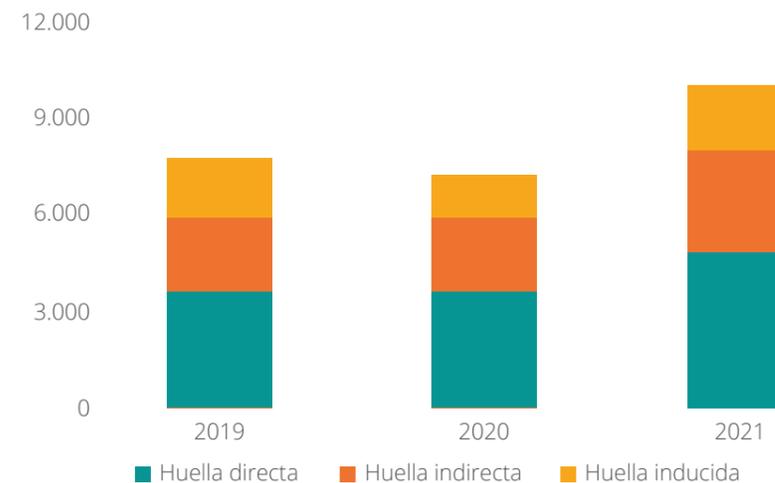
3.5 Histórico

3.5.1 Impacto económico de la industria fotovoltaica

La industria fotovoltaica ha generado múltiples impactos positivos en la economía nacional de manera directa, indirecta e inducida. Desde 2019 a 2021, la aportación al PIB ha estado de 10.073 millones de euros.

La huella directa del sector ha aumentado desde 2019 a 2021 en un 27%. En cuanto a la indirecta, el incremento se ha situado en un 26% y la huella inducida en un 7% respecto a 2019.

Gráfico 31. Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español de 2019 a 2021. Millones de euros



3.5.2 Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo

El sector fotovoltaico cuenta con una amplia cadena de valor que generan empleo directo, indirecto e inducido. Desde la eliminación del impuesto al sol en 2018, el sector ha seguido creciendo de manera constante y consolidada.

En 2017 se crearon un total de **24.526 empleos**, de los cuales 6.785 fueron directos, 11.011 indirectos y 6.729 inducidos.

Dentro de la cadena de valor, fueron las áreas de producción y distribución las que más empleo directo crearon durante 2018, seguidas de las ingenierías e instaladoras. En total se generaron **29.306 empleos**: 7.549 empleos directos, 13.393 empleos indirectos y 8.365 inducidos.

Siguiendo la tendencia de crecimiento en creación de empleo, en 2019 se crearon un total de **58.699 puestos trabajos**, resultado de los 17.194 empleos directos, 21.292 empleos indirectos y 20.213 empleos inducidos. Estos datos muestran un cambio de tendencia muy positivo de la industria fotovoltaica española. Cabe destacar el aumento del peso de los fabricantes en la cadena de valor, alcanzando los 5.600 empleos directos.

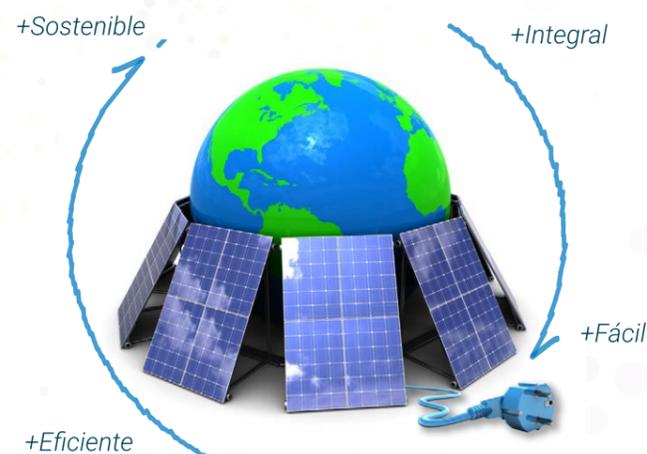
El aumento de la creación de empleo en el sector se consolida y mantiene de forma equilibrada durante 2020 con la creación de 17.568 empleos directos, 22.800 empleos indirectos e 18.524 empleos inducidos. En total en **2020 se generaron 58.892 empleos**.

En 2021 el sector fotovoltaico generó en total 90.742, de los cuales 22.694 fueron empleos directos, 39.479 indirectos y 28.569 inducidos.



ecoasimelec

Instalación sostenible, reciclaje más fácil



Ecoasimelec ahora es más

Si importas o fabricas **módulos fotovoltaicos** cumple con la ley y cuida el medioambiente



Paneles Fotovoltaicos, inversores, baterías, seguidores solares y equipos asociados

91 417 08 90
fundaciones@recyclia.es
www.ecoasimelec.es

Gráfico 32. Evolución del empleo total en el sector fotovoltaico de 2017 a 2021



Fuente: UNEF

Tabla 12. Evolución del empleo total en el sector fotovoltaico de 2017 a 2021

	2017	2018	2019	2020	2021
Empleo Directo	6.785	7.549	17.194	17.568	22.694
Empleo Indirecto	11.011	13.393	21.292	22.800	39.479
Empleo Inducido	6.729	8.365	20.213	18.524	28.569
Empleo Total	24.525	29.307	58.699	58.892	90.742

Fuente: UNEF

Los datos recogidos demuestran el impacto positivo del sector industrial fotovoltaico en el empleo. Como bien se viene observando, existe una clara tendencia al alza. En tan solo cuatro años la creación de empleo total (directo, indirecto e inducido) ha sido de 261.067. El mayor crecimiento lo ha experimentado el empleo indirecto con 107.975 empleos desde 2017 hasta 2021, seguido por el empleo inducido con 82.400 empleos y, finalmente, el empleo directo en 50.692.

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

Plantas en suelo

La fotovoltaica es una fuente estratégica para aumentar la independencia energética de España, abaratar los costes de la electricidad y democratizar la energía.

Desde 2006 a 2021 la potencia instalada de plantas en suelo incrementó un 96,41%. La evolución empezó a ascender de manera consolidada y sostenida a partir de 2018, incrementando en tan sólo un año 3.913 MWp (98%). En 2021 la potencia instalada alcanzó los 3.487 MWp.

Autoconsumo

Las instalaciones de autoconsumo también han experimentado una evolución positiva, alcanzando un crecimiento anual del 102% en 2021. El año pasado, las instalaciones de autoconsumo llegaron a los 1.203 MW, y el sector doméstico representó el 32% de las nuevas instalaciones. Se prevé un año incluso mejor en 2022 que acerque el cumplimiento del potencial del autoconsumo recogido en la **Estrategia Nacional de Autoconsumo**.

Gráfico 33. Evolución del incremento de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico español



Fuente: Elaboración propia UNEF

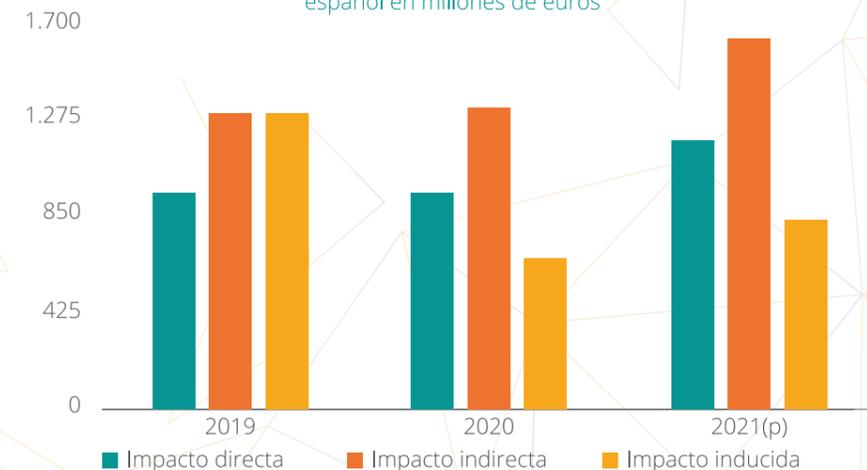
3.5.4 Balanza comercial del sector fotovoltaico: importaciones y exportaciones

Exportaciones

La industria española fotovoltaica lideró el top 10 en instalación de capacidad a nivel mundial, concretamente, se situó en séptimo lugar. Tal es la relevancia del sector, que el impacto en el PIB aumentó de 2019 a 2021 en un 19,57%. El año 2020, debido a la crisis sanitaria, el crecimiento sufrió un estancamiento y en 2021, debido a la reactivación económica, se reanudó la exportación.

En cuanto al impacto indirecto de las exportaciones en el PIB, también fue significativo, pues se experimentó un crecimiento del 18% del 2019 al 2021. El impacto inducido en 2019 se cifró en 868 millones de euros, sin embargo, debido a la pandemia en 2020, ese año disminuyó en un 30%. En 2021 se produjo un efecto rebote con el que se incrementó un 18%, alcanzando casi la cifra prepandémica.

Gráfico 34. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español en millones de euros



04

Sector industrial fotovoltaico

Capítulo realizado con la colaboración de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica española.

4.1 Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas

En este epígrafe se revisará el estado de desarrollo tecnológico y las tendencias de innovación de la energía solar fotovoltaica en sus distintos componentes y aplicaciones.

Células fotovoltaicas: materiales semiconductores

El silicio cristalino sigue siendo el **material** más usado **que compone la célula** en la mayor parte de los paneles fotovoltaicos. De hecho, en 2021, la cuota de mercado de los módulos fotovoltaicos de silicio se mantuvo igual que en 2020, representando el 95% del mercado mundial, frente al 5% de cuota de mercado que representan las células de lámina fina (thin film).¹ Su eficiencia récord de las células sigue siendo muy elevada: 26,7% en células compuestas por silicio monocristalino y a un 23,3% para silicio policristalino (Figura 46).

El 5% restante de la cuota de mercado corresponde a **células fotovoltaicas de lámina fina, o thin film**, dispositivos fotovoltaicos basados en sistemas de capas finas semiconductoras, más flexibles y mucho más ligeros que permiten ampliar el abanico de aplicaciones de los módulos fotovoltaicos. Entre ellas, las células de **CIGS** son las más eficientes, con un 23,4% de eficiencia récord, seguidas por las de **telurio de cadmio (CdTe)**, con un 22,1%.²

En los últimos años han destacado las células fotovoltaicas de perovskita, que permite obtener eficiencias muy altas similares a las del silicio, pero utilizando métodos de fabricación mucho más sencillos, con costes de producción mucho más bajos, que permite obtener módulos mucho más versátiles. De hecho, el récord de eficiencia en laboratorio célula fotovoltaica de perovskita es de un 25,7%. (Figura 46). Como consecuencia de sus altas eficiencias y sencillos métodos de fabricación, el desarrollo de células fotovoltaicas con perovskita se ha convertido en una prioridad en la comunidad científica, considerándose como el material clave para la siguiente generación de módulos fotovoltaicos.

La perovskita puede utilizarse también como un elemento adicional en módulos de silicio cristalino o incluso en células CIGS, dando lugar a **células tándem**, obteniendo células con eficiencias todavía más altas, que permiten superar el límite teórico de Shockley-Queisser del 30% (Según los datos de NREL (Gráfico 33.), el récord de eficiencia en células tándem con Silicio y perovskita ha sido del 31,3%).

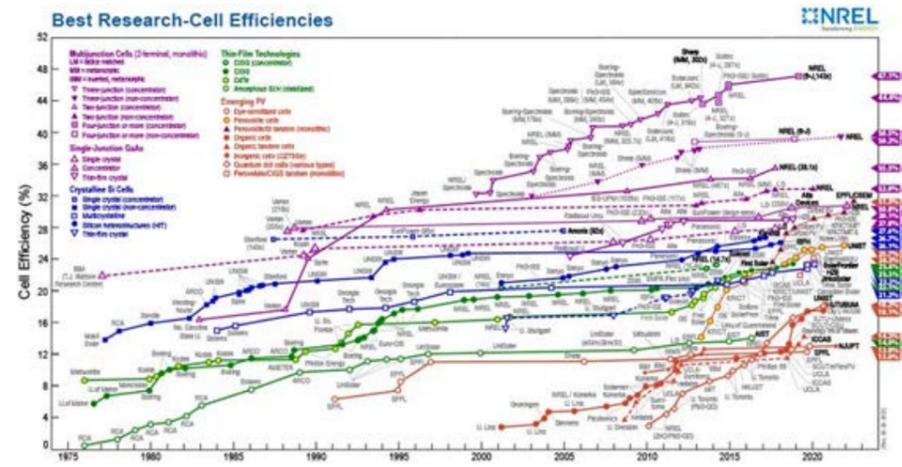
En el ámbito de materiales alternativos al silicio, hay que destacar también a las **células orgánicas**, que permiten también desarrollar módulos mucho más ligeros, flexibles y semitransparentes, con costes de producción más bajos y métodos más sencillos, compartiendo características con las células de lámina fina. La eficiencia

En 2021, las tecnologías de silicio siguen copando el 95% de la cuota del mercado mundial de módulos fotovoltaicos

La Perovskita se sitúa como uno de los materiales clave para la siguiente generación de módulos fotovoltaicos, más flexibles, ligeros y con costes de producción más bajos

de este tipo de módulos ha crecido en los últimos años de manera importante, alcanzando valores de 18,2%, situándose todavía lejos de los valores estándar de las células de silicio cristalino (Figura 46).

Gráfico 35 Evolución de la eficiencia de laboratorio de diferentes células fotovoltaicas.



Fuente: NREL

Módulos fotovoltaicos: técnicas de fabricación

La fabricación de los módulos fotovoltaicos a partir de la interconexión de las células fotovoltaicas también ha evolucionado en los últimos años, utilizándose nuevas técnicas de fabricación enfocados en la mejora de la eficiencia energética con costes de producción menores.

En el caso de los módulos de silicio cristalino, su fabricación comprende una serie de pasos, desde la reducción, la purificación y cristalización del silicio, la producción de los lingotes y obleas, la fabricación de la célula fotovoltaica y, por último, la fabricación de los módulos fotovoltaicos como último paso, con la interconexión de las células fotovoltaicas y del resto de elementos necesarios.

Tal y como se mencionaba anteriormente, los módulos de silicio cristalino siguen copando la mayor parte de la cuota del mercado, dejando un pequeño porcentaje para las células de lámina fina. El mercado de módulos fotovoltaicos de silicio cristalino en 2021 siguió creciendo, a pesar de los problemas en el suministro de los módulos fotovoltaicos policristalinos, tanto a nivel logístico como de materiales.³ Asia se mantiene como el mayor productor de módulos fotovoltaicos de silicio cristalino, con China a la cabeza. Europa fabricó un 3% de la cuota de mercado y EEUU un 2%.

Durante 2021, destaca el crecimiento del precio medio de los módulos de silicio cristalino, que aumentaron alrededor de un 10% respecto del final de 2020. Los módulos vendidos fuera de China han experimentado cargas adicionales en el rango de 2-4 \$ct/Wp como consecuencia de un incremento exponencial de los precios

3 International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV), 2022 (2021 Results)

de la logística en el transporte de los contenedores desde Asia.⁴

La reducción de los costes de los materiales y el incremento del rendimiento de los módulos fotovoltaicos son prioritarios para reducir el LCOE. Así, y con el objetivo de mejorar dichos costes, en los últimos años se ha venido trabajando en diseños de módulos que permitan mejorar el rendimiento de los módulos, reduciendo las pérdidas ópticas, las pérdidas por resistencia o por interconexiones entre las células.

Destaca la **tecnología PERC** para incrementar la eficiencia de módulos de silicio monocristalinos y policristalino, mejorando la absorción de la irradiación. Esta tecnología consiste en colocar una capa adicional en la parte trasera del panel solar con el objetivo de reflejar de nuevo hacia el material semiconductor la luz que no ha sido absorbida inicialmente y que ha atravesado la célula, llegando hasta la parte trasera del panel. Durante 2021, los fabricantes de módulos han continuado desarrollando nuevas capacidades de producción de módulos PERC, invirtiendo en nuevos formatos de células PERC y líneas de producción con el objetivo de aumentar la eficiencia de esta tecnología y desarrollar nuevos formatos de obleas. Se espera que módulos PERC de silicio monocristalino puedan llegar a eficiencias medias del 21% en 2022 y por encima de 22,5% en los próximos 10 años (Figura 8).⁵

Módulos con células **“Tunnel Oxide Passivated Contacts” (TOPCON)** se consideran la siguiente generación de módulos tras PERC, ya que de hecho se pueden obtener desde la misma línea de producción, reduciendo costes para líneas ya existentes con esta tecnología. Estos módulos podrían alcanzar eficiencias de casi un 24% en 2032 (Figura 47).

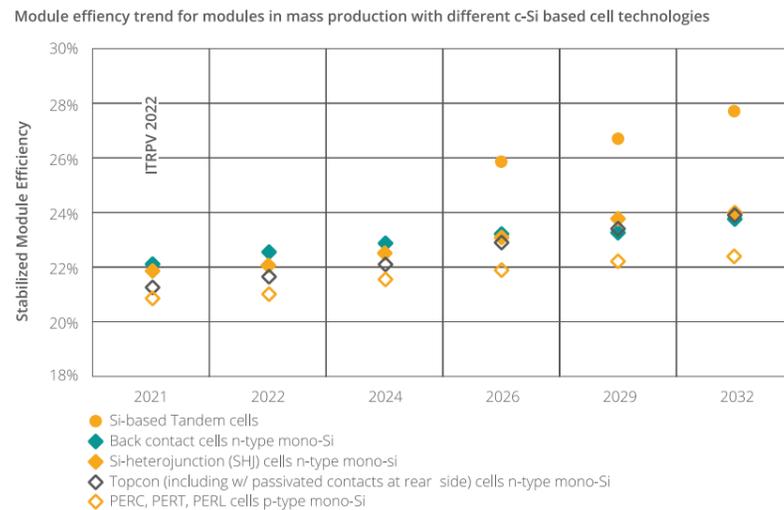
Los módulos con **“células solares de contacto trasero” o “back contact solar cells”** consiguen una eficiencia potencialmente mayor al desplazar todos los contactos delanteros a la parte trasera del dispositivo, resultando en una reducción de la sombra generada por los contactos en la parte delantera de la célula. Existen varias configuraciones, como los módulos con células **“Interdigitated back contact solar cells, IBC”**.⁶

Por otro lado, los **módulos “Tandem” formados por células tándem o de heterounión** son aquellas que combinan dos materiales con cristalizaciones o estructuras diferentes, aumentando mucho la eficiencia con respecto a los módulos fotovoltaicos comunes, pudiendo alcanzar eficiencias muy elevadas, superando el límite de Shockley-Queisser

Destacan también **los módulos “Half-Cut” o “Half-Cell”**, en las que las células de silicio se cortan a la mitad de manera que la caja de conexiones se sitúa en el centro del panel solar, reduciendo la resistencia interna de las placas y garantizando una producción continua cuando las placas están parcialmente ocultas por nubes.

