



INFORME ANUAL 2019

# El sector fotovoltaico impulsor de la transición energética

# ¿CUÁL ES LA ENERGÍA DE TU FUTURO?

**ENDESA, COMPROMETIDA CON EL PROGRESO Y LA SOSTENIBILIDAD.** Cada uno de nosotros tenemos una energía que nos impulsa a avanzar y construir el futuro que queremos. Y cada uno de nosotros hoy puede contar con esa energía sostenible para hacerlo. **Sea cual sea tu energía, cree en ella.**

**What's your power?**





INFORME ANUAL 2019

# El sector fotovoltaico impulsor de la transición energética



**UNEFA**

*Unión Española Fotovoltaica*

*UNEFA quiere agradecer  
a los asociados, FOTOPLAT,  
empresas y otras  
organizaciones que han  
colaborado aportando  
conocimiento y recursos  
para la elaboración  
de este informe.*





www.unef.es

En este Informe se manejan datos procedentes de distintas fuentes que presentan ligeras discrepancias, por lo que debe considerarse el orden de magnitud.

Con la colaboración de:



© Unión Española Fotovoltaica

Dirección del proyecto:  
Equipo de UNEF

Fotos: socios de UNEF

Diseño y realización:  
Figueiras&Asociados. Comunicación, S.L.

Impresión: Jomagar

Depósito Legal: M-29950-2019



## Sumario

Carta del presidente .....	5
Resumen Ejecutivo .....	7
<b>I. Marco internacional .....</b>	<b>13</b>
1.1 El sector fotovoltaico en el mundo .....	13
1.2 Mercados eléctricos .....	16
1.3 Subastas internacionales .....	17
1.4 Evolución de los costes de las instalaciones y del LCOE .....	18
1.5 Perspectivas mundiales .....	21
<b>II. Marco europeo .....</b>	<b>25</b>
2.1 El mercado del sector fotovoltaico en Europa .....	25
2.2 Política energética: nueva legislación europea .....	28
2.3 Perspectivas .....	34
<b>III. Marco nacional .....</b>	<b>37</b>
3.1 El mercado del sector fotovoltaico en España .....	37
a) Huella económica .....	44
b) Huella social .....	52
c) Huella ambiental .....	55
3.2 Política energética .....	58
3.2.1 Nueva legislación nacional.....	58
3.2.2 Normativa autonómica.....	62
3.2.3 Esquema retributivo de las instalaciones .....	65
3.2.4 Códigos de red .....	67
3.2.5 Garantías de Origen .....	69
3.3 El mercado del autoconsumo en España .....	72
3.3.1 Regulación del autoconsumo.....	72
3.3.2 Evolución del autoconsumo en España .....	75
3.4 Perspectivas .....	78
<b>IV. Análisis del tejido industrial .....</b>	<b>81</b>
4.1 Situación de las empresas del sector.....	81
4.2 Estado de la I+D+i y nuevas aplicaciones de la tecnología solar FV .....	82
4.3 FOTOPLAT .....	86
4.4 Perspectivas .....	97
<b>V. Unión Española Fotovoltaica (UNEF) .....</b>	<b>99</b>
5.1. Qué es UNEF .....	99
5.2. Objetivos de UNEF .....	101
5.3. Resumen de actividades de UNEF .....	104
5.4. Acción Social .....	108
5.5. El reto de la comunicación .....	109
5.6. Socios de UNEF .....	112
<b>Anexo I</b>	
Índice de gráficos y tablas .....	119







# Carta del presidente

*Queridos socios y amigos,*

*Con motivo de la presentación de nuestro Informe Anual, me gustaría repasar brevemente las actividades que hemos llevado a cabo desde UNEF a lo largo de 2018 y hacer un balance de los resultados obtenidos.*

*El año pasado ha supuesto para el sector fotovoltaico un año de cambio radical, que marcará un antes y un después en el desarrollo renovable en España. Dos son los principales hitos regulatorios que cabe destacar:*

*Respecto al autoconsumo, el RDL 15/2018 y el RD de Autoconsumo suponen un cambio radical respecto a la normativa anterior. Estas normas establecen un marco de seguridad que recoge los principios definidos por la Directiva Europea de Energías Renovables, que hemos estado defendiendo desde UNEF: seguridad jurídica, no retroactividad, derecho al autoconsumo sin cargos; y simplificación administrativa.*

*Otro hito importante a nivel regulatorio ha sido la presentación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Este plan define un marco regulatorio ambicioso, ya que a 2030 establece como objetivo que el 42% de la energía sea de origen renovable; factible, sobre todo en cuanto a la consecución del objetivo relativo a la energía eléctrica (74%); y coherente con el objetivo de reducción de emisiones establecido a nivel europeo para 2030.*

*En este contexto, el balance de la actividad de UNEF es sin duda positivo: la asociación ha sido protagonista y motor de estos*

*cambios, que son el fruto de los esfuerzos que hemos estado llevando a cabo en los últimos años tanto a nivel nacional, como a nivel europeo.*

*Si por un lado estos dos hitos regulatorios han supuesto el cumplimiento de algunos de los objetivos estratégicos de UNEF, por otra parte las líneas de actividad de la asociación se han centrado en el apoyo al desarrollo de nuevos mercados para nuestros asociados; el fortalecimiento de la imagen y el prestigio de UNEF a través de la consolidación de las relaciones institucionales; y una mejora continua de la capacitación técnica de nuestro sector.*

*En cuanto a la apertura de nuevos mercados para las empresas asociadas, hemos continuado en nuestra labor de apoyo organizando desayunos de networking sobre autoconsumo - invitando a clientes que quieren apostar por esta tecnología - y creando espacios dedicados al networking en el Foro Solar, el evento que se ha consolidado como punto de encuentro de referencia del sector reuniendo más de 600 asistentes en 2018. A nivel internacional, además, hemos impulsado la colaboración con los países latinoamericanos a través del Foro Iberoamericano de Energía Fotovoltaica y hemos participado activamente en las asociaciones sectoriales europeas e internacionales (SolarPower Europe y el Global Solar Council, respectivamente) y en el grupo de trabajo sobre fotovoltaica de la Agencia Internacional de la Energía (Task1).*

*En 2018, hemos conseguido resultados positivos también desde el punto de vista de las relaciones institucionales, consolidando nuestra posición de interlocutor de referencia del sector fotovoltaico y fortaleciendo las alianzas sectoriales, como son la Alianza por el Autoconsumo y el Foro para la Electrificación. A nivel local, también hemos reforzado nuestra presencia gracias a la importante labor de nuestros Delegados en las respectivas Comunidades Autónomas.*

*La creciente participación de los asociados en nuestros grupos de trabajo refleja la gran implicación de nuestras empresas con el crecimiento y el desarrollo del sector. Los grupos de trabajo son un elemento central de la actuación de UNEF, ya que en estas reuniones se definen las líneas de trabajo de la asociación en base al principio general del consenso.*

*Otro eje central de nuestra actividad en 2018 ha sido la mejora continua de la capacitación técnica de nuestro sector, que ha impulsado la elaboración de detallados informes técnicos sobre las cuestiones más relevantes para nuestras empresas y el aprovechamiento de las sinergias entre empresas e instituciones públicas en el ámbito de I+D+i y en el marco de las actividades de la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica (FOTOPLAT).*

*Los próximos años nos brindan muchas oportunidades, pero también muchos retos y estoy convencido de que, si seguimos trabajando juntos, como un sector unido, lograremos cumplir con nuestros objetivos, para que la tecnología fotovoltaica pueda asumir el liderazgo que le corresponde en la transición energética en nuestro país.*

*Gracias a todos los asociados por el apoyo y la colaboración que han demostrado a lo largo de este tiempo.*

Jorge Barredo  
Presidente de UNEF





# Resumen ejecutivo

Las energías renovables se están desarrollando a un ritmo muy superior al que los expertos más optimistas habían estimado. En 2018 la cifra de nueva potencia fotovoltaica instalada en el mundo volvió a estar en el entorno de los 100 GW, concretamente 94,2 GW según la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA).