4 International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV), 2022 (2021 Results)

Figura 8. Tendencia de la eficiencia de los módulos en la producción en masa con diferentes tecnologías

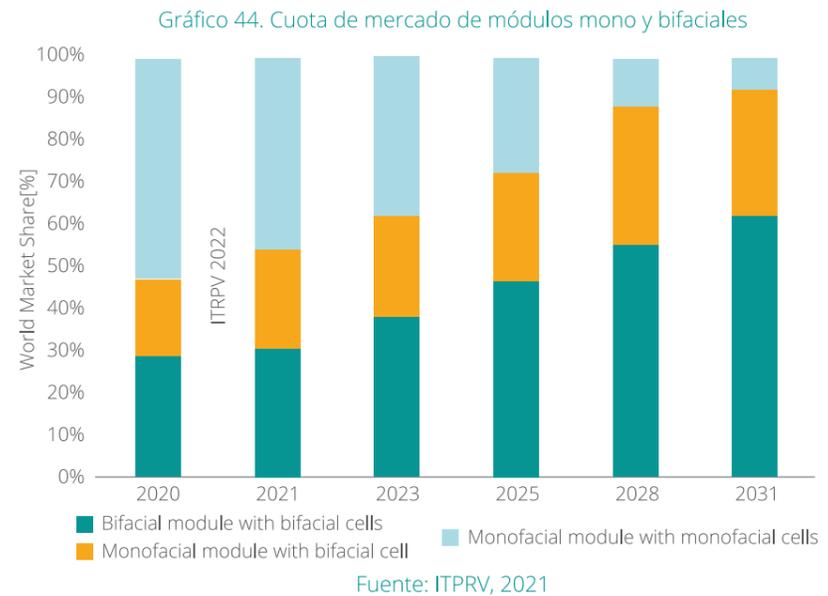


Fuente: ITRPV, 2022

En los últimos años, se han desarrollado también **los paneles fotovoltaicos bifaciales de silicio**, caracterizados por absorber la radiación por ambas caras, absorbiendo así la radiación incidente de manera directa, así como la reflejada en la superficie en la que se colocan los módulos. Los proyectos con tecnología bifacial permiten aumentar la eficiencia y la producción, reduciendo el uso de espacio.

A día de hoy, la mayor parte de los módulos fotovoltaicos son monofaciales, alrededor del 70% de la cuota de mercado en 2022 según el informe de International Technology Roadmap for Photovoltaics ITRPV, pero se espera que la cuota de mercado de los módulos bifaciales aumente hasta el 60% en los próximos años (Gráfico 44.).

A día de hoy, la mayor parte de los módulos fotovoltaicos son monofaciales, alrededor del 70% de la cuota de mercado en 2022 según el informe de International Technology Roadmap for Photovoltaics ITRPV, pero se espera que la cuota de mercado de los módulos bifaciales aumente hasta el 60% en los próximos años (Gráfico 44.).



Seguidores solares

Los seguidores permiten incrementar el rendimiento de las plantas al sincronizar los paneles con el movimiento del sol, optimizando el ángulo con el que la irradiación incide en el panel. El uso de los seguidores permite incrementar su rendimiento entre un 25%-35% (de un solo eje), factor que puede incrementarse aún más con el uso conjunto de módulos bifaciales. Los seguidores solares deben proporcionar fiabilidad en la operación en una variedad de condiciones de funcionamiento, de manera que se garantice el funcionamiento de la instalación fotovoltaica.

Hay dos tipos de seguidores solares: los seguidores que permiten mover el panel solar en un eje, permitiendo el movimiento de este a oeste, y los seguidores que permiten moverlos en dos ejes, pudiendo variar la orientación en función de la estación. Los seguidores de dos ejes, aunque aumenten los costes, permiten a su vez incrementar la eficiencia

Se trata de un sector que ha crecido en los últimos años, acorde con el crecimiento del sector fotovoltaico. En 2021, el 90% de la cuota de mercado de seguidores solares fue ocupado por los seguidores de un solo eje, aunque se espera que la cuota de mercado de los seguidores de dos ejes aumente en los próximos años. Durante el pasado año, Estados Unidos dominó el mercado de los seguidores solares, aunque se espera que Europa tenga un importante crecimiento en el periodo comprendido entre 2022-2030.⁷

Dentro de las tendencias en seguidores están mantener las prestaciones y fiabilidad con menor usos de materiales, lo cual reduce costes y mejora LCA. También la smartización o adaptación a nuevos tipos de células.

⁷ <https://www.precedenceresearch.com/solar-tracker-market>

Los nuevos diseños de módulos con tecnologías PERC, TOPCON o Tandem buscan incrementar el rendimiento de los mismos, a la vez que se optimizan los costes de producción

Inversores

La eficiencia del inversor para los productos de marca de última generación es del 98%.⁸

Los principales retos a los que hacen frente los convertidores de potencia son la reducción de los costes, incremento de la eficiencia, la densidad de potencia y la flexibilidad de los equipos a la hora de incorporar sistemas de monitorización y comunicación digital. Los principales tipos, de acuerdo con su rango de potencia, son: inversores centrales, inversores string y microinversores y optimizadores de potencia. La cuota de los inversores string es del 64%, 34% los inversores centrales y un 1% de microinversores.⁹

Algunas de las tendencias del mercado de inversores está relacionada con la digitalización, repotenciación, nuevas características para la estabilización de la red y la optimización del autoconsumo; almacenamiento; utilización de semiconductores innovadores que permiten eficiencias muy altas y diseños compactos.¹⁰

Integración ambiental y bioagrovoltaica

En lo que concierne a la integración ambiental, la tendencia es **preservar los hábitats naturales** en el interior de los parques fotovoltaicos, permitiendo el desarrollo de fauna y flora de una manera controlada.

El concepto de agrovoltaica está sonando con fuerza en los últimos meses, entendido como el uso compartido del suelo entre la agricultura y los sistemas fotovoltaicos, al ser un elemento clave en la lucha contra el cambio climático. Se trata de una práctica que permite descarbonizar la agricultura y adaptarla hacia prácticas mucho más sostenibles, eliminando y sustituyendo los plásticos, a la vez que se genera energía limpia a través de una fuente renovable. Se trata, por tanto, de una forma "bio" de practicar la agricultura y generar energía, pudiendo denominarse "**bioagrovoltaica**".

Además de maximizar el espacio, la bioagrovoltaica tiene ventajas adicionales tanto para la agricultura como para los sistemas fotovoltaicos: los sistemas fotovoltaicos protegen a los cultivos frente a eventos meteorológicos, como granizo, sequías, lluvias, olas de calor o incremento de la irradiación solar, aporta sombras a los cultivos y reduce la demanda de agua al reducir la evapo-transpiración, entre otras, a la vez que para los sistemas fotovoltaicos, los cultivos descienden la temperatura, mejorando así la eficiencia de los paneles. Por otro lado, la bioagrovoltaica permite obtener una nueva fuente de ingresos, a través del autoconsumo fotovoltaico, tanto por el ahorro energético que supone como por la retribución que se puede obtener con los excedentes, se trata de una fuente de empleo local y de apoyo a la despoblación.

⁸ Photovoltaic report, Fraunhofer 2022

⁹ Photovoltaic report, Fraunhofer 2022

¹⁰ Photovoltaic report, Fraunhofer 2022

Optimizamos tus ingresos de mercado

En Nexus Energía trabajamos día a día para que la producción de más de 17.000 plantas de energía renovable llegue a los hogares y empresas. A día de hoy, somos líderes en representación de productores fotovoltaicos en España.



Asesoramiento para la cobertura del riesgo de mercado



Optimización de la venta de energía



Centro de control de generación propio



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

Como se menciona, la biagrovoltaica se trata de una tendencia que está creciendo en los últimos años y que ya puede verse en diversas partes del mundo. De hecho, la capacidad de bioagrovoltaica instalada en los últimos años ha pasado de 5 MWp en 2012 a aproximadamente 2,9 GWp en 2018 a más de 14 GWp en 2021¹¹.

Para el desarrollo de instalaciones bioagrovoltaicas, y poder diseñar la disponibilidad de luz bajo la planta, factores como la altura de la estructura, la orientación o la colocación de los paneles serán fundamentales. El reto está en profundizar y monitorizar cómo influyen los paneles solares en el desarrollo de los cultivos para ayudar a determinar cuáles de esos cultivos resultan más compatibles con las instalaciones fotovoltaicas.

Solar flotante

La **solar flotante** son aquellas instalaciones realizadas sobre láminas de agua, apoyándose en estructuras flotantes. Este tipo de aplicaciones son especialmente útiles en aquellas zonas cuyos usos actuales del suelo u orografía limitan la disponibilidad de terreno para la construcción de instalaciones de producción eléctrica. Además, al situarse encima de cuerpos de agua, se reduce la ratio de evaporación y crecimiento de algas, especialmente importante en embalses y reservorios de agua dulce y se reduce la temperatura en los paneles, lo que incrementa la eficiencia de los mismos.

Existe actualmente una gran variedad de ubicaciones y usos de las plantas fotovoltaicas flotantes, cada una con sus peculiaridades y retos tecnológicos: embalses y centrales hidroeléctricas, que permite utilizar las masas de agua no sólo como sistemas de almacenamiento sino también para la generación de energía eléctrica; estanques de regadío; depósitos de tratamiento de aguas y de desalinización; acuicultura; canteras y minas; hibridación con eólica off-shore.

Los principales mercados de este tipo de tecnología se encuentran en Asia (Singapur, Corea, Taiwán). Según el Instituto de Investigación de Energía Solar de Singapur (SERIS), la potencia acumulada en septiembre de 2021 superaba los 3 GWp. (a finales de 2020, alcanzaba los 2 GWp).

En España, ya hay varios ejemplos de plantas fotovoltaicas flotantes, la mayor parte de ellas, utilizadas para autoconsumo y para bombeo relacionadas, por tanto, con el sector de la agricultura.

Recientemente, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico abrió un proceso de consulta pública sobre la Propuesta de Real Decreto XXX/200X, de XX de XX, por el que se establece el régimen de instalación de plantas fotovoltaicas flotantes en el dominio público hidráulico y se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, sobre el cual

¹¹ <https://www.ise.fraunhofer.de/en/key-topics/integrated-photovoltaics/agrivoltaics.html>

desde UNEF se presentaron alegaciones. El texto definitivo todavía no está publicado.

Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, los retos que plantea esta aplicación están relacionados con la estructura y la coexistencia con la masa de agua. La mayor parte de los proyectos ya en funcionamiento se encuentran en sistemas de agua dulce, como lagos o reservorios de agua, para evitar problemas relacionados con la corrosión y el salitre del agua salada. Las principales líneas de investigación se centran en el desarrollo de materiales, tecnologías y diseños en concepto de: sistemas de flotación, sistemas de amarre, sistemas integrados para control y conversión de potencia adaptados a las características de la FV flotantes, sistemas adaptados a la corrosión y deposición de sal, etc.

Integración de fotovoltaica en edificios (BIPV)

La integración fotovoltaica en edificios o BIPV (acrónimo de Building Integrated Photovoltaics), se convierte en una aplicación más de la fotovoltaica y en un elemento fundamental para la descarbonización del sector de la edificación y para el desarrollo de edificios de consumo de energía casi cero (Near Zero Energy Buildings, NZEBs).

Se trata de la sustitución y combinación de elementos tradicionales de construcción (tejas, ventanas, lucernarios, muros cortina, fachadas ventiladas) por otros que incorporan células fotovoltaicas, convirtiéndose en elementos activos que producen electricidad fomentando el desarrollo del autoconsumo. Por tanto, el reto tecnológico en esta cuestión es conseguir una integración estética y el cumplimiento de las regulaciones de construcción de edificios, etc. Desde el punto de vista de la eficiencia de la conversión de energía, se trabaja para aumentarla en los laboratorios, reduciendo a su vez los costes de producción.

Almacenamiento energético

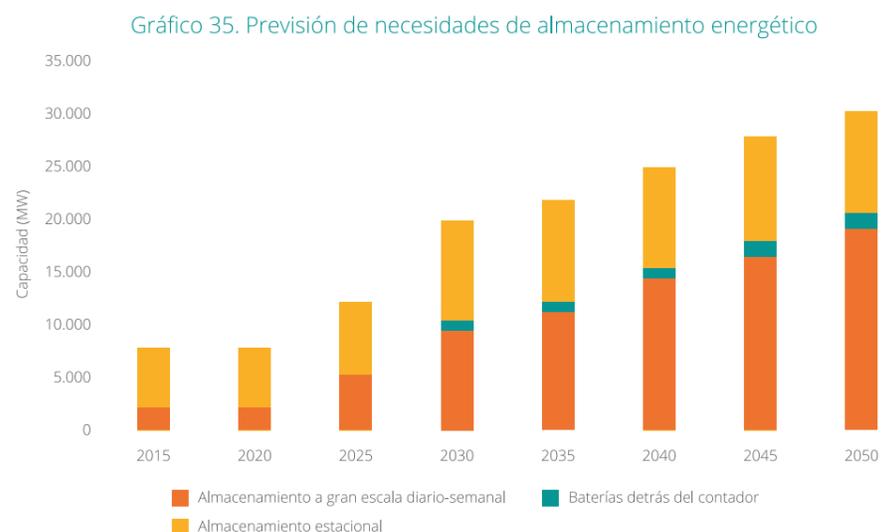
El almacenamiento energético se convierte en uno de los pilares fundamentales del proceso de transición energética, respaldando el despliegue de tecnología renovable a la vez que aporta flexibilidad y estabilidad al sistema y a la red. No es casualidad, por tanto, que en los últimos años haya adquirido una importancia fundamental, situándose en el centro del debate.

En el mes de febrero de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico aprobó la Estrategia de Almacenamiento Energético, la cual incluye los objetivos de integración de sistemas de almacenamiento en el sistema a 2030 y 2050, en línea con los objetivos establecidos por el PNIEC, y aborda los retos y las medidas necesarias para poder alcanzarlos. Se trata, por tanto, de la hoja de ruta del almacenamiento en nuestro país.

La Estrategia de Almacenamiento Energético establece como objetivo una capacidad de almacenamiento de 20 GW a 2030 y de 30 GW a 2050.

El documento establece como objetivo una capacidad de 20 GW de almacenamiento a 2030 y de 30 GW en 2050, incluyendo tanto almacenamiento a gran escala, detrás del contador, así como a través de los vehículos eléctricos.

Bajo el paraguas del almacenamiento se incluyen segmentos tecnológicos de naturaleza muy distinta, con grado de madurez variado, como baterías de muy distintos tipos, almacenamiento en vectores como el hidrógeno, almacenamiento térmico, etc. La Estrategia analiza e identifica las diferentes tecnologías de almacenamiento, atendiendo a sus características, requerimientos y posibles aplicaciones.



La Hoja de Ruta del Hidrógeno prevé la instalación de 4 GW de electrolizadores hasta 2030

Respecto a las baterías, la tecnología de ion litio es la más extendida, por la velocidad con la que ha reducido sus costes en los últimos años. Además, se están realizando investigaciones en baterías de flujo, como las baterías de vanadio redox (VRB) o de zinc-bromo (Zn / Br), por ahora más costosas debido a sus complejidades técnicas.

Las baterías de estado sólido se consideran el futuro para la autonomía de dispositivos, sobre todo en lo que respecta a el sector transportes. Éstas, aún en estado en embrionario de investigación, son de menor tamaño y con mayor densidad de potencia que las baterías ion litio. Unos de los principales retos a los que se enfrentarán las baterías son la disponibilidad de materiales estratégicos como cobalto, litio o grafito cuya demanda aumentará considerablemente los próximos años.

Hidrógeno verde

La electricidad a través del Power-to-X (P2X), puede contribuir a la descarbonización de otros vectores energéticos empleándola para producir gases como el hidrógeno. Si la generación es renovable, el hidrógeno así producido puede clasificarse como verde, en contraposición al producido por reformado de gas (hidrógeno gris) o el que incorpora captura de carbono (hidrógeno azul).

Para la producción de hidrógeno verde se utilizan principalmente electrolizadores de tipo alcalinos y proton exchange membrane (PEM). El primer tipo presenta la ventaja de que no precisa de metales nobles para su fabricación, mientras que los electrolizadores tipo PEM tienen una mayor densidad de carga y velocidad de respuesta. Las nuevas generaciones de electrolizadores están optando por materiales de óxido sólido (SOEC) de eficiencias más altas que los dos anteriores.

Los principales retos tecnológicos a los que se enfrenta la producción de hidrógeno verde están relacionados con la compresión y el transporte del hidrógeno, el cual precisa de grandes extensiones de terreno para su almacenamiento, así como hacer frente a las altas presión por compresión y mantener la eficiencia energética.

En estos momentos, España cuenta con numerosos proyectos piloto y en fases de construcción en relación con la producción de hidrógeno verde distribuidos por toda la geografía nacional.

PERTE ERHA

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), el Gobierno aprobó en el mes de diciembre de 2021 el PERTE de energías renovables, hidrógeno renovables y almacenamiento (PERTE ERHA), uno de los cuatro proyectos estratégicos del Plan.

Como parte del PRTR, el PERTE ERHA busca generar una transición energética *designed & made in Spain*, a través de, entre otras medidas, el desarrollo de capacidades industriales, mediante:

- 25 medidas transformadoras enfocadas en la generación de tejido industrial, desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio.
- 17 medidas de acompañamiento que impulsen y ayuden al desarrollo del PERTE, con formaciones y capacitaciones.
- Sistema de seguimiento que permita evaluar y analizar la evolución en la cadena de valor.
- El sello distintivo 'Energía NextGen'.

Estas medidas se articularán a través de convocatorias en las que podrán participar las empresas en régimen de competencia competitiva. En 2022, ya se publicaron las primeras ayudas a proyectos pioneros de hidrógeno renovable con viabilidad comercial y a proyectos innovadores de almacenamiento energético.

Fotovoltaica integrada en vehículos

El uso de fotovoltaica integrada en vehículos o VIPV (Vehicle Integrated Photovoltaics) consiste en incorporar células fotovoltaicas a los elementos del vehículo, usando la energía para alimentar los consumos eléctricos del mismo. Esta tendencia es cada vez mayor ligada principalmente al incremento de coches híbridos y eléctricos en los cuales la energía solar puede ser utilizada directamente

como fuente de energía. En esta aplicación fotovoltaica, las líneas de investigación principales son las siguientes:

- Incorporar nuevas tecnologías de célula y materiales para conseguir módulos más ligeros, flexibles y adaptables a las formas del vehículo y que puedan satisfacer los requerimientos estructurales.
- Fotovoltaica en movimiento: cambio rápido de la curva I-V, lo que requiere de algoritmos MPPT muy rápidos y adaptables a estas condiciones.
- Adaptación a las formas curvas de la carrocería del vehículo: desadaptación en las curvas I-V de los paneles, necesidad de dispositivos electrónicos para conversión DC/DC y lay-out específico.
- Sombras en diferentes zonas del vehículo.
- Estética de la superficie: células con back contact.
- Reciclaje de componentes en el automóvil.
- Limpieza de carrocería y reparación de rayones y pequeños impactos.

La fotovoltaica puede incorporarse, además de a los vehículos, a infraestructuras asociadas al transporte terrestre: estaciones de recarga, marquesinas, parkings, carreteras, traviesas de tren, paneles acústicos. Los retos tecnológicos para este tipo de instalaciones son similares a la BIPV.

4.2 Industria fotovoltaica nacional: Energía solar Made in Spain

La crisis motivada por el COVID y la crisis energética derivada de la guerra en Ucrania han puesto en evidencia los límites de la globalización y ha acelerado las iniciativas para la generación de cadena de valor europea.

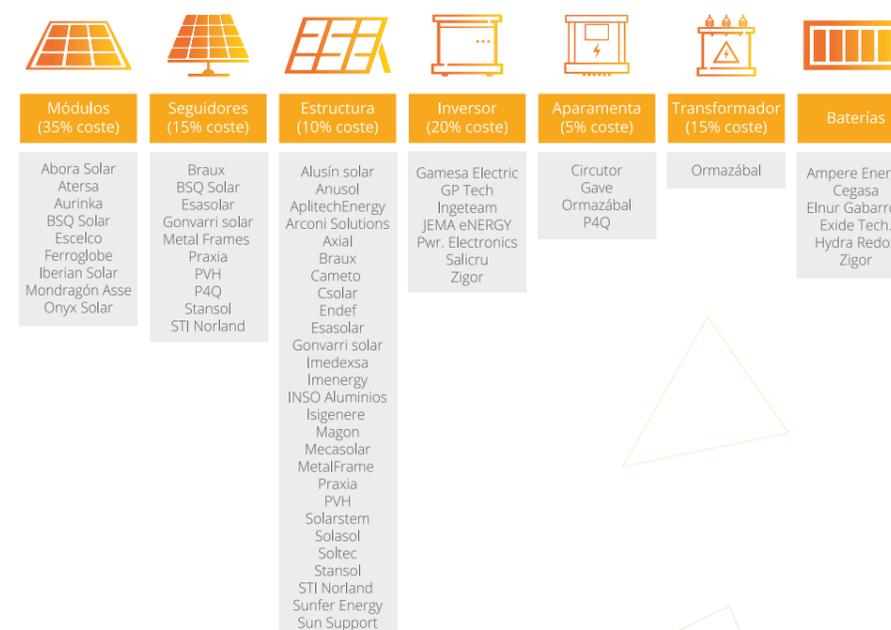
La paulatina sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables que para su producción, al revés que aquellos, no dependen de unas zonas geográficas específicas, hace que en lo relativo a la energía, en lugar de hablar de geoestrategia, tengamos que hablar de **tecnología**. En el mismo sentido, igual que antes hablábamos de reservas estratégicas de combustibles fósiles, ahora deberíamos hablar de reservas estratégicas de producción de tecnologías renovables.

Es fundamental, por tanto, acelerar la transición ecológica y energética para reactivar la economía, fomentar la reindustrialización y la creación de una cadena de valor nacional, garantizando nuestra independencia energética.

El objetivo del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR), además de consolidar una senda de crecimiento para la economía española, es acelerar la modernización de nuestro modelo productivo a través de la transición energética y digital.

España ya cuenta con una fuerte posición en la cadena de fabricación fotovoltaica con tecnología propia en los elementos con mayor valor añadido de la cadena de valor (electrónica de potencia, seguidores, estructuras, diseño, especistas, promotores) y con empresas líderes a nivel mundial, especialmente en la fabricación de seguidores solares y de inversores. De hecho, en España ya se puede cubrir hasta un 65% de los costes de una planta fotovoltaica.

Figura 9. Empresas fabricantes españolas en la cadena de valor fotovoltaica

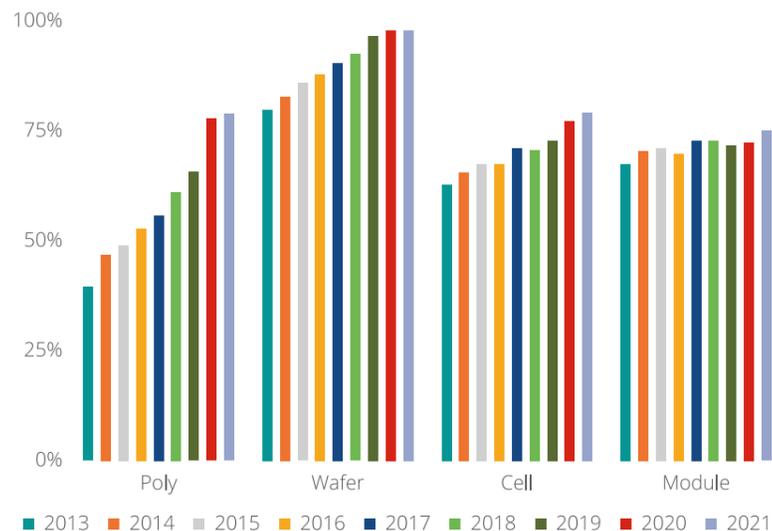


Fuente: UNEF

Sin embargo, y a pesar de que hay empresas nacionales que fabrican en España en cada uno de los componentes, el 35% restante del coste de la planta fotovoltaica, los paneles fotovoltaicos, se produce en su inmensa mayoría en el continente asiático.

Por componentes, se cuenta en España con dos de los diez mayores fabricantes mundiales de inversores y tres de los diez mayores fabricantes de seguidores solares. Hay que destacar que estas empresas han ganado esta posición actual cuando en España no existía un mercado interno que aportara demanda para sus equipos, es decir, compitiendo a nivel internacional y centrándose exclusivamente en la exportación. Todas las estructuras se fabrican en España y se exporta parte de la producción.

Figura 51: Peso de China en la fabricación de componentes de los módulos fotovoltaicos en varios años



Fuente: PV Manufacturing & Technology Quarterly Report, May 2021 release.

A pesar del liderazgo chino, Europa conserva parte de producción mundial, si bien no representa una parte sustancial de la capacidad fotovoltaica instalada.

Recientemente, **El Consejo Europeo de Fabricación de Energía Solar** (ESMC) ha estimado que al menos el 75% de la demanda fotovoltaica en Europa debería cubrirse con producción nacional¹², lo que implicaría la necesidad de construir 60 GW de capacidad de fabricación en Europa para 2026.

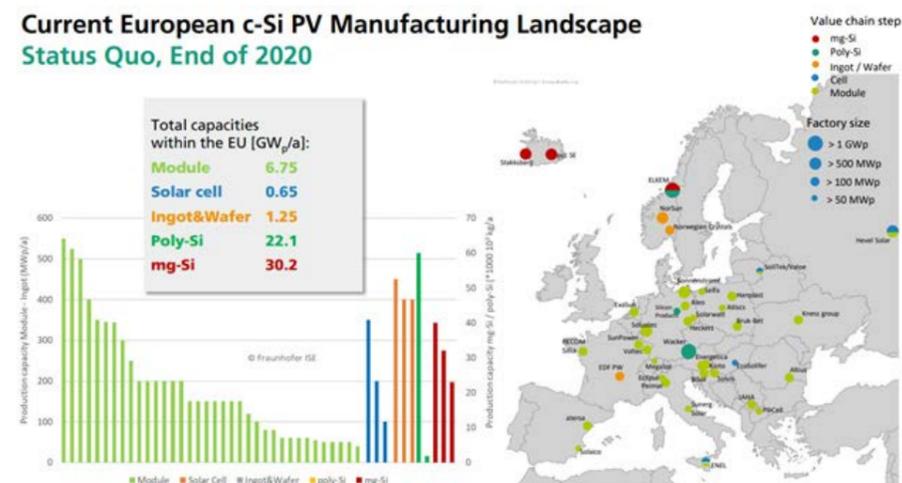
Según las cifras publicadas por el Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar (ISE) en su informe Photovoltaics Report 2021, en 2020, Europa tenía en funcionamiento:

- 22,1 GW de capacidad de producción de polisilicio solar.
- 1,25 GW de capacidad de producción de obleas.
- 650 MW de capacidad de células.
- 6,75 GW de capacidad de producción de módulos.

Según estos datos, la producción de silicio en Europa es el eslabón de la cadena de fabricación con mayor capacidad, siendo necesario desarrollar más capacidades para el resto de los pasos, especialmente para la fabricación de células.

¹² <https://www.pv-magazine.es/2022/03/14/fabricacion-solar-en-la-ue-ha-llegado-el-momento/>

Gráfico 36. Capacidades industriales fotovoltaicas en Europa



Fuente: Instituto Fraunhofer (ISE)

En particular, algunas empresas europeas, se han centrado en la fabricación de módulos fotovoltaicos PERC de silicio, así como heterouniones, apostando por productos de mayor eficiencia.

MARCH R.S

CONSTRUYAMOS JUNTOS UN FUTURO SOSTENIBLE

En March R.S. aportamos un valor añadido en soluciones aseguradoras que los clientes del sector de las energías renovables necesitan tanto para seguros patrimoniales como de caución promoviendo ideas y fórmulas de protección adecuadas a sus necesidades.

Somos **SOLUCIONES**. Somos **MARCH RISK SOLUTIONS**
Correduría de seguros del Grupo Banca March

www.march-rs.es

Si quieres que tu empresa aparezca en el mapa de capacidades, contacta con nosotros.

En **Noruega** se han identificado varias iniciativas de fabricación de lingotes y obleas para módulos fotovoltaicos de heterounión y PERC con una ventaja estratégica: debido a la gran cantidad de producción hidroeléctrica, sus costes energéticos son muy bajos y pueden producir además con “cero CO2”, generando paneles con valor añadido.

Asimismo, una de las principales iniciativas¹³ es **la fábrica de Meyer-Burger**¹⁴ (Alemania): ha iniciado con 400 MW de capacidad de células y módulos solares en 2021. Para 2022, esto debería ampliarse a 1,4 GW para las células solares y 1 GW para los módulos. A largo plazo, apunta a volúmenes de producción de 5 GW por año.¹⁵

Enel Green Power, perteneciente a la italiana ENEL, ha conseguido financiación del programa Innovation Funds para escalar su fábrica de células y paneles bifaciales de heterounión en Catania (Sicilia) desde la capacidad actual de aproximadamente 200 MW (cuya producción empezó en octubre de 2019) a una capacidad de 3GW¹⁶, para ello ha recibido una subvención pública que oscila entre los 250 y los 400 millones de euros, según las fuentes.

Oxford PV completó recientemente la construcción de una fábrica de 100 MW para la construcción de células tándem (ver Anexo 1) de silicio cristalino y Perovskita, situada en Brandemburgo.¹⁷

Por otro lado, en Portugal destaca la experiencia de **MCPV**¹⁸ en el desarrollo de células también heterounión.

Respecto a futuros proyectos, destaca la Iniciativa Solar Europea respaldada por la **Comisión Europea e EIT Innoenergy** que tiene como objetivo volver a desarrollar la cadena de valor de la industria fotovoltaica (FV) en Europa y capturar la creciente demanda europea de energía solar fotovoltaica. Por ello, la Iniciativa prevé una producción fotovoltaica de 20 GW para 2025, desde el polisilicio hasta los módulos.¹⁹

La Iniciativa Solar Europa (ESI- European Solar Initiative) está formada por dos plataformas o pilares:

- Por un lado, la iniciativa **“Solar Manufacturing Accelerator”**²⁰ coordinada por Solar Power Europe, que se trata de una plataforma creada con el objetivo de acelerar el desarrollo de proyectos de fabricación fotovoltaica en Europa a través de la identificación de proyectos de fabricación de energía solar europea, socios e inversores financieros.
- Por otro lado, **“The Solar Business Investment Platform (BIP)”**²¹ gestionada por el EIT Innoenergy, encargada de acompañar en el desarrollo de proyectos competitivos de fabricación de paneles PV en Europa, reduciendo el tiempo de inversión y los riesgos financieros para desarrolladores e inversores.

En nuestro país se llevaron a cabo varias iniciativas en la cadena de

¹³ Más iniciativas: <https://www.pv-magazine.es/2022/02/24/uno-a-uno-todos-los-proyectos-de-fabricacion-confirmados-de-la-cadena-de-valor-fotovoltaica-en-europa/>



POWEN.ES

POWEN
EL SOL ES TUYO



DA EL PRIMER PASO AL AUTOCONSUMO

valor de fabricación de módulos fotovoltaicos, aunque algunas de ellas, la mayoría, no se encuentran ya operativas y cuya maquinaria podría estar obsoleta.

Cabe destacar que en España hay una industria química, metalúrgica, de fabricación de vidrio, de máquina herramienta, que dispone de conocimiento necesario para activar la mayor parte de los procesos de la cadena de suministro de fabricación.

Asimismo, España es líder en promotores, ingenierías y las conocidas como EPCistas (Prodiel, empresa sevillana es el tercer mayor EPCista a nivel mundial), las empresas que realizan proyectos en mano, por encargo, relacionados con ingeniería, adquisiciones o construcción. En servicios, las asesoras y consultoras españolas, con el know-how adquirido en España aportan valor añadido en todo el mundo contribuyendo a explotar la economía del conocimiento. Estas empresas sirven además como punta de lanza para el resto de la industria española a la hora de exportar.

En definitiva, tenemos hoy en día una **energía solar Made in Spain** pues hasta el 65% de los equipos se pueden fabricar en España y contamos también con iniciativas para fabricar módulos en un futuro cercano. Desde UNEF entendemos que nuestro país cuenta con una ventaja competitiva (disponibilidad de terreno y recurso solar) para constituirse como un hub industrial fotovoltaico.

Primero, para no perder este 65% hay que proteger la industria que ya tenemos, con un desarrollo estable del mercado (evitando los altibajos históricos del desarrollo de la generación renovable en España), a lo que ayudan mucho las subastas anunciadas hasta 2025, y dando mejores condiciones de financiación a los fabricantes nacionales para que puedan ampliar su capacidad de fabricación.

Para aspirar al 100%, se debe hacer una apuesta clara coordinada a nivel europeo de forma similar a como se está haciendo para el hidrógeno para situar la cadena de valor fotovoltaica como estratégica para Europa. Al igual que en su día las tarifas tipo feed-in sirvieron al desarrollo de las tecnologías renovables, se debe promover la industria europea para que tengamos capacidad de fabricación.

El Plan de Recuperación es la herramienta ideal para construir el hub fotovoltaico español e **incrementar el impacto económico y social de la tecnología fotovoltaica en España**, generando empleo y contribuyendo a la reactivación, por lo cual desde UNEF enviamos al Gobierno nuestra propuesta.

Durante el año 2021 se publicaron las primeras convocatorias de ayudas en el marco del PRTR. Sin embargo, para asegurar la efectividad de las mismas, es de vital importancia garantizar la efectividad y la rapidez en la ejecución y en la asignación de los fondos.

En el marco de la crisis energética ocasionada por la invasión rusa de Ucrania, la Comisión Europea ha lanzado la **Estrategia Solar**

de la UE, lo que ha situado la tecnología fotovoltaica como una de las principales alternativas a la importación de gas. En concreto la Comisión Europea propone, a través del marco **REPowerEU**, desplegar más de 320GW de potencia fotovoltaica para 2025, más del doble de la capacidad instalada hasta 2020. Además, fija el objetivo de un total de 600GW para 2030, lo que supondría añadir en el entorno de 45GW anuales. En este contexto, el 20 de mayo de 2022, se lanza oficialmente el **PV-IPCEI** (Important Project of Common European Interest para fotovoltaica) con el objetivo de movilizar a los Estados Miembros de la EU para apoyar proyectos de fabricación con nuevas tecnologías FV. España anuncia que liderará la iniciativa.

4.3 FOTOPLAT

Durante 2021 adaptando su actividad al rápido crecimiento del sector, la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica Española, FOTOPLAT, ha seguido trabajando de acuerdo con sus objetivos, incrementando su presencia online a través de webinars y reuniones telemáticas. Así ha contribuido a **divulgar y analizar las novedades tecnológicas** del sector fotovoltaico español, con un foco puesto en la actividad europea e internacional.

La fotovoltaica se ha consolidado como un referente tecnológico para la generación eléctrica tanto a nivel nacional como internacional. Este crecimiento y perspectivas no hubiesen sido posible sin los importantes **esfuerzos en investigación y desarrollo de las empresas, instituciones y centros de investigación del sector industrial fotovoltaico**. Es por ello que, los objetivos de la Plataforma se centran en dar a conocer estas nuevas aplicaciones y desarrollos tecnológicos, actualizándose al ritmo que demanda el sector.

La Plataforma ha continuado **fomentando la colaboración público-privada**, contribuyendo al refortalecimiento del tejido industrial nacional fotovoltaico destacando los desarrollos industriales y los proyectos de demostración que permiten la transferencia de tecnología y el acceso a nuevo conocimiento. Así, se busca fomentar que los socios de FOTOPLAT consoliden su participación en distintos mercados, mejorando su competitividad y eficiencia.

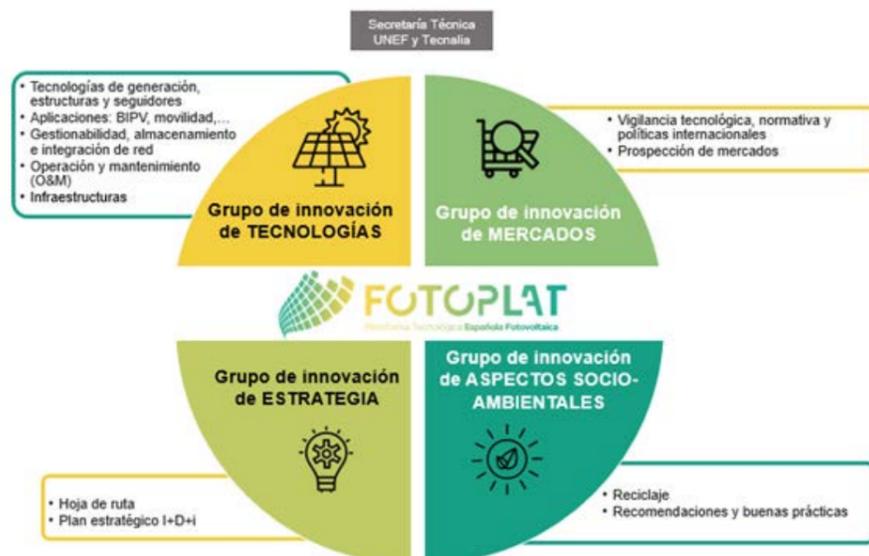
La estructura de la plataforma permite **dinamizar la actividad de los distintos grupos** consiguiendo la implicación a los socios y otros agentes del sector, aun de forma telemática, buscando que los grupos de trabajo puedan ser a su vez incubadoras de proyectos reales nacidos desde la Plataforma.

Esta estructura se divide en diferentes **Grupos de Innovación** de:

- Tecnologías (coordinado por Instituto de Energía Solar de la UPM).
- Mercados (coordinado por UNEF).