Estas cifras se deben entre otras cosas a las reducciones de costes, que también han superado las mejores previsiones y que hacen de la fotovoltaica una tecnología que, además de contribuir a la lucha contra el cambio climático, es muy competitiva económicamente. Y es que la fotovoltaica es ya más barata que la energía generada por plantas de combustibles fósiles, en términos de LCOE (Levelized Cost of Energy). Para IRENA la fotovoltaica será en 2020 incluso más barata que el coste marginal de las centrales eléctricas de carbón existentes. Además, la perspectiva es que en los próximos años continúen las tendencias actuales de reducción de costes. Hasta 2030, según Bloomberg New Energy Finance (BNEF), la fotovoltaica seguirá reduciendo sus costes un 34%.

Además de en la reducción de costes, el crecimiento del sector se apoya en dos palancas principales: los contratos de compraventa de energía a largo plazo (Power Purchase Agreements “PPAs”) –que siguen en alza y sumaron una potencia total mundial de 14 GW en 2018– y las subastas de energía –que continúan marcando mínimos históricos de costes y supondrán hasta 2022 la mitad de la potencia instalada mundial. Precisamente en las subastas de 2018 se han alcanzado precios tan bajos como 20\$/MWh en lugares de buen recurso. En el medio plazo, las condiciones de las subastas tenderán a afinarse e irán introduciendo nuevos criterios que acompañen al





**La capacidad instalada acumulada de energía fotovoltaica en Europa superará en 2023 el umbral de los 200 GW**

económico, para favorecer a compañías locales o mejorar la huella medioambiental.

Entrando a analizar el mercado en Europa, el crecimiento anual de la capacidad solar instalada en el continente ha sido del +23%, con Alemania líder sumando otros 2,95 GW. Más de la mitad del crecimiento en Alemania (67%) tiene su origen en las tarifas reguladas para el autoconsumo en instalaciones comerciales. Turquía (+1,64 GW) y los Países Bajos (+1,5 GW) ocupan la segunda y tercera plaza en Europa en potencia anual instalada. Mientras que Turquía ha sufrido una reducción en las instalaciones anuales este 2018 por la crisis financiera en el país, los Países Bajos presentan un fuerte crecimiento bajo el paraguas de subastas tecnológicamente neutras donde la fotovoltaica está resultando la tecnología que se adjudica más capacidad.

Bajando un nivel hasta el mercado español, según nuestras estimaciones, que consideran tanto la potencia conectada a red, de generación centralizada y de autoconsumo, como las instalaciones aisladas, la potencia instalada en 2018 ascendió hasta los 262 MW. Estos datos muestran un aumento significativo respecto a 2017, que se quedó según nuestras estimaciones en 135 MW.

La perspectiva es que estas cifras continuarán creciendo en el futuro. Las reducciones de costes esperadas implican que países como China e India, en pleno desarrollo de centrales térmicas, se van a encontrar un mercado donde la energía renovable competirá en costes mucho antes de lo esperado. Con este escenario, el gran perdedor será el carbón, cuyo potencial de generación caerá en todos los países, reduciéndose las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la generación de electricidad a nivel mundial.

En Europa ya en 2019 se espera un fuerte crecimiento de la potencia instalada (+20,4 GW, +81%) motivado por los países rezagados en el cumplimiento de los objetivos a 2020, por las nuevas licitaciones anunciadas como las de Portugal y por el crecimiento del autoconsumo a medida que sigan ajustándose los precios y la regulación siga dando pasos en su favor.

A partir del año 2020 se estima la instalación de energía fotovoltaica en el rango de los 20 GW anuales superando con seguridad el anterior récord de 22,5 GW añadidos en 2011 y con tasas de crecimiento de dos dígitos hasta 2030. En estimaciones conservadoras se espera que en Europa se supere la cifra de 200 GW de capacidad instalada acumulada en 2023 (126 GW en 2018), en escenarios más optimistas se podrían superar los 300 GW.

En España en primer lugar se espera la instalación durante el año 2019 de los 3,9 GW de proyectos fotovoltaicos adjudicatarios de las subastas de 2017. Por otro lado, el estado de tramitación de los permisos de acceso y conexión nos muestra un sector preparado para continuar su desarrollo: a fecha de 30 de abril de 2019 y solo para fotovoltaica, hay más de 28 GW que han obtenido el permiso y 70 GW que los han solicitado. Y es que, en la próxima década, si acudimos al escenario objetivo del PNIEC, se deberán instalar del orden de 2,8 GW anuales de energía fotovoltaica para alcanzar los 37 GW previstos



a 2030. El autoconsumo también continuará la tendencia alcista que se observa en los últimos años: en un marco regulatorio liberalizado sin las barreras del RD 900/2015 y con una tarifa eléctrica que envíe las señales adecuadas, esperamos que se instalen unos 300-400 MW anuales.

Respecto a la legislación el año 2018 fue el más relevante en materia de política energética europea desde que se aprobó el tercer paquete de energía en 2009. Los acuerdos alcanzados sobre las propuestas legislativas del Paquete de Invierno, al materializarse en revisiones a las directivas y reglamentos, establecerán el marco legal con el que la Unión Europea deberá realizar la transición energética y alcanzar el cumplimiento de los objetivos de 2030.

De las ocho propuestas legislativas del Paquete de Invierno, destacamos por su importancia para el sector fotovoltaico la Directiva 2018/2001 de Renovables, en la que se recoge el derecho básico al autoconsumo, individual o colectivo, al almacenamiento, y a la venta de excedentes entre otros, así como el Reglamento de Gobernanza, que introdujo la figura del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

En el proceso de tramitación del paquete de invierno, la UE, coherente tanto con nueva realidad de reducción de costes y disrupción tecnológica, como con su deseada posición de liderazgo, ha aumentado los objetivos a 2030 a un 32% para las energías renovables, a un 32,5% para la eficiencia energética y ha introducido una cláusula para una posible revisión al alza de ambos objetivos en 2023.

En España, el cambio de Gobierno de 2018 supuso un giro a la visión institucional sobre el cambio climático poniendo la transición energética en la agenda política. Si en octubre se daba el pistoletazo de salida con el Real Decreto-Ley 15/2018, en noviembre, el ahora Ministerio para la Transición Ecológica publicaba un borrador de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE).



**2018 fue el año más relevante en política energética europea desde que se aprobó el tercer paquete de energía**





## **El cambio de Gobierno situó la transición energética en la agenda política**

Durante 2018 se avanzó también en la elaboración del marco estratégico de energía y clima que culminaría ya en 2019, además de con un nuevo borrador de LCCTE, con la publicación de la Estrategia de Transición Justa y del mencionado PNIEC. Según el escenario objetivo del plan enviado a la Comisión Europea, en 2030 la participación de renovables alcanzaría el 74% en el sector eléctrico y el 42% en energía final.

En autoconsumo, el bloque de medidas del RDL 15/2018 (y del RD de Autoconsumo ya en 2019) suponen también un cambio radical respecto a la normativa anterior. Se establece en España un marco de seguridad que recoge los principios definidos por la Directiva Europea de Energías Renovables: seguridad jurídica, no retroactividad, derecho al autoconsumo sin cargos, y simplificación administrativa.

Otro elemento regulatorio del 2018 fue la revisión de la tasa de rentabilidad razonable del régimen retributivo específico de cara a su establecimiento para el periodo 2020-25. En noviembre, la CNMC publicó su informe de metodología en el que propone usar el coste promedio de capital o WACC. Con los datos disponibles en el momento esta metodología resultó en la propuesta para el período regulatorio 2020-25 de una tasa de rentabilidad del 7,09%.

Asimismo, el Consejo de Ministros aprobó un Anteproyecto de ley tomando para 2020-25 el valor que fue propuesto por la CNMC (7,09%) y para las instalaciones renovables instaladas anteriormente al Real Decreto-ley 9/2013 proponía mantener hasta 2030 su rentabilidad actual, 7,398%. La aprobación definitiva de este anteproyecto como Real Decreto-Ley, esperada para 2019, permitirá a las instalaciones existentes mantener su rentabilidad.

Por su parte, las Comunidades Autónomas están avanzando también en transición energética y cambio climático. Andalucía, Baleares y Navarra establecieron durante 2018 sus hojas de ruta en materia de descarbonización en algunos casos con objetivos ambiciosos. Además, comunidades como Madrid, la Comunidad Valenciana, o Murcia entre otras han dado apoyo explícito a las energías renovables con diversos programas y ayudas, entre ellos al autoconsumo fotovoltaico.

Respecto a la aportación del sector a la economía, según nuestras estimaciones la contribución directa de la fotovoltaica al PIB español fue de 2.711 millones de euros en 2018, un 0,22%, 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 2018 los 6.265 millones de euros (+19,6% respecto a 2017). Desde el punto de vista del empleo, la huella total en España ascendió a 29.306 trabajadores nacionales ligados al sector fotovoltaico en 2018, de los que 7.549 fueron directos, 13.393 indirectos y 8.365 inducidos, respectivamente.

Y es que la expansión de la energía fotovoltaica en los próximos años, tanto a nivel nacional como internacional, ofrece una oportunidad para la reindustrialización de Europa y de España. Para ello, es imprescindible que la transición energética vaya acompañada de un



desarrollo industrial planificado y realizado de manera ordenada que permita alcanzar un crecimiento continuo y estable. Esta planificación es clave para que el despegue de la energía fotovoltaica se traduzca en una actividad empresarial que asegure el empleo y el desarrollo local, siguiendo criterios de transición justa.

Igualmente, se hace necesaria una apuesta por las capacidades industriales a través de la I+D, que permita aprovechar este crecimiento. Hoy en día se desarrollan nuevos tipos de células fotovoltaicas diferentes al silicio se están estudiando con el fin de dar nuevas aplicaciones a la tecnología, como la perovskita o las orgánicas, que permiten la construcción de células flexibles para móviles y vehículos. Además, se están dedicando esfuerzos al desarrollo del almacenamiento, que podrá servir para evitar vertidos, suavizar picos de demanda y dar servicios a la red, así como a la digitalización que dará paso a un consumidor activo o prosumer, al tiempo que las redes serán se irán haciendo más inteligentes. Las empresas españolas del sector participan de esta innovación realizando proyectos de investigación que les permiten explorar nuevos desarrollos industriales y enriquecerse de la transferencia de conocimiento.

En definitiva, el sector fotovoltaico vive un momento dulce apoyado en su competitividad económica y en su capacidad para contribuir en la lucha contra el cambio climático. Además, en 2018 tanto España como Europa establecieron un marco regulatorio favorable que aporta seguridad para los próximos años. En UNEF queremos ser un actor relevante en este proceso acompañando a nuestros socios y estableciéndonos como un foro de encuentro del sector. Para ello continuamos con nuestra actividad institucional con eventos como el V Foro Solar de 2018, que bajo el lema “La fotovoltaica hacia el liderazgo de la transición energética”, repitió un gran éxito de asistencia con más de 600 asistentes y 50 ponentes.





**Las energías renovables  
serán el elemento principal  
del sistema eléctrico**



# Marco internacional

## 1.1 El sector fotovoltaico en el mundo

La potencia mundial acumulada instalada de fotovoltaica alcanzó 480,3 GW a finales de 2018, según las últimas estadísticas publicadas por la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA). En 2018 se instalaron 94,2 GW, un ligero incremento en comparación con 2017, cuando se instalaron 93,7 GW, y significativamente más que en 2016 (71,4 GW).

Asia es el continente donde hay más fotovoltaica instalada, con 274,6 GW. La mayoría de esta potencia se encuentra en China (175 GW), Japón (55,5 GW), India (26,8 GW), Corea del Sur (7,8 GW), Tailandia (2,7 GW) y Taiwán (2,6 GW).

Europa, por su parte, es el segundo continente en términos de potencia acumulada, con un total de 119,3 GW, 115,2 de los cuales están situados en la Unión Europea. Los mercados más importantes son Alemania (45,9 GW), Italia (20,1 GW), el Reino Unido (13,4 GW), Francia (9,4 GW), Turquía (5 GW), España (5,1 GW), los Países Bajos (4,1 GW) y Bélgica (4 GW). El año pasado se instalaron 9,5 GW en Europa.

América del Norte ha alcanzado una potencia acumulada de fotovoltaica de 55,3 GW, de los que 49,6 MW se ubican en Estados Unidos. México y Canadá tienen 3,1 GW y 2,5 GW respectivamente. En 2018 se instalaron 10,5 GW.

En Oceanía y África se han instalado 10 GW y 5,1 GW de fotovoltaica respectivamente, mientras que en Oriente Medio se han instalado 3 GW. En Sudamérica se han instalado en total 5,4 GW y en el Caribe y Centroamérica 1,7 GW.







## La potencia mundial acumulada de fotovoltaica alcanzó 480 GW en 2018

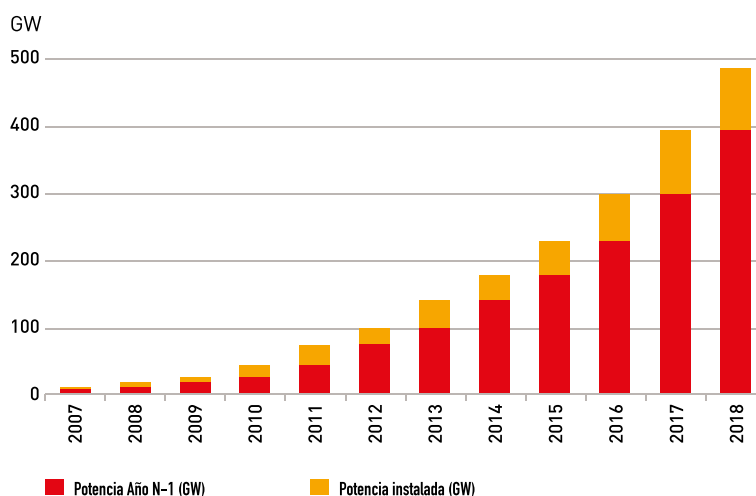


La tendencia sigue siendo que la expansión de las renovables viene dirigida por la fotovoltaica y la eólica fundamentalmente. Estas tecnologías fueron el 84% de toda la nueva potencia instalada en 2018.