En 2021 se adhirieron a FOTOPLAT 9 nuevas entidades, alcanzado un total de 204 socios a cierre de año 2021, habiendo alcanzado hasta la fecha de 2022 de publicación de este informe

- Estrategia (coordinado por UNEF y Tecnalia).
- Aspectos socio-ambientales (coordinado por ISFOC).



Los grupos de innovación de Tecnologías trabajan en distintos subgrupos enfocados a distintas aplicaciones o ámbitos de la tecnología fotovoltaica:

- Tecnologías de generación, estructura y seguidores (coordinado por Instituto de Energía Solar de la UPM).
- Aplicaciones: movilidad, BIPV, entorno urbano, (coordinado por CIEMAT).
- Gestionabilidad, Almacenamiento e integración en red (coordinado por Tecnalia).
- Operación y Mantenimiento (O&M) e Infraestructuras (estas dos últimas coordinadas por CENER).

Como parte de la estrategia de transferencia de conocimientos FOTOPLAT, pone a disposición de sus socios diferentes herramientas con el objetivo de servir como escaparate de las entidades del sector, y visibilizar la experiencia, el potencial y conocimiento tecnológico del que disponemos en España en el ámbito fotovoltaico, dando también espacios para establecer sinergias e impulsar el desarrollo de proyectos coordinados.

Una de estas herramientas son los webinars técnicos organizados desde FOTOPLAT con el objetivo de visibilizar todo el know how del sector fotovoltaico español, y dar lugar a sinergias entre empresas, universidades y centros tecnológicos. Todas estas emisiones están disponibles en el canal de Youtube de la Plataforma. Los temas tratados son variados e incluye: paneles bifaciales, autoconsumo compartido, riego fotovoltaico, células solares blandas, BIPV, VIPV, termofotovoltaica, soiling, fotovoltaica 4.0, y muchos otros.

Figura 54. Mapa de capacidades del sector industrial fotovoltaico español.



Otra de las herramientas de las que se dispone es el mapa de capacidades, cuya elaboración se realiza conjuntamente con UNEF. Con el objetivo de ofrecer información más detallada de carácter tecnológico, en la página web de FOTOPLAT existe un formulario que recoge las capacidades investigadoras de los distintos socios de la plataforma y permite búsquedas en base a diferentes criterios.

FOTOPLAT pone a disposición de sus socios diferentes herramientas con el objetivo de visibilizar la experiencia, el potencial y conocimiento tecnológico español

Otra de las herramientas que ofrece FOTOPLAT para la transferencia de conocimiento son los **informes técnicos** que sirven de referencia a los socios de la Plataforma para conocer el estado de la tecnología a nivel nacional, europeo e internacional: Estudio de Mercado y Plan de Internacionalización, Situación de la Industria y Tecnología Fotovoltaica, Plan Estratégico y Hoja de Ruta de la Tecnología Fotovoltaica y otros documentos tratando temas de interés específicos.

Por otro lado, en su labor de dinamización y de intercambio de conocimiento de los agentes del sector, durante 2020 la Plataforma ha seguido participando en diversos eventos, como el VIII **Foro Solar y GENERA 2021**. En estos eventos se celebraron sesiones específicas de FOTOPLAT que trataron sobre las tendencias y las últimas novedades tecnológicas del sector fotovoltaico.

Además, FOTOPLAT ha seguido **colaborando con otras Plataformas Tecnológicas** que comparten objetivos comunes en materia de transición energética, participando en el Comité de Coordinación de Plataformas Tecnológicas Españolas del Ámbito Energético (CCPTE) y en el Grupo GICI de FUTURED. Con el CCPTE, se coordinó la organización de una mesa de debate que tuvo lugar durante el foro TRANSFIERE 2021.

FOTOPLAT también cuenta **con representación internacional en diferentes entidades y grupos**. A nivel europeo destacamos la participación en la Plataforma Fotovoltaica Europea (ETIP PV- European Technology & Innovation Platform PV), y sus Technology roadmaps y en el Joint programme de la EERA-PV (Programa de energía solar fotovoltaica de la European Energy Research Alliance), a través de sus subprogramas y gracias a la representación por parte de miembros del Comité Ejecutivo de la Plataforma.

A nivel internacional, FOTOPLAT participa en **actividades de la Agencia Internacional de la Energía**, en el programa de sistemas fotovoltaicos (PVPS), en concreto en la Task 1 (Strategic PV Analysis & Outreach), en la Task 15 (Enabling Framework for the Acceleration of BIPV) y en la Task 17 sobre Solar Mobility y en el programa SHC (Solar Heating and Cooling).

De forma adicional y a través de la representación de Tecnalia, FOTOPLAT pertenece al grupo de Sistemas híbridos fotovoltaicos-térmicos (IEA SHC Task 60 "PVT Systems") y al grupo de Integración de sistemas solares en la envolvente del edificio para ventilación e iluminación (IEA SHC Task 56 "Building Integrated Solar Envelope Systems for HVAC and Lighting") de la Agencia. También la Plataforma pertenece a la International Solar Energy Society y se coordina con la industria internacional a través de la participación en el Global Solar Council.

4.4 Perspectivas

La tecnología fotovoltaica se sitúa como la forma más barata de producir electricidad limpia y verde, luchando contra el cambio climático en pro de la transición energética. Pero, además, las energías renovables se sitúan como una nueva fuente de ingresos,

de industrialización y de creación de empleo.

De hecho, la Agencia Internacional de la Energía, en su World Energy Outlook de 2021 considera a las energías renovables como el punto de partida de una nueva área de inversión y de empleo.

Sin embargo, y a pesar de los avances en el desarrollo y la integración en el sistema de tecnologías renovables, el propio informe afirma que como consecuencia de la recesión derivada del COVID-19 (y posteriormente, en 2022 de la Guerra de Ucrania), en 2021 se produjo un repunte de manera global en el uso de carbón y de petróleo, alejándonos de nuevo en el camino para la reducción de emisiones.

Se trata, por tanto, de un momento decisivo para la transformación de nuestra economía y de nuestro sistema energético, para lo cual ampliar la consecución de los objetivos fijados por el PNIEC es también fundamental. **La nueva realidad geopolítica y del mercado de la energía exige acelerar drásticamente la transición hacia una energía limpia**

Existe la oportunidad para aumentar el impacto del sector fotovoltaico en la economía nacional mediante una **política de desarrollo industrial y nacional asociada a la energía fotovoltaica que permita crear una cadena de valor 100% nacional**. Así, se podrían capturar las mayores rentas para el país, en términos de empleo y crecimiento económico, derivadas de la nueva potencia a instalar y garantizar la independencia energética. La fabricación de los componentes fotovoltaicos tiene el potencial de contribuir a la **reindustrialización y a la reactivación de la economía española**.

Para ello, es fundamental apoyarnos en el know-how de las empresas españolas y en su fortaleza en un entorno internacional competitivo, a la vez que se ejecutan las ayudas incluidas en el marco del PRTR, acelerando la transición hacia un nuevo modelo más verde y resiliente.

05

UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA

5.1. Qué es UNEF

+ 162

Nuevas empresas

Fundada en 2012, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) 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 2021, la asociación creció un 50% más que el año anterior, integrando a más de 160 nuevas empresas, superando por primera vez las 600 compañías asociadas.

Con este crecimiento, la asociación representa ya más del 90% de la facturación del sector.

UNEF está organizada en **seis secciones de actividad**: instaladores e ingenierías, productores, fabricantes, distribuidores, empresas de almacenamiento 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 y miembro fundador del Global Solar Council, la asociación a nivel internacional. Desde el 2021, ostenta, además, la Presidencia de esta institución.

UNEF como foro de encuentro

UNEF cuenta con una estructura institucional abierta diseñada específicamente para integrar a todos los actores e intereses del sector fotovoltaico, con independencia de su actividad, tamaño o ámbito de actuación.

Por un lado, la **Asamblea General** representa 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.

Por otro lado, la Junta Directiva, elegida cada dos años en Asamblea General, representa los intereses de las seis 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.

En cuanto a las delegaciones, UNEF cuenta con representantes en catorce comunidades autónomas que actúan en nombre de la asociación a nivel regional. Se encargan de mantener una relación

fluida con los respectivos gobiernos autonómicos y de reunir periódicamente a las empresas asociadas con sede o actividad en su región.

En Cataluña, UNEF está presente a través de UNEFCAT, una marca que permite contar con mayor fuerza a nivel regional. En 2021, además, se creó el Consejo Territorial de Catalunya, que actúa como órgano consultivo de UNEFCAT y que está formado por empresas con sede en la región: Franc Comino, director ejecutivo de WeBatt; Esther Morlanes, directora general de Alterna Energía; Xavier Navarro, responsable del área de Desarrollo de Negocio en Solideo; Ángel Verdú, director general para Iberia de Menapy; y Pere Borràs, director de Generación en Estabanell.



Asamblea de UNEFCAT en Barcelona, septiembre de 2021

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 Productores**, dedicada a las empresas socias cuya actividad se centre en la producción de energía eléctrica.
- **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 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 Distribuidores**, para empresas distribuidoras de componentes de sistemas fotovoltaicos.
- **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, etc.

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

5.2. Objetivos de UNEF

El objetivo principal de UNEF es actuar como representante institucional del sector fotovoltaico español, fomentando su desarrollo y defendiendo sus intereses a nivel estatal, autonómico e internacional.

Este objetivo se materializa en la promoción de la transición hacia un modelo energético sostenible y eficiente, basado en el autoconsumo y en la generación de electricidad a través de la energía solar, con el afán de contribuir a la lucha contra el cambio climático y la **conservación de la biodiversidad**. En cuanto a la regulación del sector eléctrico, la defensa de la estabilidad regulatoria y de la seguridad jurídica son pilares fundamentales de la actividad de la asociación.

En esta línea, en 2021 UNEF siguió en su estrategia de mantener relaciones y encuentros periódicos con los responsables en materia de energía e industria del Gobierno, la Comisión Europea, de las Comunidades Autónomas y de los Ayuntamientos, con los partidos políticos, las instituciones del sector energético, como el Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDAE), el Operador del Mercado Eléctrico (OMIE), la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), entre otros, y los representantes de la sociedad civil.

Servicios a los socios

UNEF cuenta con un sistema fluido de información con sus empresas asociadas, a través de alertas con las novedades del sector energético, un boletín diario de prensa en el que se resumen las principales noticias, un boletín semanal que resume las noticias de interés de la asociación.

Durante el año 2021 se enviaron más de 1.100 comunicados, casi el triple que el año anterior, lo que supone un impacto superior a los tres millones de destinatarios. Se consiguió, además, incrementar la tasa de apertura en un 72%.

En cuanto al boletín diario de prensa, se ha convertido en la comunicación mejor valorada, lo que ha supuesto un incremento de la base de destinatarios a más de 2.500, obteniendo una repercusión cercana a 600.000 impactos anuales.

Además, UNEF ofrece un servicio de asesoramiento y consultoría técnica y jurídica en cuestiones relacionadas con ayudas y subvenciones, legislación, regulación, fiscalidad, patentes y propiedad industrial en el ámbito de la energía solar fotovoltaica.

Gracias a la nueva forma de registro de consultas, la asociación cuenta

UNEF incrementó su base de asociados en un 40% en 2021, superando la cifra de 600 miembros representados.

con información de primera mano que le permite identificar las principales preocupaciones de las empresas del sector, enfocando sus esfuerzos de manera concreta y optimizando la utilización de recursos.

Cabe decir que el servicio de asesoría y consultoría es el más demandado por los asociados. Con un incremento en el número de consultas en 2021 del 50% respecto a 2020, alcanzando las 2.100 consultas resueltas en un año natural.

La asociación actualizó, a finales de 2021, su plataforma web, integrando el sistema de intranet con la web pública. Este cambio incrementó la rapidez de carga en un 200% y facilitó el acceso a servicios y sistemas para todos los miembros de la asociación.

Apoyo a fondos europeos

Desde UNEF se elaboró una propuesta para impulsar el autoconsumo mediante el Plan de Recuperación para el Fomento del Autoconsumo Fotovoltaico. Para ello, se convocó el Grupo de Trabajo de Autoconsumo en el que se discutió **la propuesta a realizar por la asociación** respecto a los **principios que se deberían aplicar** en el diseño de dichas medidas.

Asimismo, hay que destacar la labor de seguimiento de novedades regulatorias, con más de 30 notas de análisis publicadas en 2021.

Acción institucional

La Unión Española Fotovoltaica mantiene una **interacción permanente** con los principales tomadores de decisión nacionales y europeos de regulación energética para que sus decisiones estén basadas en los datos fiables transmitidos por el sector. En este sentido, la asociación cuenta con una extensa red de contactos institucionales, políticos y sociales, con los que se relaciona con el fin de reforzar sus objetivos y acciones en pro del sector fotovoltaico.

En 2021, desde UNEF, se han mantenido relaciones con los siguientes grupos de interés:

- Gobiernos locales, regionales, autonómicos y nacionales, con reuniones y actividades de asesoramiento;
- Representantes del sector renovable y de la sociedad civil, como partidos políticos, entidades ecologistas y entidades agroganaderas;
- Organizaciones que operan en el ámbito del desarrollo tecnológico y del I+D+i, como CDTI y CIEMAT;
- Universidades, centros de investigación y empresas punteras en I+D+i en energía solar fotovoltaica con el mantenimiento de la Secretaría de FOTOPLAT;
- El ICEX, del cual UNEF es Agente Colaborador, formando parte asimismo de su Plan Sectorial Solar.



Acto de firma del acuerdo de colaboración entre la Junta de Castilla-La Mancha y UNEF para reforzar la instalación de plantas FV con respeto al medioambiente y la biodiversidad

Participación en el debate regulatorio

2021 continuó siendo un año de intensa actividad regulatoria con multitud de consultas públicas para la **revisión de marcos normativos de gran aficción a la energía solar** tanto en plantas en suelo como autoconsumo.

UNEF participa en estos procesos de consulta haciendo llegar a los reguladores su posicionamiento, alcanzado en los Grupos de Trabajo y aprobado por la Junta Directiva. En concreto, el pasado año se presentaron alegaciones a los siguientes procesos de consulta pública:

1. Anteproyecto de Ley del Fondo Nacional de Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (FNSSE)
2. Consulta pública previa sobre los concursos de capacidad en nudos de Transición Justa
3. Consulta previa a la revisión de la Directiva 2018/2001 de Energías Renovables
4. Consulta previa sobre certificados blancos para eficiencia energética
5. Propuesta de resolución por la que se fijan los peajes de red para 2021
6. Consulta previa sobre las bases reguladoras del programa de ayudas formativas de Transición Justa
7. Especificaciones de Detalle de Acceso y Conexión
8. Proyecto de Orden por la que se fijan los cargos para 2021

En el año 2021 se enviaron alegaciones a 29 procesos de consulta pública

9. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
10. Proyecto de orden de coeficientes dinámicos para el autoconsumo colectivo
11. Proyecto de Real Decreto de actividad de recarga eléctrica
12. Proyecto de Orden por la que se implementa el mercado capacidad
13. Modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
14. Anteproyecto de ley por la que se introduce una minoración a la retribución de la generación por el CO2 no emitido
15. Proyecto de Orden por la que se establecen las bases reguladoras y se convoca el concurso de Transición Justa del nudo Mudéjar (Andorra)
16. Propuesta de Real Decreto por el que se implementa un sistema de Certificados Ahorro Energético (CAEs)
17. Proyecto de Real Decreto por el que se desarrollan las redes de distribución cerradas
18. Propuesta de resolución de la segunda subasta del Régimen Económico de Energías Renovables (REER)
19. Consulta previa sobre bancos de pruebas regulatorios
20. Modificación cuarta del Plan Territorial Insular de Mallorca
21. Proyecto de Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, de energías renovables
22. Ordenanza de criterios de homogeneización de los usos del suelo rústico para la implantación de parques eólicos, plantas fotovoltaicas y termosolares en Fuerteventura
23. Modificación de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental
24. Proyecto de Orden por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas a Oficinas de Transformación Comunitaria (OTCs) para la promoción y dinamización de comunidades energéticas
25. Borrador de la Hoja de Ruta Autoconsumo
26. Proyecto de decreto por el que se desarrollan varias disposiciones sobre la penetración de energías renovables en el sistema eléctrico de las Illes Balears, sobre el autoconsumo eléctrico
27. Propuesta de resolución de peajes de red de la CNMC para el año 2022
28. Estrategia Energética de la Comunidad de Madrid
29. Proyecto de Orden por la que se fijan los cargos para 2022

Además, desde la asociación se trabaja también de **forma proactiva** realizando **propuestas a los reguladores** o informes sobre temas específicos para posicionarlos en el debate regulatorio. En concreto, el año 2021 se realizaron las siguientes propuestas:

1. Subvenciones Autoconsumo NextGen EU
2. Favorecer plantas pequeñas
3. Criterios sociales y económicos concursos
4. Subastas AECE
5. Modificación RECORE

Asimismo, la asociación realizó un estrecho seguimiento al proceso de discusión en comisión parlamentaria de la **Ley de Cambio Climático**, llevando a los distintos grupos políticos propuestas de enmiendas al proyecto de Ley.

Apoyo a la internacionalización I

A pesar de la situación de pandemia provocada por la COVID-19 que se mantuvo en 2021, el proceso de internacionalización de las empresas fotovoltaicas españolas continuó en 2021 y, para apoyar sus asociados en la expansión de su actividad en el extranjero, UNEF siguió trabajando para tender puentes y abrir paso a futuros mercados a través de la búsqueda de potenciales proyectos en terceros países.

Con esta intención, y ante las excepcionales circunstancias de alerta sanitaria a nivel mundial, se organizaron diversos webinar junto a varios organismos internacionales, así como reuniones presenciales.

UNEF participa activamente en el Comité de Estrategia de SolarPower Europe y ostenta la copresidencia del Global Solar Council



Reunión con el Embajador de Jujuy (Argentina) en la Embajada Argentina.

Como partner sectorial del ICEX en energía solar, se organizó una jornada B2B de renovables en Grecia, así como la presentación de las líneas FIEM para internacionalización empresarial 2021.

También se llevaron a cabo diversos webinar con embajadas y organismos internacionales como con la Embajada de Portugal en España, presentando las posibilidades de inversión en materia renovable en el país luso, la presentación de las capacidades nacionales para el mercado libio, junto a la Casa Árabe de Madrid, para el mercado tunecino junto a la Embajada del país o la presentación de la estrategia de energía renovables con la Embajada de Chile.

UNEF participó, asimismo, en un panel de la Feria Virtual EXPO SOLAR Perú, moderado por el exviceministro de Energía del Perú, en la que diferentes asociaciones expusieron la labor que estas organizaciones sin ánimo de lucro desarrollan en sus respectivos países.