En total, las energías renovables alcanzaron la cifra de 2.351 GW de potencia instalada acumulada, que es aproximadamente un tercio de toda la potencia eléctrica instalada mundial según IRENA. La fotovoltaica representa 480 GW del total.

GRÁFICO N° 1

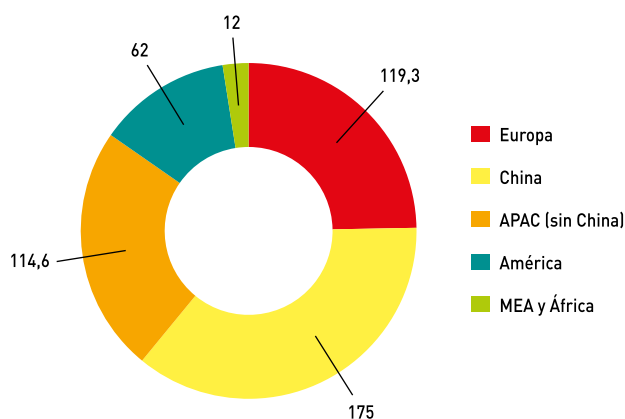
### Evolución anual y valor acumulado de la potencia instalada fotovoltaica mundial



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE) y elaboración propia, 2018.

GRÁFICO N° 2

### Potencia fotovoltaica acumulada mundial 2018 (GW)

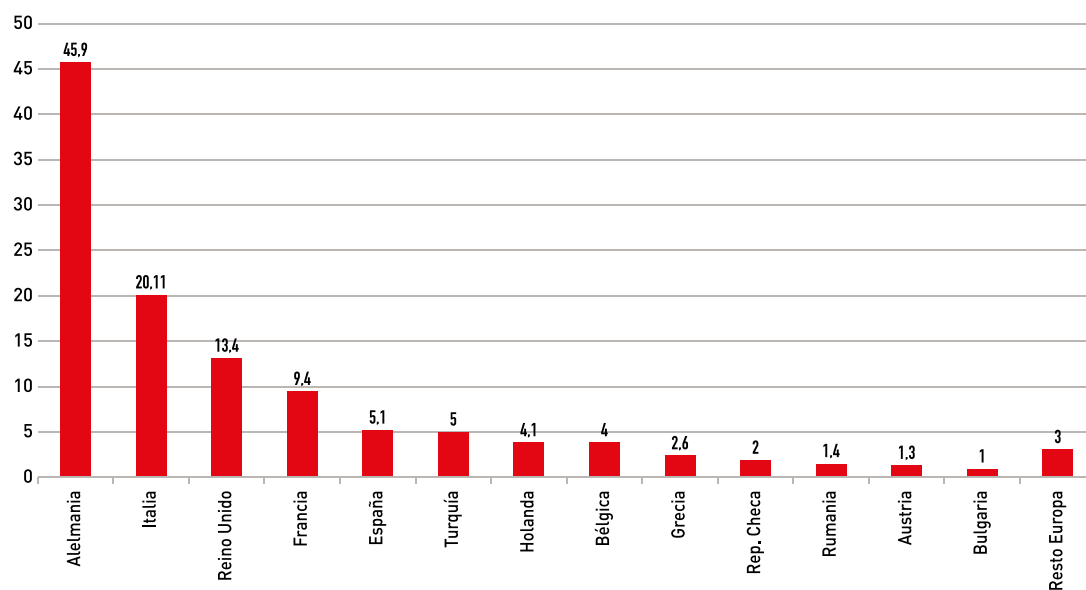
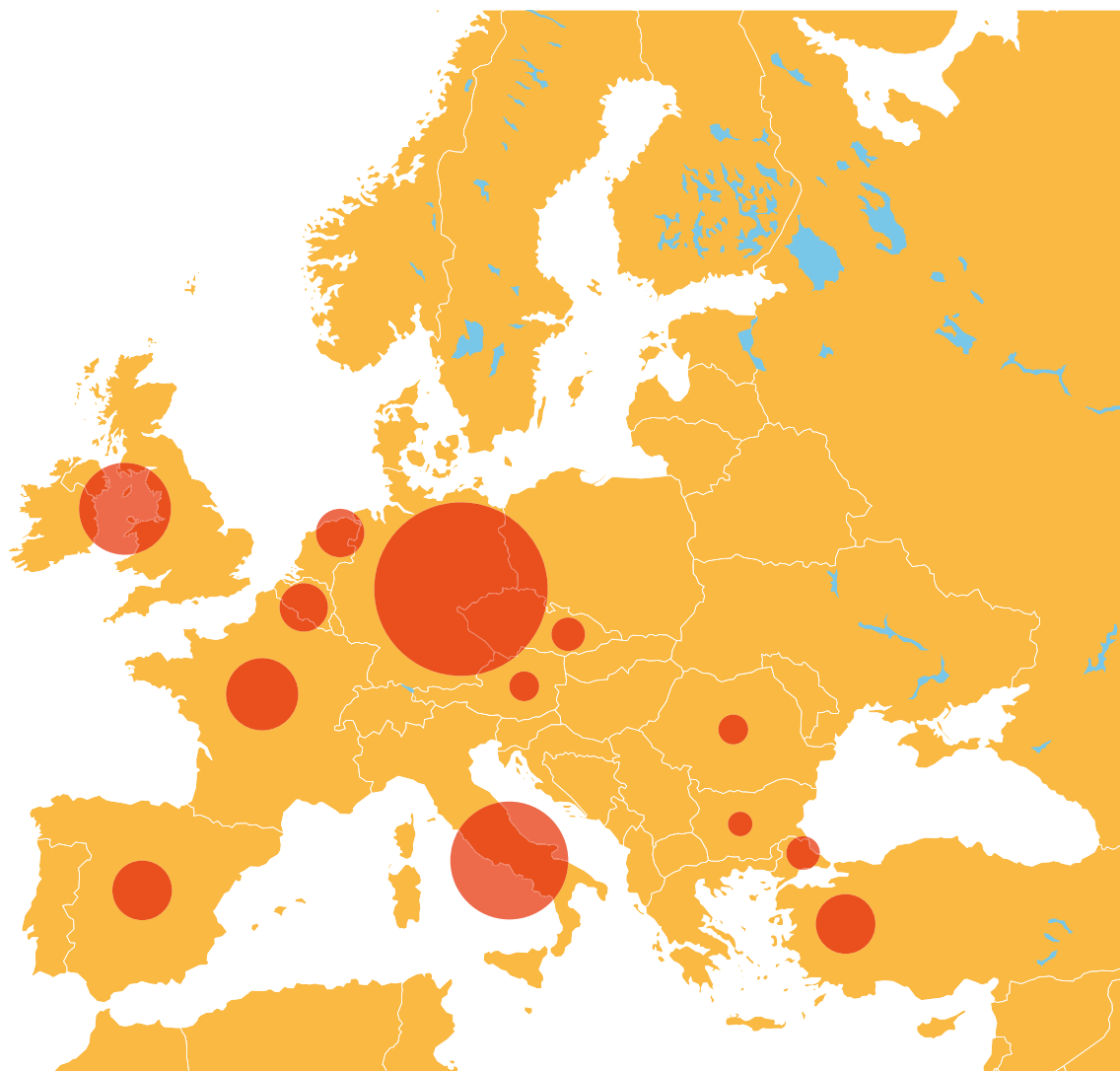


Fuente: Agencia Internacional de la Energía y elaboración propia UNEF.