Feria y Conferencia Virtual

ExpoSolar PERÚ 2021

8-9 Noviembre 2021

PANEL: EL DESARROLLO DE LA ENERGÍA SOLAR A TRAVÉS DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS ASOCIACIONES DE ENERGÍA SOLAR

 CARLOS DE SANDE, Responsable Relaciones Internacionales - UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA - UNEF	 CARLOS CABRERA RIVAS, Presidente - ASOCIACIÓN CHILENA DE ENERGÍA SOLAR - ACESOL	 BRENDAN OVIEDO DOYLE, Presidente - ASOCIACIÓN PERUANA DE ENERGÍAS RENOVABLES - SPR
 MIGUEL HERNÁNDEZ BORRERO, Presidente - ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ENERGÍA SOLAR - ACOSOL	MODERADOR	 PEDRO GAMIO AITA, Ex Viceministro de Energía

Transmisión Virtual www.expo-solar.com

Finalmente se desarrolló, junto al Ayuntamiento de Ávila, una jornada de empleo e internacionalización en la que participaron, además, varias empresas asociadas.

Además, en 2021, UNEF ha reforzado su colaboración con organizaciones como la **Agencia Internacional de la Energía**, en el marco de la Task1 del programa sobre la tecnología fotovoltaica.

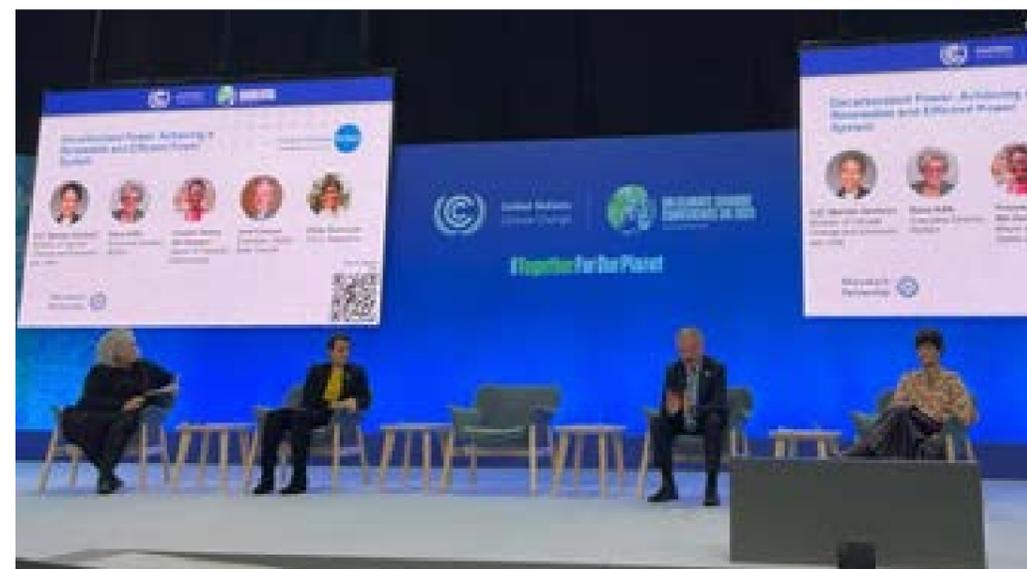
También ha liderado el desarrollo de la **Red Iberoamericana de Energías Renovables (RedREN)**, cuya secretaría ostenta actualmente la asociación peruana SPR (Asociación Peruana de Energías Renovables). Esta plataforma es una iniciativa que persigue crear redes y sinergias que contribuyan al fortalecimiento y consolidación del sector a nivel internacional en el camino hacia un sistema energético basado en las energías limpias. En 2021 continuó su ampliación, alcanzando una representación de 17 asociaciones procedentes de 11 países. Se desarrollaron también las redes sociales y una página web que demuestra el potencial renovable iberoamericano: <https://redren.org/>

Asimismo, la asociación ha participado activamente en el **Comité de Estrategia de SolarPower Europe** y como copresidente en la gestión del Consejo Global Solar, organismo creado en la COP21 en París en 2015 para para unificar el sector de la energía solar a nivel internacional, compartir las mejores prácticas e impulsar el desarrollo del mercado en el mundo.

Participación en la COP26

UNEF, como miembro del Consejo Global Solar, participó en el 'Energy Action Event' organizado dentro de la COP26 en Glasgow con motivo del Día de la Energía en la Cumbre.

La asociación intervino en diferentes mesas redondas destacando el papel fundamental de la industria fotovoltaica, éstas fueron: 'disrupción del Status Quo: Acelerando la Transición Energética Global para un futuro 1.5°', 'Iluminando el camino hacia las cero emisiones; líderes mundiales' y 'Energía descarbonizada: lograr un sistema de energía renovable y eficiente'.



José Donoso, Director General de UNEF y Presidente de Global Solar Council en la COP26 en Glasgow

5.3. Resumen de actividades de UNEF



VIII Foro Solar

El Foro Solar, que llegó en 2021 a su octava edición bajo el lema "La fotovoltaica como motor de la recuperación económica" fue el gran reencuentro físico del sector y con la asistencia más de 725 personas y quince mesas de debate. Por parte de las instituciones, contamos con la participación de la Vicepresidenta y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, el Director General del Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía (IDAE), Joan Groizard, y Jesús Ferrero, Subdirector General de Energías Renovables.

Durante los dos días los expertos - responsables de empresas, organismos nacionales e internacionales, expertos juristas y gobiernos autonómicos - analizaron la situación del sector y sus perspectivas de futuro.

Durante la jornada, el mayor evento de networking online del sector fotovoltaico en España y uno de los más grandes a nivel europeo, se puso especial atención al impacto que el COVID-19 tuvo durante los meses precedentes en el sector fotovoltaico, el potencial que éste tiene para convertirse en motor de la reindustrialización y de la recuperación económica de España, así como los elementos a destacar de la nueva regulación aprobada en la primera parte del año.

Únete al movimiento EQUINOX

LA ÚLTIMA GENERACIÓN DE INVERSORES SOLARES



¡INVERSIONANTE!

La gama de inversores solares de la serie **EQUINOX2** de Salicru, incluye equipos monofásicos, trifásicos e híbridos hasta 125 kW. Son la solución perfecta para una gran diversidad de instalaciones fotovoltaicas, siendo ideales para autoconsumo en viviendas, locales, comercios y naves industriales.

Gracias a sus reducidas dimensiones, peso y a sus accesibles conexiones nos facilitan un montaje rápido y sencillo. Además, el diseño de su carcasa de alta protección permite su instalación en interiores y exteriores.

La tecnología de última generación en simulación térmica nos posibilita obtener una elevada densidad de potencia y una mayor vida útil.

La ingeniería de sus componentes nos posiciona como los inversores con mayor rendimiento del mercado.

Y su intuitiva App EQX-sun (gratuita para smartphone y tablet) nos proporciona una fácil monitorización de la instalación fotovoltaica.

INVERSIONANTE ¿no?

¿Necesitas más motivos para unirse al movimiento Equinox?



EQUINOX2 S/SX

Inversores solares de conexión a red monofásicos de 2 a 10 kW



EQUINOX2 T

Inversores solares de conexión a red trifásicos de 4 a 125 kW



EQUINOX2 HSX

Inversores solares Híbridos de 3 a 8 kW

Baterías de Ion-Litio

938 482 400 SALICRU.COM



SALICRU



Encuentro de autoconsumo

En total, UNEF organizó 17 jornadas técnicas y de divulgación en 2021 y colaboró en otras 4 más

UNEF organizó y promovió a lo largo del año una extensa relación de jornadas y encuentros de debate, divulgación y formación en formato digital sobre el sector fotovoltaico que se han convertido en un referente en el sector.

Cursos de formación:

- Curso de promoción de plantas fotovoltaicas (online)
- Curso básico de formación de Project Finance (online)
- Curso de introducción al Mercado Eléctrico (online)

Webinars:

- Programa de ayudas al Autoconsumo en el Plan de recuperación
- Avals y Garantías en el sector de las energías renovables
- Perspectivas del mercado eléctrico español
- Herramienta para el dimensionado online de instalaciones fotovoltaicas
- ¿Qué tener en cuenta a la hora de elegir un inversor? Centralizado vs descentralizado.
- Revamping: Cómo ampliar el ciclo de vida y rentabilidad de tus plantas fotovoltaicas
- Revisión de los mercados fotovoltaicos mundiales en 2020
- La energía fotovoltaica en la agricultura: ¿qué ventajas presenta?
- Impacto de los siniestros en plantas solares fotovoltaicas
- Acercando el autoconsumo residencial a los consumidores: despeja todas tus dudas sobre autoconsumo.

- Autoconsumo Residencial: Casos de éxito
- La fiscalidad en la venta de proyectos antes del ready-to-build
- Análisis de resultados de la primera subasta del Régimen Económico de Energías Renovables (REER)
- Oportunidades para sector vitivinícola a través del Autoconsumo fotovoltaico en Castilla y León

Otras jornadas y colaboraciones:

- Acceso y conexión (online)
- Plantas solares en España: desarrollo, financiación y futuro energético (en colaboración con Soltec)
- Colaboración con Energy Storage Latin America
- Colaboración con Solar Market Parity Spain

Participación en Genera 2021:

UNEF colabora con Genera, la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, que celebró en 2021 su 24ª edición ofreciendo un espacio de diálogo sobre la transición energética con presencia de las principales empresas e instituciones del sector. En la Feria Genera celebramos las siguientes tres jornadas:

- Autoconsumo fotovoltaico: Sello de calidad de UNEF, Casos de éxito y Nuevos modelos de negocio
- Innovación tecnológica en el sector fotovoltaico, en colaboración con FOTOPLAT
- Integración ambiental y estrategias de sostenibilidad de proyectos fotovoltaicos

Jornadas y webinars organizadas por o con presencia de FOTOPLAT:

FOTOPLAT ha aumentado su presencia en eventos y jornadas en 2021 entre la que destaca su Asamblea General anual, que contó con la asistencia de casi 100 personas de la I+D+i del sector fotovoltaico, así como ponentes de primer nivel del Ministerio de Ciencia e Innovación, IDAE, CENER, Tecnalia, CDTI y la Agencia Estatal de Investigación. Además, FOTOPLAT ha incrementado su celebración de webinars técnicos:

- Efecto fotovoltaico de bulk búsqueda de materiales eficientes mediante cálculos numéricos
- Normalización de la energía fotovoltaica en edificios
- Células solares de banda intermedia para fotovoltaica de alta eficiencia y bajo coste

La Asamblea General de FOTOPLAT, contó con la asistencia de más de 90 personas y ponentes de primer nivel del Ministerio de Ciencia e Innovación, IDAE, CENER, Tecnalia, CDTI y la Agencia Estatal de Investigación

- Riego Fotovoltaico
- Novedades en el análisis del recurso solar para Fotovoltaica
- Plantas solares flotantes: oportunidades, beneficios y retos
- Tecnología híbrida de microconcentración
- Autoconsumo. Dimensionamiento de potencia óptima en función del perfil de consumo
- Hibridación fotovoltaica con otras renovables
- Refrigeración Pasiva: una estrategia para disminuir la temperatura de los módulos FV
- Conversión de energía solar en combustibles a través de sistemas fotoelectroquímicos
- Almacenamiento de energía a muy alta temperatura y conversión termofotovoltaica
- Convocatoria "Colaboración Público-Privada"
- Analítica de datos para la mejora de la supervisión de sistemas fotovoltaicos
- Electroluminiscencia (EL): identificación de defectos en módulos FV

Grupos de Trabajo

Como parte del proceso de toma de decisiones de la asociación y del apoyo que brindamos a las empresas asociadas, UNEF celebra periódicamente Grupos de Trabajo, en los que se sientan las bases de las futuras acciones de la organización. UNEF organiza reuniones periódicas de los siguientes Grupos de Trabajo:

- **GT Política Energética:** en el que se debate sobre la regulación a nivel español y europeo, incluyendo la propuesta de UNEF para las subastas renovables y el diseño de los cargos por otros costes del sistema.
- **GT Acceso y Conexión:** en el que se tratan los temas más relevantes de cara al acceso y la conexión de las plantas fotovoltaicas a la red.
- **GT Almacenamiento:** en el que se ha realizado un seguimiento de los avances de la tecnología de almacenamiento y de la regulación a nivel nacional y europeo.
- **GT Autoconsumo:** en el que se debate sobre la regulación actual y sobre la estructura tarifaria óptima para la transición energética, acordando las bases de la propuesta de UNEF.
- **GT Medio Ambiente:** en el que se comparten mejores prác-

La asociación ha incorporado dos nuevos Grupos de Trabajo: Economía Circular e Hidrógeno verde

ticas de integración ambiental de las plantas solares en suelo para minimizar su afección.

- **GT Economía circular:** en el que se trata el reciclaje de componentes fotovoltaicos.
- **GT Hidrógeno verde:** en el que se establece la posición de UNEF respecto de la producción de hidrógeno y la incorporación de este vector energético.
- **GT Códigos de Red:** en el que se articula la participación de UNEF en el grupo de trabajo de generadores convocado por Red Eléctrica de España para la implementación del Reglamento 2016/631, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- **GT Comunicación:** en el que se identifican las líneas estratégicas para la comunicación de UNEF.
- **GT Agrovoltaica:** en el que se trata el estado actual de los desarrollos agrovoltaicos en España y Europa, se analizan las barreras legales en España para el desarrollo de la agrovoltaica y se visibilizan los casos de éxito.
- **GT Prevención, Seguridad y Salud:** en el que se tratan los requisitos de seguridad y salud en el sector FV y se comparten las mejores prácticas existentes.
- **GT Internacionalización:** en el que se realiza seguimiento al mercado fotovoltaico a nivel internacional. En 2020 se acordó la realización de tres visitas comerciales a mercados interesantes para el sector: India, países árabes y Norte de África y países subsaharianos.
- **GT Integración de la FV en la Edificación:** en el que se trabaja en la divulgación de la tecnología BIPV y el seguimiento de la regulación nacional acerca de los edificios de energía casi nulo NZEB.
- **GT Operación y Mantenimiento:** en el que se trabaja en un análisis sobre el procedimiento de actuación ante la modificación de instalaciones existentes.
- **GT Planificación de la Red:** en el que se abordan las cuestiones relativas a la planificación de la red de cara a la introducción de más potencia renovable.

Comunicación y divulgación

En 2021 UNEF continuó reforzando el mensaje que la tecnología fotovoltaica está preparada para ser **protagonista en la necesaria transición energética** y de que el **sector fotovoltaico trabaja por la sostenibilidad** y por la **protección de la biodiversidad** en la implantación de las instalaciones en el territorio.

Las redes sociales siguen creciendo como canal de comunicación gracias a los más de 59 mil seguidores de UNEF entre Twitter, Facebook y LinkedIn

En 2021 la asociación alcanzó más de 1.900 impactos entre noticias y tribunas de opinión publicadas en medios de comunicación on y offline

La asociación se reafirmó en la importancia de subrayar los valores positivos de esta fuente de energía renovable como elemento central de su estrategia de comunicación. En este sentido, se ha hecho especial hincapié en el importante rol que esta tecnología juega en la **lucha contra el cambio climático**, para consolidar una **industria nacional generadora de empleo y riqueza**, así como de su capacidad para convertirse en motor de recuperación económica.

El refuerzo de los mensajes de UNEF de cara a la opinión pública se realizó un año más gracias a la **colaboración con otras organizaciones** que representan la sociedad civil, como sindicatos, asociaciones de consumidores, partidos políticos etc., que ayudaron a extender el argumentario a la sociedad de forma objetiva, imparcial y basada en datos.

En 2020 la asociación demostró, nuevamente, ser la fuente de referencia del sector fotovoltaico en España, con más de **1.900 impactos entre noticias y tribunas de opinión** publicadas en medios de comunicación on y offline, de ámbito general, económico y especializado, tanto nacionales como extranjeros.

En este contexto, **las redes sociales se han consolidado como un canal de comunicación de fundamental importancia para UNEF**, que cuenta con más de **59 mil seguidores** entre Twitter (24 mil), Facebook (6 mil) y LinkedIn (29 mil).

En este año de pandemia, la digitalización en la comunicación ha sido fundamental. Durante el confinamiento, **UNEF consiguió acercarse al sector y a la sociedad gracias a la emisión de Webinars** de diferente temática en su canal de Youtube.

La proactividad de UNEF se tradujo en un tráfico en 2021 de más de 246.553 visitas y más de 100 mil usuarios.

Esta nueva forma de comunicar online y en directo tiene continuidad y se organizan de forma periódica encuentros con especialistas del sector en los que se tratan diferentes temáticas que interesan a prensa, usuarios, miembros y seguidores de la fotovoltaica. Tal es su actividad, que actualmente el canal de UNEF en YouTube cuenta con casi **3.000 seguidores** y una media que asciende hasta las 861 interacciones.



Sobre Unión Española Fotovoltaica

UNEF es la principal asociación del sector solar-fotovoltaico en España, con más de 640 empresas asociadas, somos el punto de encuentro, networking y representación de intereses con mayor representatividad a nivel nacional.

MÁS INFORMACIÓN

Empresas asociadas
+660

Representatividad
+90%

Capacidad instalada
15,81 GW

Empleo
60.000

Últimas entradas



Catalunya Mesa Seguimiento Tramitación

23 Jun 2022

Noticias



UNEF presenta en Sevilla su Guía de mejores prácticas de sostenibilidad para el desarrollo de plantas solares

23 Mar 2022

Noticia de acceso



Informe Anual UNEF 2022

23 Mar 2022

Noticias

5.4. Compromiso con la sostenibilidad

Las actividades de la Unión Española Fotovoltaica, así como de las empresas que forman parte de ella, se basan en el valor de compromiso con la sociedad a la que pertenecen, con las personas que forman parte de ella y con el medio ambiente.

Sello de excelencia en Sostenibilidad

Desde UNEF estamos comprometidos con impulsar una transición energética sostenible, en el que el despliegue de nuevas instalaciones renovables genere un retorno directo para el territorio y se realice con el objetivo de generar valor compartido con las comunidades locales.

En 2019 desde UNEF publicamos nuestras **Recomendaciones de sostenibilidad**. Un documento de medidas para maximizar la integración ambiental y social de las instalaciones fotovoltaicas que entregamos a la vicepresidenta y ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, y que también hicimos llegar a cada una de las personas responsables en materia de sostenibilidad de las Comunidades Autónomas.

Continuando con este trabajo, UNEF ha elaborado un **sistema propio para la certificación de la sostenibilidad** de las instalaciones fotovoltaicas. El objetivo del sello es acreditar que el proyecto de la planta fotovoltaica se ha planteado teniendo en cuenta criterios elevados de sostenibilidad en los siguientes **cuatro bloques**:

- Impacto socioeconómico
- Integración ambiental y protección de la biodiversidad
- Gobernanza
- Economía Circular

El proceso de auditoría del sistema de **certificación** del Sello de Excelencia en Sostenibilidad de UNEF se lleva a cabo por entidades certificadoras **independientes**. Actualmente, contamos dos entidades autorizadas: CERE y SGS.

En el momento de escribir estas líneas había 44 planta solicitantes del certificado del Sello de Excelencia en Sostenibilidad, de las cuales 4 han sido certificadas.