Por detrás de China, Europa ocupa el segundo puesto en el ranking de regiones con mayor potencia fotovoltaica instalada, aunque Asia Pacífico está muy cerca. Alemania sigue siendo el motor fotovoltaico de Europa.

GRÁFICO N° 3

Potencia acumulada fotovoltaica en Europa por países 2018 (GW)



Fuente: Agencia Internacional de la Energía y elaboración propia UNEF.



**Alemania, Italia y Reino Unido son los principales mercados europeos en términos de potencia FV acumulada**

## 1.2 Mercados eléctricos

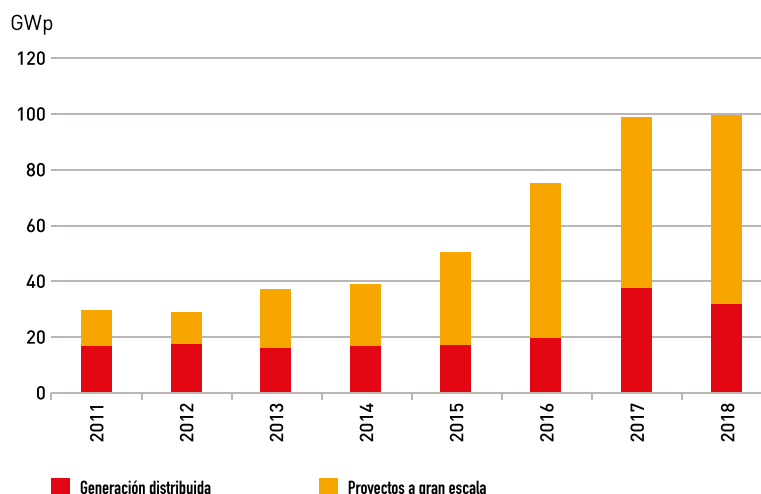
Los cambios en los mercados eléctricos renovables se están viendo acelerados mayoritariamente por una transición de apoyo a las renovables de los Estados en forma de tarifas, a la creación de las condiciones de mercado para que los proyectos reduzcan sus precios y crezcan en competitividad. Una de las herramientas utilizadas son las subastas, pero hay otras. Las políticas de remuneración a largo plazo de proyectos renovables serán las responsables del crecimiento de casi la mitad de la potencia renovable a nivel mundial en los próximos años, mientras que las políticas renovables basadas en la competitividad están ganando terreno en Europa y América fundamentalmente.

Además, en el año 2018 se firmaron contratos de compra venta de energía a largo plazo (Power Purchase Agreements, o PPAs) corporativos en el mundo por una potencia de 14 GW aproximadamente. El mercado de las plantas grandes conectadas a red representará cada vez un porcentaje mayor con respecto a los proyectos en tejado, debido principalmente a los proyectos de subastas. En 2018 hemos visto que la tendencia se revierte, reduciéndose el porcentaje de instalaciones en tejado en comparación con gran escala en los últimos cinco años. Asimismo, estamos viendo que el mercado se está diversificando: cada vez más fotovoltaica integrada en edificios o flotante se está instalando a nivel mundial.



GRÁFICO N° 4

### Segmentación de las instalaciones fotovoltaicas 2011-2018



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE).



Para el año 2019 se espera que casi una cuarta parte de las nuevas incorporaciones generen ingresos de PPAs privados firmados directamente con grandes consumidores de electricidad o de comerciantes de energía.



**El 84% de la nueva potencia instalada en 2018 fue eólica y fotovoltaica**



### 1.3 Subastas internacionales

Indiscutiblemente, las subastas competitivas están reduciendo el precio y por ende el coste de las renovables en toda la cadena de valor. Las subastas para proyectos de renovables a largo plazo serán las protagonistas del desarrollo de la mitad de la potencia renovable instalada hasta 2022 en todo el mundo.

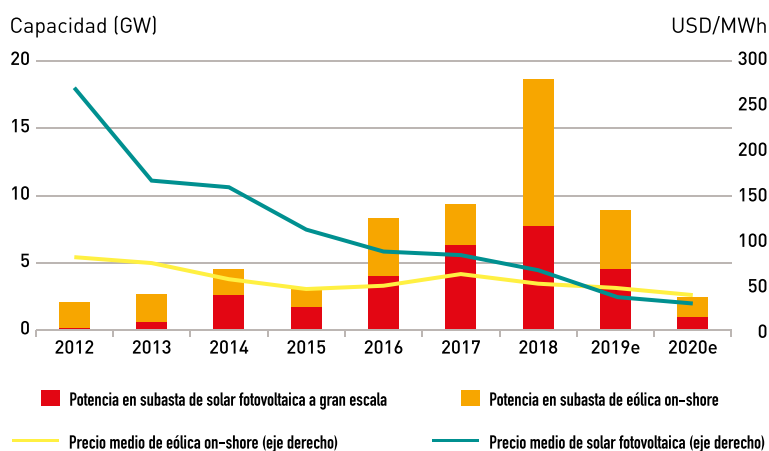




**En 2018 se firmaron PPAs por una potencia de 14 GW**

GRÁFICO N° 5

### Capacidad adjudicada y precios medios de subastas de eólica y fotovoltaica



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE).

En 2018 las subastas de energía renovable continuaron organizándose, reduciendo los precios de la electricidad, que llegaron a 20 US\$/MWh en los lugares más soleados, según la Agencia Internacional de la Energía. Se espera que los precios sigan bajando, aumentando la competitividad de la fotovoltaica cada año. En algunos países, las subastas basadas en precio han evolucionado a subastas basadas en múltiples factores. Se han introducido restricciones medioambientales o industriales para favorecer a compañías locales o para impulsar una huella medioambiental más favorable de sus productos. En Francia, por ejemplo, las restricciones medioambientales han reducido el contenido de CO<sub>2</sub>, ya de por sí bajo, en las plantas fotovoltaicas de gran escala.

## 1.4 Evolución de los costes de las instalaciones y del LCOE

En todas las comparativas publicadas se viene observando en los últimos años un continuado descenso de los costes de las energías renovables y en particular de las instalaciones fotovoltaicas. La reducción tan significativa de costes supone un nuevo escenario en la generación de electricidad, en el que las renovables serán la base del mix de generación.

Este cambio de paradigma se debe, además de a una mayor conciencia ambiental, a esta competitividad económica de las energías renovables. Hace ya tiempo que es viable conjugar costes reducidos en la generación de electricidad, con el cumplimiento de objetivos de sostenibilidad y la mejora de la independencia energética.