El sol con el lince

En 2020, UNEF ha continuado coordinando con el Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) y con sus asociados, la campaña "El sol con el lince" para contribuir a la protección del lince ibérico, especie en peligro de extinción en la Península Ibérica.

El objetivo de esta campaña es dotar a los Parques Nacionales que forman parte de la red de centros de cría del programa de conservación del lince ibérico de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico para que puedan cubrir parte de su demanda de energía a través de esta tecnología limpia. Los ahorros económicos que supone el consumo de la energía generada por los paneles solares, en lugar del consumo de la red eléctrica, serán reinvertidos en las actividades de los centros.

La campaña se centra en dos proyectos, uno en el centro de cría de Zarza de Granadilla (Cáceres) y otro en el centro de cría del lince ibérico de El Acebuche (Huelva), que contarán con la donación de materiales, proyecto de ingeniería y montaje de la instalación de autoconsumo por parte de empresas asociadas a UNEF.



BLA: Donde la calidad, fiabilidad y durabilidad se fusionan perfectamente en un entorno industrial controlado para formar un BUS DC prefabricado que reduce el LCOE de tu planta fotovoltaica.

Eso es #InventingSimple™



Somos la empresa líder en soluciones de sistemas eléctricos prefabricados (eBOS) para el sector fotovoltaico y el de infraestructuras de recarga para el coche eléctrico.

Los eBOS de Shoals optimizan el material utilizado, mejoran el PR de las plantas fotovoltaicas, acortan los tiempos de instalación y reducen los costes de personal y O&M a lo largo de los 30+ años de vida útil de las mismas, lo cual permite reducir significativamente el LCOE de tu proyecto.

Para el desarrollo de esta campaña se ha contado con el apoyo y la donación de los siguientes asociados, que bien mediante aportación de equipos, monetaria o mediante su aportación en desarrollo del proyecto y que son: Powen, Renovalia, Huawei, Alusín Solar, TSolar, Opdenergy, Escelco, Suministros Orduña, FSL Solar, SOLTEC y Alten.



Sello de Excelencia en Sostenibilidad

Impacto socioeconómico

Los criterios de impacto socioeconómico se han definido siguiendo una lógica de creación de valor compartido con la comunidad local. La concesión del Sello de Excelencia certifica:

- 1 CREACIÓN DE EMPLEO LOCAL
- 2 FORMACIÓN PARA EL EMPLEO
- 3 INSERCIÓN LABORAL
- 4 EFECTO TRACTOR EN LA ECONOMÍA NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL
- 5 COMPATIBILIDAD CON ACTIVIDADES ECONÓMICAS EXISTENTES
- 6 BENEFICIOS PARA LA COMUNIDAD LOCAL



Gobernanza

Los criterios de gobernanza buscan garantizar la implicación de la comunidad local en el desarrollo del proyecto. El Sello de Excelencia supone el reconocimiento de que se ha realizado lo siguiente:

- 1 CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES
- 2 DIÁLOGO CON ASOCIACIONES Y ACTORES LOCALES
- 3 RENUNCIA A LA EXPROPIACIÓN FORZOSA DE TERRENOS PARA LA PLANTA



Integración ambiental y protección de la biodiversidad

Las plantas fotovoltaicas dejan libre un 90% del terreno lo que hace posible que se incorporen múltiples medidas de integración y renaturalización. El certificado supone acreditar:

- 1 EMPLAZAMIENTO FUERA DE RED NATURA 2000
- 2 EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVO
- 3 VALLADO PERMEABLE
- 4 RENATURALIZACIÓN
- 5 PREVENCIÓN DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO
- 6 MINIMIZACIÓN DE ESPACIO OCUPADO
- 7 DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE CONEXIÓN
- 8 RESPETO POR LA CAPA VEGETAL NATURAL
- 9 TRASPLANTADO DE ÁRBOLES



Economía Circular

Aunque la producción de electricidad en plantas solares no genera residuos, se debe asegurar la gestión de los paneles fotovoltaicos al final de su vida útil. El Sello de Excelencia certifica:

- 1 RECICLADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO
- 2 RECICLAJE DE PANELES FV Y OTROS COMPONENTES
- 3 GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA OBRA



5.5. Estudios UNEF

UNEF está plenamente comprometido con la sostenibilidad del sector solar fotovoltaico. Es por ello que se han desarrollado dos estudios que demuestran las mejores prácticas y el máximo respeto al entorno: 'Estudio de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas' y la 'Guía de mejores prácticas para el desarrollo de plantas solares'.

Estudio de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas

En octubre de 2012¹ se publicó el informe 'Estudio de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas'. El objetivo de dicho estudio es aumentar la información científica disponible respecto de los impactos ambientales de las plantas fotovoltaicas.

Para realizar este informe, UNEF encargó a la consultora EMAT (Estudios Medio Ambientales y Territoriales) un estudio para valorar la biodiversidad presente en tres instalaciones solares fotovoltaicas, utilizando como bioindicador principal la avifauna.

El resultado del estudio demostró que el espacio de una instalación fotovoltaica **resulta apto para la presencia de un buen número de especies de aves, de invertebrados y de otros vertebrados**. Además, pueden albergar especies de interés incluso facilitando un espacio seguro para su reproducción y pueden contribuir, por tanto, a la protección y conservación de especies, incluso de algunas protegidas.

La aptitud como refugio de fauna de las plantas fotovoltaicas se sustenta en la presencia de un **hábitat dominante que se puede considerar seminatural, de tipo estepario, con formaciones de plantas adventicias o de pastizal**, que suelen controlarse con medios de bajo impacto (ganado ovino o mecánicos). A ello se pueden añadir, según las instalaciones, espacios libres con matorral o arbolado disperso, así como lindes vegetadas, sobre todo en el vallado, y pequeños humedales, como charcas y arroyos.

A las condiciones de los hábitats se añade como revulsivo para la presencia de especies la tranquilidad y ausencia de otros impactos derivadas **de excluir de la caza, de las actividades agrarias intensivas o de las recreativas el interior de los recintos**.

Por lo general, si se ha escogido bien el emplazamiento, evitando afectar a los espacios de más valor y especies más sensibles, y se hace un adecuado mantenimiento, en las plantas fotovoltaicas **se podrá establecer a medio plazo una biodiversidad de fauna superior a la preexistente**.

Guía de mejores prácticas de sostenibilidad

Desde UNEF se entiende que los proyectos se deben desarrollar siguiendo una lógica de **creación de valor compartido** que permita generar un rendimiento empresarial al tiempo que se deja

un legado positivo desde el punto de vista social y ambiental en las comunidades en las que se implantan.



Para facilitar esta tarea, se ha elaborado desde UNEF la **Guía de Mejores Prácticas de Sostenibilidad**, una herramienta para el planteamiento de los proyectos, con tres bloques:

Metodología para la Creación de Valor Compartido

En primer lugar, la Guía incluye una exposición de la metodología para realizar un desarrollo solar centrado en la creación de valor compartido. No hay que confundir este concepto con la filantropía o la responsabilidad social: se trata de una estrategia empresarial que pone en el centro a los distintos grupos de interés.

Para desarrollar una planta solar en suelo siguiendo la metodología de creación de valor compartido deberían realizarse los siguientes pasos:

- Análisis del contexto social, económico y ambiental de la comunidad.
- Identificación de los grupos de interés (agricultores, ganaderos, políticos, ecologistas, etc.) y su posición respecto al proyecto.
- Definición del plan de creación de valor compartido incluyendo objetivos de empleo, restauración ambiental y beneficio económico para la comunidad.
- Formalización de compromisos públicos y ejecución del plan en colaboración con las entidades municipales y los distintos grupos de interés.
- Medición de impactos, monitorización y mejora.

Banco de Mejores Prácticas

En segundo lugar, la Guía incluye un Banco de Mejores Prácticas, una batería de medidas concretas que se pueden incorporar al desarrollo de un proyecto para su mayor integración social y ambiental. El Banco se ha agrupado en tres ejes, que se definen respecto de cada uno de los principios ESG (Environmental, Social, Governance) sobre los que se construye la sostenibilidad. Es decir, medidas de:

- Integración ambiental, para mitigar el impacto de la instalación solar y contribuir a mejorar la biodiversidad en la planta y en su entorno.
- Integración social, para maximizar el impacto socioeconómico en la zona donde se ubique la instalación.
- Gobernanza y ética empresarial, para una relación transparente y dialogada con la comunidad local y los distintos grupos de interés.

Casos de Éxito de proyectos solares nacionales sostenibles

En tercer lugar, se incluyen en la Guía casos de éxito de proyectos ya realizados en España incorporando principios de sostenibilidad social y ambiental. Estas experiencias ponen de manifiesto el creciente compromiso por parte de los desarrolladores de maximizar el impacto positivo en las comunidades locales. Socios UNEF.



Energía Inteligente para una Vida Mejor

Optimal Electricity Cost | Active Safety | Better Experience | Intelligent Assistant



in YouTube f @Huawei FusionSolar



5.6. Socios UNEF

DISTRIBUIDORES

ALASKA ENERGIESB10

(+34) 6610 71 593
www.alaska-energies.com

AMARA NZERO

917 231 600
amaranzero.es

CARBOMAT GROUP

(+34) 865 66 10 59
carbomat.be

DEFENSA SOLAR

916 925 598
www.defensasolar.es

DPV ENERGY

963 318 066
dpvenergy.com

EASTECH ELECTRIC

91 632 41 11
www.eastechsolar.com

ECOVATIOS

900 820 832
ecovatios.com

ELECSOLSOLAR

91 452 8229
elecsolsolar.es

ELECTRO STOCKS

93 603 66 88
www.grupoelectrostocks.com

ELEKTRA

943 445 039
www.grupoelektra.es

FREE POWER

935 724 162
www.freepower.es

GREEN EFFICIENT SOLUTIONS

922 68 83 20
greenefficientsolutions.com

GREEN FUSION SOLAR

917 377 378
www.greenpower-technologie.com

GRUDILEC

915 73 46 72
grudilec.com

GRUPO JAB

976 769 100
www.grupojab.es

KRANNICH SOLAR

961 594 668
krannich-solar.com

MI KIT SOLAR

932 88 81 60
https://www.mikitsolar.es/

NEXTRACKER

91 992 09 67
https://www.nextracker.com

NOVELEC

93 700 62 32
www.gruponovelec.com

PHOTON

958 160 750
photonrenovables.com

SALTOKI

948 18 90 18
www.saltoki.com

SHARP

935 819 700
www.sharp.eu

SUMINISTROS ORDUÑA

925 105 155
www.suministrosorduna.com

TAURUS RENOVABLES

932 66 63 00
www.taurusrenovables.com

VMC

935 748 206
www.vmc.es

WATTKRAFT

919 26 76 14
wattkraft.es/

XEROGRID ESPAÑA

(+44)(0)7546 892268
xerogrid.com

FABRICANTES**ALSO ENERGY**

(+49) 30 338 430 - 0
home.alsoenergy.com

ALUSIN SOLAR

984 112 759
alusinsolar.com

APLITECH ENERGY

937 15 82 58
www.aplitech-energy.com

ARRAY TECHNOLOGIES

(+1) 505 881 7567
arraytechinc.com

ATERSA

961 038 430
www.atersa.com

AXIS COMMUNICATIONS

918 03 46 43
www.axis.com

BEYONDSUN

*
www.trunsunsolar.com

BRAUX

983 188 475
www.braux.es

CANADIAN SOLAR

*
www.canadiansolar.com

CHINT ENERGY

934 67 37 78
chintenergy.com

DELTA WW

(+316) 112 308 40
www.deltaww.com

ENPHASE

enphase.com

ESA SOLAR

910 376 880
esasolar.com

ESCELCO

987 526 880
escelco.eu

ESDEC

*
eu.esdec.com

EXIOM SOLUTION

984 033 709
www.exiomgroup.com

FIMER

-
www.fimer.com

FIRST SOLAR

(+49) 69 6435772100
www.firstsolar.com

FISCHER

977 838 711
www.fischer.es

FRONIUS ESPAÑA

916 496 040
www.fronius.com/es-es/spain

GAMESA ELECTRIC

944 037 352
www.gamesaelectric.com

GONVARRI SOLAR STEEL

985 12 82 00
www.golarsteel.com

GOODWE

(+49) 89 7807289-0
es.goodwe.com

HUAWEI

900 483 303
solar.huawei.com

IED COMPANY

948 351 399
www.iedcompany.com

INGETEAM

948 288 000
www.ingeteam.com

ISIGENERE (ISIFLOATING)

(+34) 649 262 930
www.isifloating.com

KOSTAL

961 824 934
www.kostal-solar-electric.com

LONGI

(+34) 678 17 53 22
en.longi-solar.com

LUXEN SPAIN

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

MADUNOR

(+34) 633 401 027
madunor.com

MF RENOVABLES

924 29 01 11
www.mfrenovables.com

MIDSUMMER

(+46) 768 912 767
midsommer.se

MONDRAGON ASSEMBLY

943 71 20 80
www.mondragon-assembly.com

P4Q

94 498 2028
www.p4q.com

PHOENIX CONTACT

985 791 636
www.phoenixcontact.com

PRAXIA ENERGY

985 211 117
www.praxiaenergy.com

PROAT

93 579 06 10
proat.es

SAJ ELECTRIC

(+86) 132 502 83 560
www.saj-electric.com

SALICRU

93 848 24 00
www.salicru.com

SCHLETTER GROUP

*
schletter-group.com

SHOALS TECHNOLOGIES

*
shoals.com

SMA IBÉRICA

935 635 000
www.sma-iberica.com

SOLARWATT

917 236 854
www.solarwatt.com

SOLAX POWER

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

SOLPLANET

*
solplanet.net/es/

SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES

968 603 153
soltec.com

STANSOL ENERGY

945 710 118
www.stansolgroup.com

STÄUBLI

937 206 550
www.staubli.com/es-es/

STI NORLAND

948 26 01 29
www.stinorland.com/es

SUN SUPPORT

958 54 13 60
www.sunsupport.es

SUNGROW

+34 668116802
spa.sungrowpower.com

SUNPOWER MAXEON

*
sunpower.maxeon.com

TAMESOL

93 240 19 18
tamesol.com

TE CONNECTIVITY

*
www.te.com

TRACTEL

*
www.tractel.com

UNEX

933 33 87 00
www.unex.net

VALK SOLAR

(+34) 699 326 544
www.valksolarsystems.com

WEIDMÜLLER

934 803 386
www.weidmuller.es

YINGLI GREEN ENERGY SPAIN

918 436 726
www.yinglisolar.com

ZCS AZURRO

*
www.zcsazzurro.com

ZIGOR

945214600
www.zigor.com

INSTALADORES E INGENIERÍAS**ABASTE**

914 179 963
www.abaste.com

ABEI ENERGY

957 91 07 08
www.abeienergy.com

ABO WIND

963 53 11 80
www.abo-wind.com

AGROENER

(+34) 621 27 42 05
www.agroener.com

AICOSEN

938 891 995
www.aico.cat/aicosen-serveis-energetics

ALBA RENOVA

948 70 10 70
albarenova.com

ALFA GLOBAL

963 526 080
www.alfaglobal.es

ALFA INSTALLACIONES

93 470 65 40
www.alfainstal-lacions.com

ALFASOL ENERGIA

*
alfasolenergia.es

ALFASOLAR

(+34) 694 499 662
urbisolar.com

ALGEBAT

956 927 177
www.algebat.com

ALINEA SOLAR

963 28 36 63
alineasolar.com

ALJAVAL ENERGY

957 429 538
energia-aljaval.com

ALTERNA

902 559 228
www.alternaenergia.com

ALTIMIRAS

938 89 19 49
altimiras.net

AMBARNED (AMBARIA)

937 279 710
www.ambaria.eu

AMDA

976 53 10 20
amda.es

ARBA ENERGIA

981 22 81 97
arba.energy

ARCONI

910 91 31 14
www.arconi.solutions

ARESOL

941 255 868
www.aresol.com

ARTICO INGURUMENA

943 04 21 60
www.grupoartico.com

ASTURMADI

985 52 57 55
www.asturmadienergy.com

ATLANTIA SOLAR

(+34) 676 51 50 36
atlantia.solar

AUTOSOLAR

961 43 01 13
autosolar.es

AWERGY

(+34) 865 572 826
ampertec.energy; awergy.com

AXPO IBERIA

915 94 71 70
energiapymes.axpo.com

AYESA

954 467 046
www.ayesa.com

AZUL Y VERDE

957 74 00 80
www.azulyverde.es

BAOBAB SOLAR WORKS

(+34) 625 581 290
www.baobabsolar.com

BARTER ENERGY

900 102 004
www.barterenergy.es

BDL ENERGY

954 218 103
www.bdlenergy.es

BEST GRID SOLUTIONS

*

BIKOTE SOLAR

944 383 608
bikotesolar.com

BIOK ENERGY

911 863 031
biokenergy.com

BLUEPROM

*
www.blueprom.com

C.R.E.S. (CRES)

968 822 550
www.cres.es

CAMETO

926 501 187
cameto.es

CANSOL

953 51 93 50
cansol.es

CEOMS

915 991 726
ceoms.es

CERDA SATORI

(+34) 96 554 65 77
www.cerdasatori.com

CLEANERGETIC

91 827 05 61
www.cleanergetic.com

CLEANSUN (+34) 630 021 095 cleansun.es	COAGENER 955 188 169 www.coagener.com/es/	COBRA 914 56 95 00 www.grupocobra.com	COENERSOL 934 647 721 www.coenersol.com	CONERSA 911 852 352 www.conersa.com	COPSA 947 24 17 33 www.copsaec.com	CREEN SOLAR (+34) 876 430 634 creensolar.com	DAS ELECTRICITAT (+34) 609 606 100 das-electricitat.com	DAVID TÉLLEZ SÁNCHEZ *	DELTA ENERGIAS RENOVABLES 91 789 67 67 deltarenovables.es	DEMESOL (+34) 865 835 083 demesol.com	DIVERXIA 902 56 52 74 www.diverxia.net/es/inicio	E4E SOLUCIONES 918 11 92 24 www.e4e-soluciones.com	EBRO SYNERGYS 976 75 84 43 ebrosynergys.com	ECOPOWER (+34) 671 023 981 www.ecopowerspain.com
---	--	--	--	--	---	---	--	----------------------------------	--	--	---	---	--	---

EFELEC 948 049 366 www.grupoefelec.com	EIFFAGE ENERGIA 967 101 707 www.energia.eiffage.es/	EIG INTEGRAL 938 46 83 92 eigintegral.com/es	EKIDOM 946 03 19 67 www.ekidom.com/	EKISOLAR 945 00 10 23 www.ekisolar.com/	ELCOM INSTALACIONES (+34) 698 928 820 www.elcominstalaciones.es	ELECTROECO (+34) 638 061 852 *	ELEKTROSOL 964 203 909 www.elektrosol.es	EM SOLAR (CALICHE) 902 512 512 https://caliche.es/	EMOVILI 900 827 421 emovili.com	ENATICA (BRIAL) 976 483 647 www.enatica.es	ENDEF 976 365 811 enedef.com	ENERCAPITAL 941 485 214 www.enercapital.es	ENERDÓS 957 91 04 57 enerdos.es	ENERGY RENOVABLES (+34) 628 148 599 www.energyrenovables.es/
---	--	---	--	--	--	---	---	---	--	---	---	---	--	---

ENERGY SOLARTECH 910070265 www.energysolartech.com	ENERHI (+34) 638 39 98 31 harbourenenergy.es/home	ENERLAND 976 068 387 www.enerlandgroup.com	ENERPAL 979 745 042 www.enerpal.com	ENERSOSTE 964965311 enersoste.com	ENNOVA ENERGIA 965 410 765 ennovarenovables.com	ENOVA ENERGIA (+34) 654 280 378 www.enovaenergia.com	ENPIA RENOVABLES * *	ENZEN * www.enzen.com	EQUIP SOLAR (+34) 682 041 991 www.equipsolar.es	ESCALA (+34) 873 631 208 www.escalasolar.es	ETER SOLAR 941 185 710 etersolar.com	EUDER ENERGY 911 135 249 euderenergy.com	FCC * www.fcc.es	FICHTNER * https://www.fichtner.de/
---	--	---	--	--	--	---	-----------------------------------	------------------------------------	--	--	---	---	-------------------------------	--

FITECAM 925 254 178 www.fitecam.org	FOTOVOL CAT 972 645 684 fotovolgroupp.com	FOTOVOLTAICA 10 CM 925 354 810 www.fotovoltaica10cm.com	FRIDA SOLAR 91 840 90 35 https://fridasolar.es/	GEESOL 955 73 73 22 www.geesol.com	G-ENER 971 76 18 70 www.g-ener.com/es	GENIA GLOBAL ENERGY SOLUTIONS 963 636 147 geniaglobal.com	GEYPE 954 636 737 geype.es	GPTECH 954 181 521 greenpower.es/en/home/index.html	GREEN ELECTRIC ENERGIES RENOVABLES (+34) 620246317 www.greenelectric.cat	GREEN GENIUS (+34) 660 868 930 greengenius.eu	GREEN PULSE (+32) 495 536 772 greenpulse.eu/#welcome	GREENCELLS * greencells.com/	GREENFY RENOVABLES 934 675 641 www.greenfyrenovables.com	GREENING 958 466 129 www.greeningconcesiones.com
--	--	--	--	---	--	--	---	--	---	--	---	---	---	---

GREENKW 900 81 84 05 greenkw.es	GREENNET 900 877 877 greennet.es	GREENVOLT (+351) 934 266 637 https://greenvolt.pt/	GRUPO A3I (+34) 620 47 04 82 grupoa3i.com	GRUPO INCOMA 954 04 38 23 grupoincoma.es	GRUPO RDS 968 35 34 00 www.grupords.es	GRUPO SITEC 902 103 084 www.grupositec.com	GT Genera Renovable 963 391 890 grupotec.es	HALLMANN ENERGIE 982 200 221 www.hallmannsl.com	HELEXIA - www.helexia.eu	HEMAG 913 81 45 70 www.hemag.info	HONRUBIA SOLAR (+34) 617 127 092 honrubiasolar.es	IASOL 976 070 317 www.iasol.es	IBC SOLAR 961 366 528 www.abc-solar.es	IBERJATEL 976469162 iberjatel.es
--	---	---	--	---	---	---	--	--	---------------------------------------	--	--	---	---	---

IBERSUN 946 038 084 ibersun.es	ICOENERGIA 912 569 955 www.icoenergia.com	ID ENERGY GROUP 902 110 676 www.idenergy.group	IDAFE INGENIERIA 915 93 09 47 www.idafe.es	IDALIA ENERGY (+34) 722 11 23 88 idaliaenergy.com	IJES 966 29 58 77 www.ijessolar.com	IKAV 911 387 401 www.ikav.com	IMAGINA ENERGIA * imaginaenergia.com	IMAR 972 860 437 imarsl.com/	IMASA 985 227 366 imasa.com	IMENERGY 91 02 99 277 imenergy.es	IMPULSO SOLAR 93 548 24 26 impulsosolar.eu	INCALEXA 927 03 83 55 www.incalexa.com	INDENACE 91 566 16 44 indenace.com	INDEREN 961 242 232 inderen.es
---	--	---	---	--	--	--	---	---	--	--	---	---	---	---

INEL 962 917 014 www.sainel.es	INTERNATIONAL PV STORAGE 96 194 01 89 ipvstorage.com
INFINITYSUN 937 86 99 17 www.infinitysun.es	INTI ENERGIA 971 299 674 www.intienergia.com
INGEMA 927 157 219 www.ingemasolar.com	iQuord 984 299 311 www.electroinnova.es
INGEMATIS 984 28 31 11 www.ingematis.com	IRRADIA ENERGÍA 954 293 993 www.irradiaenergia.com
INGENIA21 973 728 956 www.ingenia21.com	ISEMAREN * isemaren.com
INGENIERÍA MYA 984 049 728 www.myagestores.es	ISOTROL 955 036 800 www.isotrol.com
INGESENER 951 82 30 40 www.ingesener.es	IZHARIA INGENIERÍA 91 603 0217 www.izharia.com
INITEN 922 33 22 11 initen.com	JINKO POWER * jinkopower.com
INNOVER 93 869 29 29 www.innoverenergy.com	JORFE 973 249 706 www.jorfe.es
INOCUA TECH (+34) 627 903 058 *	KAYROS SOLAR 944 36 19 02 kayros-solar.com
INSOLAC RENOVABLES 954 52 99 42 www.insolacrenovables.com/	KEEEP (+34) 848 49 99 16 keep.es
INSTALACIONES ALMA 91 502 25 52 instalacionesalma.com	KENERGY 91 782 21 16 kenenergy.nl/en/
INSTELLA (+34) 677 87 61 85 instella.es	KOLYA RENOVABLES 967 993 046 kolyarenovables.com
INTELEC 953 884 997 www.intelec-ingenieria.com	KONERY 900 494 252 konery.com
INTELIIUM (+34) 868 08 58 88 www.intelium.es	KW SOLUTIONS 952 00 20 00 kwsolutions.es

LAPARTE & PASCUAL (+34) 619 751 589 www.laparte.es
LEDS GO PROJECT 938 04 78 83 ledsgoproject.com
LIBERGY 900 423 256 libergy.es
LIBERTY DVP 954 937 111 liberty-dvp.com
LILAN ENERGY 944185777 www.lilanenergy.net
LLANO SERVICIOS E INSTALACIONES 985 98 53 98 www.llano.es/index.php/es/
LOALNET (+34) 626 486 082 loalnet.com/
LUMIO (+34) 623 46 95 87 https://lumio.solar/
LUZ NATURAL AUTOCONSUMO (+34) 635 463 737 luznaturalautoconsumo.es
MAGMA 948 848 235 magmamantenimiento.es
MAGTEL 957 429 060 magtel.es
MARIPOSA ENERGÍA 951 12 08 30 mariposaenergia.es
MAS INTELIGENCIA 800 007 695 www.masinteligencia.es/home
MASNORTE RENOVABLES 900 907 054 renovables.masnorte.es
MB ARTEIN * *

MCH SERVICIOS 925 68 09 05 mchservicios.com
METALLBAUEN (MBSOLAR) 948 072 091 mbsolar.net/
METEOCONTROL (+49) 821 34666-0 www.meteocontrol.com
METKA EGN 927 29 64 34 www.metka-egn.com
MINISTRY OF SOLAR (+34) 644 77 57 16 www.ministryofsolar.com
MINUSWAT 954 789 009 minuswat.es
MONELEG 956 401 892 www.moneleg.es
MONSOLAR 962 402 747 monsolaringenieria.com
MOVACON * www.grupomorerayvallejo.es
MULTISISTEMAS E2 (+34) 670 714 509 multisistemase2.es
NARA SOLAR 910 325 143 www.narasolar.com
NATURCLIMA 953 220 350 www.naturclima.energy
NEOELECTRA 93 480 31 31 neoelectra.es
NEOMERCO 917 757 531 neomerco.com
NEOSITEC (+34) 661 493 316 www.neositec.es

NESS 917 99 26 88 ness.es
NEXER 91 168 1219 www.nexer.es
NIEVES ENERGIA 937 709 441 www.nievesenergia.com
NORSOL 947 233 082 www.norsol.es
OBREMO ENERGY & TELCO 900 92 77 92 www.obremo.es
OCA GLOBAL 902 103 620 ocaglobal.com
OKAMI POWER 915 555 720 okamipower.com
ONE SOLAR (+34) 679 791 557 onesolar.energy
ONPLUS SOL (+34) 616 49 15 96 www.onplussol.es
ONTEC ENERGY 937 341 585 ontecenergy.com
OPENGY 919 917 147 www.opengy.com
ORTIZ ENERGIA 913 431 600 www.grupoortiz.com
ORYX POWER 913 696 544 oryxpower.com
OX2 IBERIA * www.ox2.com
OYPA SOLAR 957 463 842 oypa.net

PERFECTA ENERGÍA 918 35 85 13 www.perfectaenergia.com
PGI ENGINEERING * www.pgiengineering.com
PI BERLIN (PHOTOVOLTAIK INSTITUT) - www.pi-berlin.com
PMC SOLAR 902 21 35 35 solar.pmc.es
POLAR DV (+34) 692 42 45 61 polardv.es
POWEN 919 196 188 powen.es
PROCONSULT 950 26 03 45 www.proconsult.es
PRODIEL 954 931 680 www.prodiel.com
PROGRESSUM 917 997 181 progressum.es
PRONOR 985 201 642 www.pronor.es
PROYECTA 910 05 99 92 proyectapv.com/inicio/
PUK SOLAR (+49) 30 68283-01 www.puksolar.com/es/global/
PYDESA RENOVABLES (+34) 657 789 069 www.pydesa.es
Q-CELLS (+34) 609 78 99 96 www.q-cells.com/en/main.html
QUANTICA RENOVABLES 954 082 074 www.quantumenergia.es/es

QUINTO ARMONICO983 347 641
quintoarmonico.es**RA SOLAR**91 383 58 27
www.ra-solar.com**RAD ENERGY**(+34) 621 391 417
radenergy.es**RECO52**(+34) 625 96 59 69
https://reco52.es/**REDEXIS**900 811 427
www.redexis.es/solar/**RENERGETICA***
www.renergetica.com/home-es**RENESOLA POWER**919 047 034
www.renosolapower.com/**RENOVABLES REMO**91 108 33 80
renovablesremo.es/**RENOVALIA ENERGY GROUP**91 590 40 70
www.renovaliaenergygroup.com**RENOWA**911 12 44 35
renowa.es**RETELEC**902 109 153
www.retelec.com**RIC ENERGY**910 886 320
ric.energy**RIOGLASS SOLAR**984 49 90 00
www.rioglass.com/es-es**RIOS RENOVABLES**948 840 056
www.riosrenovables.com**RISEN ENERGY**966 83 93 66
www.risenenergy.com**SACYR**91 545 55 53
www.sacyr.com/**SANTIAGO ABAITUA**(+34) 651 845 403
***SAUFER**(+34) 973 208 060
www.saufer.com/**SENS - STEAG SOLAR Energy Solutions (Ibérica)**(+34) 919 18 02 20
www.sens-energy.com**SFERA PROYECTO AMBIENTAL**952 207 189
sferaproyectoambiental.com/**SFERAONE**927 22 46 93
www.sferaone.es**SG IBERIA**965 208 861
www.solarglobal.cz/es/sg-iberia-sl.htm**SICAME***
www.sicame.com**SIG coop**948 04 47 39; 636 100 431
sigcoop.com**SIMA (GRUPO)**963 604 370
www.gsima.es**SOLAER**969 333 310
solaer.net**SOLAR DEL VALLE**900 101 742
solardelvalle.es**SOLAR ENERGIA PLACAS SOLARES**956 53 06 75
***SOLAR TREE RENEWABLES**(+34) 635 098 777
solartree.es**SOLARCASA**(+34) 872 993 081
solarcasa.energy/?lang=es**SOLARFAM**948 247 353
solarfam.com**SOLARMENTE**(+34) 658 10 01 69
solarmente.es**SOLARNUB**(+34) 744 455 952
www.solarnub.com**SOLARO**(+34) 628 06 01 30
solaro.es**SOLARPACK**944 309 204
www.solarpack.es**SOLARTA**971 835 333
www.solarta.com**SOLARTRADEX**931 69 65 97
solartradex.com**SOLIDEO**933 991 644
www.solideo.es**SOLIT ENERGIA**935 950 960
solitenergia.com**SOLRABA**933 40 78 63
solraba.com**SOLUXIONS**932 692 733
soluxions.es**SOTYSOLAR**(+34) 693 905 757
sotysolar.es**STERLING WILSON***
www.sterlingandwilsonre.com**SUD ENERGIES RENEWABLES**938 866 948
https://sud.es/**SULAYR RENOVABLES**(+34) 658 408 585
www.sulayrrenovables.com**SUN365**910 003 010
sun365.es**SUNERGIA SISTEMAS**916 84 57 49
www.sunergiasistemas.es**SUNKE**93 222 49 89
kepton.solar**SUNOWATT**607.07.34.95
www.sunowatt.com**SUNTEC VALLES**93 222 67 74
suntecvalles.com**SVEA SOLAR**931 522 378
sveasolar.com**TARTESSOS**(+34) 630 734 946
tartessospower.com**TAUBER SOLAR***
www.tauber-solar.de**TDI SISTEMAS**913 27 22 20
www.tdi-sistemas.com**TÉCNICAS SOLARES (TSOL)**(+34) 620 755 145
tsol.es/index.html**TELMAN**948 23 94 74
https://telman.es/**TERRANOVA INICIATIVAS***
terra-nova.es**TEXLA RENOVABLES**954 32 35 77
texlarenovables.com**TRINA SOLAR SPAIN**911 118 158
www.trinasolar.com**TRIPLE WATT**(+351) 936 283 404
triplewatt.com**TSK**984 495 500
www.grupotsk.com**TTA**934 463 234
www.tta.com.es**U ENERGIA**900 373 417
www.uenergia.es/es/**UNIVERGY SOLAR**91 421 20 80
www.univergysolar.com**URBAN SOLAR**919 190 418
www.urbansolar.es**URBASOLAR**(+33) 4 67 64 46 44
urbasolar.com**V3J INGENIERIA**963 519 341
www.v3jingenieria.com**VALFORTEC**964 062 901
valfortec.com**VIGA INVEST***
www.vigainvest.com**VIHOTEC**968 73 11 38
www.grupovihotec.com**VIRIDI**915 27 71 76
viridi.de/es/**VIVE ENERGÍA**900 250 350
www.vive-energia.com**VOLTA SOLAR**(+34) 692 460 566
volta.solar**VOLTALIA**914 258 459
www.voltalia.com**VOLTECNIA**91 688 11 08
www.voltecnia-led.es**VOLTIQ**910 105 064
www.volti.com**WATT SOLAR**(+34) 670 583 787
wattsolar.es**WILOC**(+34) 617 433 632
https://wiloc.com/**ZONA RENOVABLE**983 319 895
tecnoam.es**ZUIA**945 06 91 04
www.zuiingenieria.com**MIXTA****3E RENEWABLE ENERGY**93 117 11 10
https://3e.eu/**ABANCA***
abancaserfin.com**ABOVE SURVEYING**(+44) 1206 483043
www.abovesurveying.com**ACELERA ENERGÍA**(+34) 683 170 577
www.acceleraenergia.com**ACER**922 244 631
www.acer.org.es**ACOFI**(+33) 01 53 76 99 99
www.acofi.com**ADAYC**917932160
www.adayc.com**AEMA HISPANICA**914 495 004
https://aema.info/**AFIANZA AC**915 17 35 70
www.afianza-ac.es

AFRY (+34) 615 45 72 90 https://afry.com/en/offices/spain
AGERE 914 51 46 93 www.agerinfra.com
AGUAS CLARAS *
AIP MANAGEMENT * https://aipmanagement.dk/
ALANTRA 91 577 3429 https://www.alantra.com
ALEASOFT 932 892 029 https://aleasoft.com/es/
ALLEN & OVERY 917 829 800 www.allenover.com
ALTER ENERSUN 924 232 250 www.alterenersun.com
ALTER5 * alter-5.com
ALTERMIA 915 571 656 www.altermia.es
ALUMBRA ENERGÍA 900 908 885 alumbraenergia.es
ALUMBRA GESTIÓN 914 585 815 www.grupoalumbra.es/es/
ANTUKO (+56 2) 2658 3256 antuko.com
AQUISGRAN FINANCE 911 049 521 www.aquisgran.es
ARRAM CONSULTORES 916 89 19 37 www.aram.net

ATA INSIGHTS (+34) 634 40 90 84 https://atainsights.com/es/
AUGUSTA INVESTMENT augustaco.com
AUREA 91 012 00 16 www.aureacapital.com
AVALES Y FINANZAS 911 298 361 www.avalesyfinanzas.com
AVANZA IDEAS 955 720 818 www.avanzaideas.com
AVANZALIA SOLAR 902 233 300 www.avanzalia.es
AXON TIME 966 59 21 50 axontime.com
BA RAS 91 310 70 80 www.ba-ras.com
BAYWA 93 603 31 10 www.baywa-re.es
BDO 914 36 41 90 www.bdo.es
BIRD & BIRD INTERNATIONAL LAW FIRM 917 90 60 00 www.twobirds.com
BLUE TREE AM 916 572 287 www.bluetreeam.com
BNP PARIBAS * www.bnpparibas.es
BOVE MONTERO & ASOCIADOS 915 61 54 14 bovemontero.com
BRIGHT SUNDAY (+46) 760 190 500 www.brightsunday.com/

BULLFINCH * www.bullfinch.com
BURAU VERITAS (+34) 677 509 906 www.bureauveritas.es
CAMPOZERO * CENER (Centro Nacional de Energías Renovables) 948 252 800 www.cener.com
CERE CERTIFICATION 910 612 614 cercertification.com
CHRISTIAN BREITENSTEIN * *
CIEMAT 913 466 000 www.ciemat.es
CINCA 974 471 250 grupip.com
CIRCLE ENERGY 911 091 102 https://circle.energy/
COLUMBUS 910 510 064 columbusinfra.com
DAUSS ABOGADOS (+34) 930 10 75 93 dauss.es
DELTA POWER (+34) 617 53 44 62 deltapwr.com
ENERGY (+34) 653 959 652 www.dh2energy.com
DNV GL 976 435 155 www.dnvgl.com
DOS GRADOS CAPITAL 917 691 125 dosgradoscapi.com