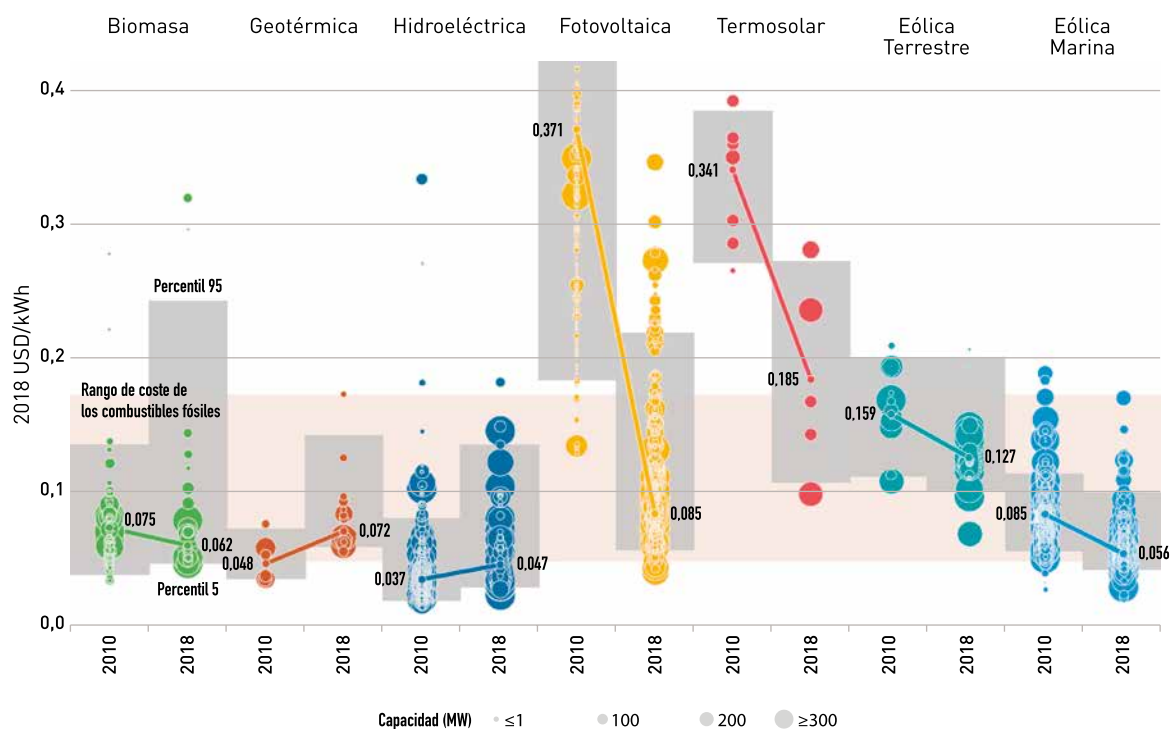
El argumento de la reducción de costes se apoya en referencias internacionales como el Informe Renewable Power Costs de IRENA, que empleando su base de datos de proyectos renovables en su edición para 2018 muestra una clara tendencia a la baja de todas las tecnologías.

La fotovoltaica es además la tecnología que ha liderado esta tendencia a la baja en precios con una reducción del -77% entre 2010 y 2018. Al inicio del periodo, en 2010 se situaba por encima del rango de los combustibles fósiles, entró en el mismo aproximadamente en 2014, y en 2018 se puede ver ya en la parte baja de este rango. Estas reducciones han sido impulsadas por la bajada de precios de los módulos fotovoltaicos, que han disminuido su coste un 90% desde finales de 2009.



GRÁFICO N.º 6

#### LCOE Global de las tecnologías renovables de generación a gran escala



Nota: El diámetro del círculo refleja el tamaño del proyecto en MW, siendo el centro el coste total de cada proyecto en el eje Y. Las líneas gruesas representan el promedio ponderado del LCOE para las plantas puestas en servicio en cada año. El promedio ponderado del coste del capital es de 7,5% en los países de la OCDE y China y 10% para el resto del mundo. La banda color pastel representa el coste de generación con energías fósiles mientras que las bandas grises representan el percentil 5 y 95 de los proyectos renovables de cada tecnología.

Fuente: Renewable Power Costs 2018, IRENA.

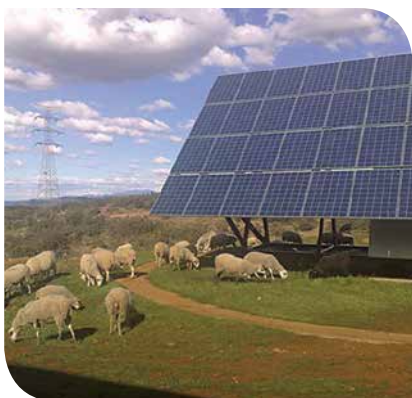
Otra referencia ineludible en la comparación de costes de diferentes tecnologías de generación eléctrica es el informe de Lazard, que en su edición para 2018 estima para la fotovoltaica un rango de 36-46 US\$/MWh, por debajo de las tecnologías llamadas convencionales (Nuclear 112-189 US\$/MWh, Carbón 60-143 US\$/MWh, Ciclo combinado 41-74 US\$/MWh). Si tomamos el rango bajo de las referencias de precio, se observa que la energía fotovoltaica es hoy más barata que la generada por las plantas de cualquier combustible fósil.

Destaca la comparación de los rangos de LCOEs fotovoltaico estimados por Lazard, 36-46 US\$/MWh, con el valor medio ponderado de IRENA, 85 US\$/MWh. Sin embargo, en el propio informe de IRENA se menciona que las reducciones de costes de los módulos fotovoltaicos



**La energía fotovoltaica es más competitiva que las tecnologías llamadas convencionales**





### La energía solar fotovoltaica continuará reduciendo sus costes en la década 2020-2030



producidos entre 2017 y 2018 (mayores del -30%) no se contemplarían en el valor de 2018 sino en el de 2019.

Por otro lado, según IRENA, empleando las subastas celebradas en los últimos años, el LCOE fotovoltaico se situará en el orden de 48 US\$/MWh en 2020, valor que sí sería consistente con los rangos de Lazard. Las diferencias entre ambas fuentes pueden deberse a un mayor peso de los resultados de subastas en la metodología de estimación utilizada por Lazard frente a IRENA, que realiza una media de proyectos puestos en marcha en cada año.

En todo caso, las perspectivas de futuro para la energía solar fotovoltaica y eólica son una continuación de las tendencias actuales de reducción de costes. Para IRENA estas tecnologías serán más baratas sin asistencia financiera que la alternativa de combustible fósil de menor coste en 2020, siendo incluso inferiores al coste marginal de las centrales eléctricas de carbón existentes. Esto ya se podía deducir de los rangos de Lazard vistos anteriormente.

Para las previsiones de reducción de costes en la década de 2020-2030, se acude a otra fuente de referencia en este campo, Bloomberg New Energy Finance (BNEF), que espera decrementos de costes del 34% para fotovoltaica y del 36% para eólica respecto a los valores actuales.

Esta reducción de los indicadores globales de costes de la fotovoltaica se verá impulsada según IRENA por el despliegue de energía solar en regiones más soleadas y la reducción de costes de financiación, características que se observarán en los procedimientos de concurrencia competitiva.

Adicionalmente al análisis de la evolución del LCOE, Lazard publica un informe de evolución del coste de almacenamiento, cuya edición de 2018 remarca que las reducciones de costes de los últimos años en la tecnología de iones de litio han superado todas las expectativas. Según Lazard el coste actual de energía del almacenamiento de esta tecnología se situaría en el rango de 204-298 US\$/MWh para aplicaciones de gran escala, lo que dejaría en 108-140 US\$/MWh su combinación con fotovoltaica.