DPDC ABOGADOS 915 757 817 dpdc.es/index.php
ECOOO 91 2940094 https://ecooo.es/
ECOPPIA (+34) 657 32 77 95 https://www.ecoppia.com/
ECROWD 935 511 447 https://www.ecrowdinvest.com/
EDISON NEXT 911 250 829 https://edisonnext.es/
EFORA TECH (+34) 630 93 92 00 http://efora-technologies.com/
EKON STRATEGY CONSULTING 91 662 50 19 https://ekonsc.com/
ELEIA ENERGIA 900 103 333 www.eleiaenergia.com
ELON SOLAR * elonsolar.es
ELONA CAPITAL 91 749 80 53 www.elonacapital.com
ENERFIP * https://enerfip.fr/
ENERGIAS RENOVABLES Y MECANIZACION 967 140 850 http://www.eringeneria.com/
ENERGISME 911 59 05 10 https://energisme.com/es/
ENERGYA VM 917 223 918 https://www.energyavm.es/
ENERSIDE 936 741 536 https://www.enerside.com/

ENERTIS APPLUS+ 916 517 021 https://www.enertis.com/
ERANOVUM ENERGY * https://eranovum.energy/
ETURNITY * https://eternity.com/en-glob/
EUROCONTROL 917 02 78 50 https://eurocontrol.es/
EVEROZE * https://everoze.com/
EZZING SOLAR 91 826 40 15 http://ezzing.com/
FACTOR ENERGIA 93 362 15 60 www.factorenergia.com/es/
FENIE ENERGIA 916 263 912 https://www.fenieenergia.es/
FINERGREEN * https://finergreen.com/
FLOBERS 91 737 98 10 https://flobers.com/
FRONTIER 917 45 68 06 https://frontier-renewables.com/
FUNDEEN 911 23 82 77 https://www.fundeen.com/es
GCF - GLOBAL CAPITAL FINANCE * https://globalcapitalfinance.com/
GECOCIVIL 967 521 722 http://www.gecocivil.com/
GEOATLANTER 91 737 84 43 https://www.geoatlanter.com/

GLIDE ENERGY 615 900 196 https://glide-energy.com/
GLP CONSULTORES (+34) 643 88 93 17 https://glp-consultores.com/
GRANSOLAR 917 364 248 https://gransolar.com/
GREEN MIND VENTURES (GMV) (+34) 618 679 907 https://greenmindventures.com/
GREEN TIE CAPITAL 954 296 900 https://greentiecapital.com/
GREENPOWERMONITOR 902 734 236 www.greenpowermonitor.com/
GROW TALENT SOLUTIONS (+34) 655 45 37 58 https://growtalentsolutions.com/
GRUPO JORGE 976 514 029 https://jorgesl.com/es
GTF ADVISERS (+34) 976 217 747 https://www.gtfadvisers.com/
GUADAMUR 915 903 370 *
HIKVISION 91 737 16 55 https://www.hikvision.com/es/
HIVE ENERGY +44 1794 324343 https://www.hiveenergy.co.uk/
HOLA LUZ 931 221 720 https://www.holaluz.com/
HOLTROP, SLP 935 193 393 https://holtropblog.com/es/
IBERASSEKURANZ 917 81 56 32 http://iberassekuranz.es/

IEDRE 954 285238 https://www.iedre.com/	MARSH 914 56 94 00 www.marsh.com/es/es/home.html
IMASP 913 05 88 30 https://www.imasp.net/	MEGAWATT * https://www.megawatt.es/
IMPELIA ENERGY (+34) 608 052 319 http://impeliaenergy.com/	MENAPY * https://www.menapy.com/
INSTITUTO DE ENERGIA SOLAR 915 441 060 https://www.ies.upm.es/	MERCADOS ARIES 91 579 52 42 https://www.mercadosaries.com
ISFOC 926 441 673 http://www.isfoc.com/	MICROSEGUR 91 629 31 07 https://microsegur.com/
ISLAND GP (+34) 630 271 036 https://islandgp.com/	MONTERO ARAMBURU ABOGADOS 910 32 76 93 www.montero-aramburu.com/
JLL 917 89 11 00 https://www.jll.es/es/	NEXUS ENERGÍA 932 289 972 https://www.nexusenergia.com/
JQ ADVISORS Mixta 900 80 25 35 http://jqadvisors.com/	NUVIX 919 047 063 https://nuvix.es/
KING & WOOD 91 426 00 50 https://www.kwm.com/	OESTE SOLUTIONS * https://www.oestesolutions.com/
KIRA VENTURES 914 135 146 http://kirarenovables.com/	OHLA ENERGY 91 348 41 00 https://ohla-group.com/
KOOI SECURITY 935 247 400 https://247kooi.es/	ONTIER 914 31 30 00 https://es.ontier.net/
LAMAIGNERE 954 28 28 80 www.lamaignere.com/es/es	ORMAZABAL * https://www.ormazabal.com/es
LAXTRON 915 158 222 http://www.laxtron.com/	OSBORNE 915 764 476 www.osborneclarke.com/es
LEVELTEN ENERGY * https://www.leveltenenergy.com/	OVE ARUP 91 523 9276 https://www.arup.com/E489
MARCH RS 917 811 515 https://www.march-rs.es/	PARQUES SOLARES DE NAVARRA 948 247 418 www.parquessolaresdenavarra.com

PARRASOLEX 924 811 189
*PINSENT MASONS 910 48 40 00 https://www.pinsentmasons.com
PLENITUDE 91 781 79 03 eniplenitude.es/renovables/
PREDIKTOR (+47) 95 40 80 00 https://www.prediktor.no/
QBI SOLUTIONS 910 767 104 https://www.qbisolutions.com/
QUALITAS EQUITY 914 238 270 https://www.qualitasequity.com/
RATED POWER (+34) 687 69 25 30 https://www.ratedpower.com/
RECAP (+34) 659 596 552 www.recap.se/pagina-principal/
RECYCLIA 914 17 08 90 https://www.recyclia.es/
RENEWCO POWER * http://renewcopower.com/
RINA 932 92 1190 https://www.rina.org/en/
RUSTICUS 955 442 055 https://www.rusticus.es/
SANZA ENERGY * https://www.sanzaenergy.com/
SAVITAR 915 91 10 15 https://www.savitar.es/
SECOEX 900 731 732 https://www.gruposecoex.com/

SGS TECNOS 913 138 000 https://www.sgs.es/
SII-E (WATTWIN) 935 066 967 https://sii-e.com/
SINTESI COMUNICACIÓN * https://sintesi.cat/es/
SOLAR MONKEY (+34) 644 570 340 https://solarmonkey.es/
SOLAR PORTFOLIOS 911 76 44 20 https://solarportfolios.com/
SOLARACCESS (+31) 85 029 4792 http://solaraccess.eu
SOLARBAY http://solarbay.es
SOLARCENTURY (+44) 20 7549 1000 https://www.solarcentury.com/es/
SOLARIG GLOBAL SERVICES 975 239 749; 91 057 18 18 https://www.solarig.com/
SOLARTIA 948 271 111 https://solartia.com/
SOOF RENEWABLE (+34) 619 81 93 81 https://soof.es/
SORECAN 928 23 53 97 https://www.sorecan.com/
SPIRE SOLAR * https://eternalsunspire.com/
SUNCO CAPITAL 911 714 151 https://sun.co/es
TAIGA MISTRAL 913 576 310 https://taigamistral.com/

TECNALIA 946 430 850 https://www.tecnalia.com/
TRACE SOFTWARE 934 531 206 www.trace-software.com/es/
TRAILSTONE RENEWABLES * https://www.trailstonegroup.com/
TRANSEARCH 915627585 https://www.transearch.es/
TUDELA SOLAR, S.L. 948 848 774 https://www.tudelasolar.com/
TW CONSULTORES 934 94 04 61 https://www.twsolar.com/
UL SOLUTIONS 933 681 300 https://spain.ul.com/
UPC 967 66 36 46 www.unionproteccioncivil.es/
UPNET 91 710 37 36 https://www.upnet.es/
VAALSOL 963 521 744 https://www.vaalsol.com/
VECTOR RENEWABLES 91 702 53 69 www.vectorenovables.com/es/
VERDIA LEGAL 93 414 22 77 https://verdialegal.com/
VIAFINA SEGUROS 955 602 410 http://www.segurosviafina.com
VITAENERGY GROUP 91 737 386 1114 www.vitaenergygroup.es/#/
VOLATEQ (+49) 2103 9298102 https://www.volateq.de/

WATSON FARLEY 915 15 63 00 https://www.wfw.com/
WATTSTOR (+44) (0) 20 8058 0203 https://wattstor.com/
WHITE SUMMIT CAPITAL * https://whitesummitcap.com/
WIND2MARKET 91 432 64 21 http://www.w2m.es
WORLDWIDE RECRUITMENT 911 59 05 10 energy.worldwiderecruitment.org/
WORLEY 917 99 10 92 https://www.worleyparsons.com/
WSP 942 290 260 https://www.wsp.com/es-ES
YOUNERGY (+41) 0800 800 850 https://www.youenergy.ch
PRODUCTORES
AEA RENOVABLES 976 302 889 https://www.aearenovables.com/
AGR-AM (ARDIAN) * *
AGROLLUM SOLAR 932 019 595 http://agrollum.com/
AJUSA 967 216 212 https://www.proyectoscdi.com/
AKUO ENERGY * http://akuoenergy.com/
ALDESA 913 819 220 https://www.aldesa.es/

ALENER 954 996 100 http://alener.es/
ALEPH 914 26 16 48 http://alephcapital.es/
ALERION * https://alerion.it/home/
ALTEN ENERGY 915 630 990 http://www.alten-energy.com/
AQUILA CLEAN ENERGY * www.aquila-capital.de/en/real-assets
ASCIA RENOVABLES 91 556 28 66 http://www.grupoascia.com/
AUDAX 93 240 53 06 www.audaxrenovables.com/
AVINTIA 915 122 711 https://grupoavintia.com/
AZORA 91 310 63 70 https://www.azora.es/
B&G 922 514 877 https://www.bgenergies.com/
BAS CORPORATION 917 434 950 http://bascorporation.com/
BENBROS * https://benbros.es/
BNZ ENERGY * https://www.bnz.energy/
BRUC 910 49 27 83 www.brucmanagementprojects.com
CAENRE 954 286 553 www.caenre.com

CAPITAL ENERGY 91 685 94 07 http://www.capitalenergy.es/
CASTELLANA DE ENERGIA FV (+34) 679 195 214 *
CEPSA 911 046 486 www.cepsa.es/es/utilidades/catalogo/electricidad
CERO GENERATION * https://www.cerogeneration.com/
CHELION 918 398 560 https://www.chelion.com/
CIP * https://cippartners.dk/
COXENERGY 914 384 258 https://www.coxenergy.com/es/
CTG EU * https://www.ctg.com.cn/en/
CUBICO 91 787 64 20 https://www.cubicoinvest.com/es/
DDMenergy 987 42 17 22 https://ddmsl.com/
DEUTSCHE SOLAR 915 047 191 http://www.adsolar.es/
DISA 922 238 700 https://www.disagrupo.es/
DOCTOR CHIL (GRUPO TINOJAI) 928 339 011 www.tinojai.es
DYNEFF 972 249 283 https://dyneff.es/es
EBL +34 609874839 https://www.ebl.ch/de/

EDINOR 946 123 061 https://edinor.es/
ÉDORA * https://grupoedora.com/
EDP RENOVABLES 902 830 700 https://www.edpr.com/
EKZ RENEWABLES * https://www.ekz-renewables.ch/
ELAND 915 636 967 https://elandpe.es/
ELAWAN 916 361 994 http://www.elawan.com/es
ENBW * https://www.enbw.com/
ENCE 91 337 85 00 https://ence.es/
ENDESA 912 131 000 https://www.endesa.com/
ENERPARC 911 11 58 03 https://www.enerparc.de/es
ENGIE 917 24 20 00 https://www.engie.es/
EOLIA RENOVABLES 910 509 200 https://www.eolia.com/es/inicio/
ERG * https://www.erg.eu/en/home
ESPARITY www.esparitysolar.com/es/inicio/
ESTABANELL 902 472 247 www.estabanelenergia.cat/es/

EUROPEAN ENERGY DK * https://europeanenergy.com/
EVERWOOD CAPITAL 917 358 642 http://everwoodcapital.com/blog/
EXCLUSIVAS MAQUIUSA 915 171 414 http://www.maquiusa.com/
FALCK RENEWABLES 91 702 5369 https://www.falckrenewables.com/
FERROVIAL 91 586 25 00 https://www.ferrovial.com/es-es/
FF NEW ENERGY VENTURES - http://ffsventures.com/
FINERGE (+351) 22 608 0180 https://www.finerge.pt/en/
FOTONES DE CASTUERA +49 (0) 21 130 206 040 *
FRV 913 191 290 https://frv.com/
FSL SOLAR 917 026 412 http://fslsolar.com/es/
GALP 91 714 67 30 https://galp.com/es/
GAS NATURAL FENOSA 915 899 473 https://www.naturgy.es/
GREEN CITY ENERGY FRANCE (+33) 5 61 45 31 66 https://www.greencity-france.fr/es/
GREEN INVESTMENT greeninvestmentgroup.com/
GREENALIA 902 905 910 http://www.greenalia.es/inicio/

GREENCOAT RENEWABLES (+353) 1 5920 522 https://www.greencoat-capital.com/
GREENERGY RENOVABLES 917 081 970 https://greenergy.eu/
HANWHA https://www.hanwha.com/es
IB VOGT (+34) 687 506 842 https://www.ibvogt.com/home.html
IBERDROLA RENOVABLES 913 257 749 https://www.iberdrola.es/
IBERIA SOLAR * https://www.iberia-solar.com/
IBOX ENERGY 91 438 42 58 https://iboxenergy.com
IGNIS ENERGÍA 910 05 97 75 https://ignisenergia.es/
IKEA * *
INFRARED IBERIA * https://www.ircp.com/
INVENERGY 917 456 600 https://invenergy.com/
ITHAKA PARTNERS 917 164 524 https://ithaka.es/
JINKO (+49) 891 433 246 10 https://www.jinkosolar.com/
KM0 ENERGY 93 193 90 99 https://km0.energy/
LIGHTSOURCE BP * www.lightsourcebp.com/es/

MAREAROJA 943 771 191 http://marearoja.org/
MATRIX RENEWABLES 91 343 22 64 https://matrixrenewables.com/
MONTEBALITO 917 816 157 www.montebalito.com/
NETON POWER * https://netonpower.com/
NEXWELL POWER * https://nexwellpower.com/
NORTHLAND POWER * https://www.northlandpower.com/
NUFRI 973 600 229 https://www.nufri.com/
OBTON A/S (+45) 255 54 048 https://www.obton.com/
OPDE 914 559 996 https://opdenenergy.com/
ORSTED (+45) 99 55 11 11 https://orsted.com/
PAGOLA 976 236 198 *
PLENIUM PARTNERS 914 44 99 80 http://pleniumpartners.com/
POWERSTROOM (SCOLA) 918 792 040 *
POWER TIS 910 694 067 https://powertis.com/es/
PRODUCCIONES FV ZAMORANAS * *

PROKON NEW ENERGY * https://www.prokon.net/	SHELL 91 537 0178 https://www.shell.com/
PROSELCO 918 488 450 https://www.proselco.com/	SINIA RENOVABLES * https://www.siniarenovables.com/
PRYNERGIA 915 140 300 https://www.prynergia.com/	SMART ENERGY - https://www.smartenergy.net/
QAIR ENERGY * https://www.qair.energy/	SOLAR VENTURES (+39) 02 762 1241 https://www.solarventures.it/
QUINTAS ENERGY 954 32 43 65 https://www.quintasenergy.com/	SOLEK * https://www.solek.com/es
RAIOLA FUTURE * *	SOM ENERGIA 900,103,605 https://www.somenergia.coop/es
REDEN SOLAR 91 737 36 17 https://reden.solar/es/	SONNEDIX 91 318 67 11 www.sonnedix.com/es/home
RENEWABLE POWER CAPITAL (+44) 207 0962900 renewablepowercapital.com/	SOTO SOLAR (+34) 6076 05 668 https://www.sotosolar.com/
REPSOL * https://www.repsol.com	STATKRAFT * https://www.statkraft.com/
RP GLOBAL 915 756 212 https://www.rp-global.com/	TAALERI * https://www.taalerienergia.com/
RPOWER 93 737 94 42 https://rpower.solar/es/	TECHNIQUE SOLAIRE * https://techniquesolaire.com/
RWE RENOVABLES 932 702 800 https://www.rwe.com/	TECNORENOVA 982 523 513 http://tecnorenova.com/
SAETA 918 228 745 https://www.saetayield.com/	TERSA CAT 93 462 78 70 https://www.teresa.cat/ca-es/
SGSSL (+34) 659 00 79 17 *	TFM ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA 933 662 100 https://www.tfm.es/ES/index.php

TOTAL ENERGIES*
<https://www.totalenergies.es/>**UKA IBERIA**(+34) 670 34 80 82
<https://www.uka-gruppe.de/E672>**VAPAT**91 445 19 58
<http://www.vapat.com/>**VELTO RENEWABELS**91 368 57 31
<http://veltorenewables.com/>**VENTIENT ENERGY***
<https://www.ventientenergy.com/>**VILLAR DE CAÑAS GESTIÓN**913 193 090
***VIPROES (CYOPSA)**924 371 602
www.cyopsa.es/Energias-Renovables.html**VSB NUEVAS ENERGÍAS***
<https://www.vsb.energy/>**WElink Group**91 791 66 18
<http://www.welink-group.com>**X-ELIO**911 770 010
<https://www.x-elio.com/es/>**ALMACENAMIENTO****AMPERE ENERGY**
961 42 44 89
<http://www.ampere-energy.es/>**E22**960 69 96 44
energystoragesolutions.com/**ELNUR GABARRÓN**916 281 440
<https://www.elnur.es/>**ENEQUI**<http://enequi.com/>**EXIDE TECHNOLOGIES**936 804 190
<https://www.exidegroup.com/>**HYDRAREDOX**976 228 896
<https://hydraredox.com/>**RIELLO SOLARTECH**93 595 95 19
<https://www.riello-solartech.com/>**SONNEN**900 649 423
<https://sonnen.es/E553>**TESLA***
<https://www.tesla.com/>**UBORA AUTOCONSUMO**(+34) 683 30 05 29
<https://uborasolar.es/>

¡Únete a la mayor red fotovoltaica junto a más de 550 empresas del sector!

Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

Velázquez 18, 28001, Madrid
+34 917 817 512 - info@unef.es

www.unef.es



PARA ACTUAR JUNTOS, CADA DÍA CUENTA

ACTUAR AQUÍ Y AHORA POR UN FUTURO MEJOR PARA TODOS.

Porque la energía siempre será necesaria, apostemos por una más limpia. **ENGIE** impulsa el desarrollo de las energías renovables para alcanzar una capacidad total instalada de **50 gigavatios en 2025.**

Para actuar juntos, cada día cuenta.



Vector Renewables

Enabling green energy growth



Asset
Management
+5 GW



Technical
Advisory
+100 GW



M&A and
Financial Advisory
5 GW

www.vectorenewables.com

 Vector Renewables

 @vectorenewables