Este último dato es de especial interés pues sitúa al par fotovoltaica-almacenamiento como competitivo con determinadas fuentes de generación convencionales en algunos casos. El informe de Lazard estima una reducción del 28% en los costes del almacenamiento de ion litio en los próximos cinco años, lo que continuaría aumentando la competitividad de su combinación con fotovoltaica.

Para BNEF la reducción de costes de las baterías de ion litio las llevará a ser la tecnología más barata de generación pico en la mitad de la próxima década, compitiendo en 2030 con el gas y al carbón por la participación en la generación gestionable.

## 1.5 Perspectivas mundiales

Tras analizar las expectativas de desarrollo de los mercados de combustibles y electricidad hasta 2040, Bloomberg afirma que la energía renovable se está desarrollando a un ritmo muy superior al que los expertos vaticinaban y que previsiblemente eliminará al carbón como fuente de energía antes de lo esperado. Se estima que la energía solar ya compite en términos de coste con las nuevas plantas de carbón en países altamente desarrollados, como Alemania o EEUU y previsiblemente sucederá lo mismo en 2021 en mercados de gran potencial y crecimiento como China e India. En este escenario, las emisiones mundiales provenientes de combustibles fósiles podrían empezar a caer a partir del 2027.

La reducción de costes en las centrales solares en los últimos años, unida a una previsión de caída de un 66% adicional hasta 2040, implica que países como China e India, en pleno desarrollo de las centrales de carbón, se van a encontrar un mercado donde la energía renovable competirá en costes mucho antes de lo esperado. Ello conlleva que un 39% de la inversión mundial en el sector se concentrará en estos países, convirtiéndose la internacionalización en un factor clave para su desarrollo.

En este nuevo escenario mundial, el gran perdedor será el carbón, cuyo potencial de generación caerá en todos los países. Se estima que en 2040 sea un 50% de la actual, una vez que las grandes centrales finalicen su vida útil y sean remplazadas por fuentes más baratas y menos contaminantes, como las renovables.

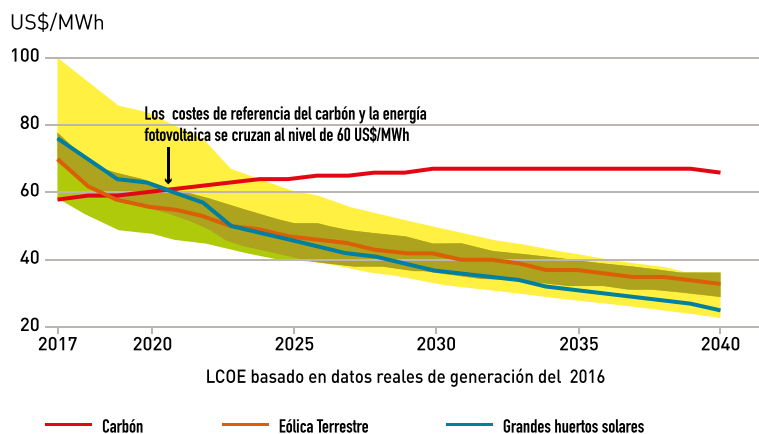
Por tanto, nos enfrentamos a un mercado cada vez más competitivo basado en una constante reducción de costes y con una gran concentración de la inversión en energías renovables, como se aprecia en el gráfico N° 7. En 2040, se espera que la eólica y la solar representen el 50% de la capacidad de generación mundial, frente al 12% actual.

**La energía fotovoltaica será más competitiva que el carbón en los mercados emergentes en los primeros años de la próxima década**



GRÁFICO N° 7

### Evolución de los costes del carbón y las energías renovables



Fuente: Bloomberg.



# Energía fotovoltaica optimizada para el autoconsumo



Los módulos fotovoltaicos Vitovolt de Viessmann convencen por sus elevados valores de potencia y calidad, así como por las numerosas garantías de producto y servicio que ofrece Viessmann. Así mismo, todos los módulos tienen una tolerancia de rendimiento positiva en estado de suministro. Esto significa un aumento de rendimiento de hasta 5 Wp. Los módulos fotovoltaicos son adecuados para el uso en viviendas unifamiliares o plurifamiliares así como en edificios singulares.

Los módulos Vitovolt 300 se diferencian por su diseño y sus dimensiones estandarizadas, para una facilidad de montaje mayor. Los módulos monocristalinos "all-black" cuentan con un marco anodizado negro, células monocristalinas oscuras y una lámina Tedlar negra. El resultado: un extraordinario diseño y los más altos valores de rendimiento. Los módulos fotovoltaicos policristalinos son la solución más extendida y económica actualmente.

Se instala muy fácilmente en cualquier tipo de cubierta, gracias a su reducido peso y a los sistemas de fijación de Viessmann.

## Aproveche estas ventajas

- Cubierta de vidrio solar especial, sin contenido en hierro, con altos valores de transmisión para resultados de irradiación óptimos.
- Soluciones para el autoconsumo de energía.
- Los diodos de bypass integrados, aseguran un alto rendimiento incluso en superficies parcialmente a la sombra.
- Garantía extendida de 12 años y 25 años de garantía de rendimiento (ver condiciones en [www.viessmann.es](http://www.viessmann.es)).
- Soluciones completas en sistemas híbridos con bombas de calor.



Módulo fotovoltaico policristalino con 60 células y una potencia de hasta 285 Wp.



Módulos monocristalinos HCC. Mejor comportamiento cuando el sombreado es inevitable. Para la reducción de tensión mecánica y de pérdidas de potencia.



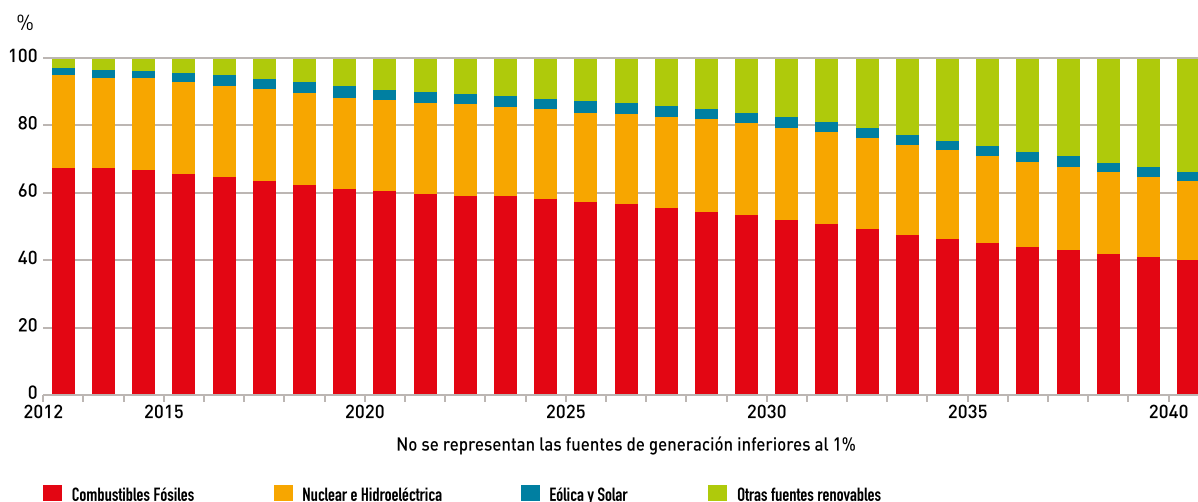
**25+**  
25 años Viessmann España  
Hacia una nueva  
generación

**VIESSMANN**



GRÁFICO N° 8

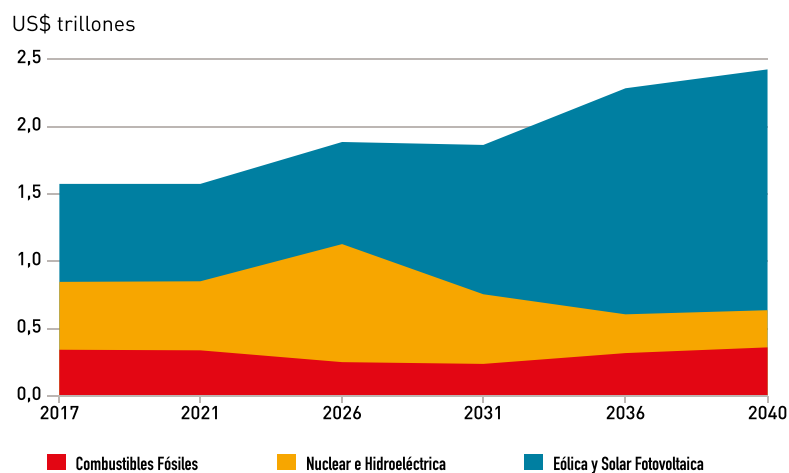
### Proyección de generación de electricidad por tecnologías



Fuente: Bloomberg New Energy Finance.

GRÁFICO N° 9

### Proyección de flujos de inversión por tecnologías



Fuente: Bloomberg New Energy Finance.



**La generación de electricidad renovable continuará desplazando a los combustibles fósiles en todo el mundo**





**La fotovoltaica sigue  
al alza en Europa apoyándose  
en subastas y contratos  
de compraventa a largo plazo**

# Marco europeo

## 2.1 El mercado del sector fotovoltaico en Europa

En 2018 se ha confirmado el cambio de tendencia que ya se observó en 2017 con un nuevo incremento de la capacidad instalada europea. Los 11,3 GW puestos en marcha suponen un aumento del 23% frente a los 9,2 GW del 2017. En lo que se refiere específicamente a la Unión Europea, de los 28 estados miembros de la UE, 22 conectaron más energía solar a la red que el año anterior.

Si analizamos los datos observamos que el impulsor de este crecimiento fue Alemania, principal mercado fotovoltaico de Europa en 2018, con 2,95 GW instalados. Estas cifras suponen un crecimiento del 67% respecto al año anterior (1,76 GW en 2017) debido a las tarifas reguladas para sistemas de autoconsumo para instalaciones comerciales (40 kW a 750 kW), que contribuyeron a más de la mitad de la nueva capacidad. Por su parte, el autoconsumo residencial (hasta 10 kW) alcanzó los 400 MW, mientras que las plantas de mayor tamaño (más de 750 kW), basadas en subastas, llegaron a unas cifras de 550 MW.

Turquía, en segundo lugar de nueva capacidad instalada, ha experimentado un caso contrario al de Alemania, reduciendo con mucho los valores del año anterior. Después de instalar 2,6 GW en 2017, la crisis financiera sufrida por el país en 2018, entre otros, ha dejado las cifras de nueva capacidad en 1,64 GW, aun así superior al resto de países europeos.

Finalizando el grupo de tres que sobrepasó el GW de capacidad instalada se encuentran los Países Bajos, en una escala desconocida hasta este año para el país. En Países Bajos se instalaron 1,5 GW en





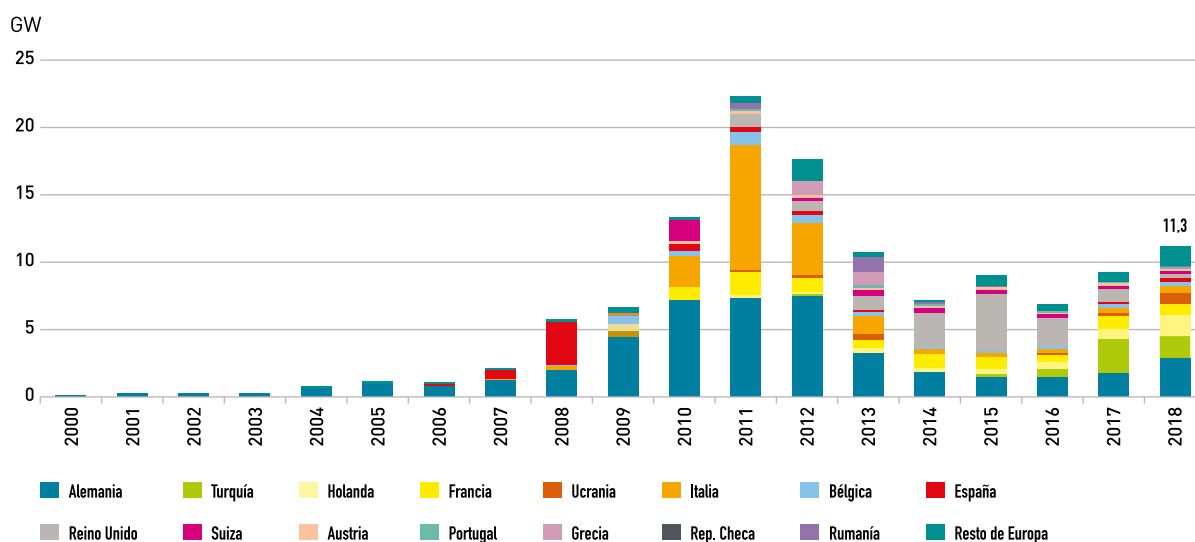


2018, un crecimiento del 95%, que continúa una tendencia alcista, pues el mercado fotovoltaico ya había crecido más del 50% en 2017 en el país. Las cifras de 2018 están soportadas principalmente por el sistema holandés SDE+ adjudicado mediante subastas tecnológicamente neutras. En la ronda de otoño del SDE+, la fotovoltaica se adjudicó 2,9 GW (55% del volumen licitado) y en la ronda de primavera llegó a 1,7 GW (74% del volumen).

En la parte negativa, los cambios de la regulación de autoconsumo en Francia no tuvieron el efecto esperado y el mercado solar francés no pudo alcanzar la escala del GW, incluso reduciendo la capacidad instalada respecto al año anterior, quedándose en 873 MW.

GRÁFICO N° 10

#### Potencia fotovoltaica instalada anual en Europa



Fuente: Solar Power Europe, 2019.



**En 2018 los países que lideraron el mercado fotovoltaico europeo fueron Alemania, Turquía y Países Bajos**

Por parte de la capacidad total instalada, podemos ver que la distribución es muy similar a la de 2017. Una vez más, Alemania (45,9 GW, 36,5%) e Italia (19,9 GW 15,8%) ostentan más de la mitad de la capacidad total de energía solar fotovoltaica de Europa. El siguiente país en relevancia es el Reino Unido (13 GW, 10,3%). España se sitúa en la parte alta de un grupo de países que están en el rango de 1-10 GW instalados junto con Francia, Turquía, Países Bajos, Bélgica, Grecia, Suiza, República Checa, Ucrania, Austria, Rumanía y Bulgaria.

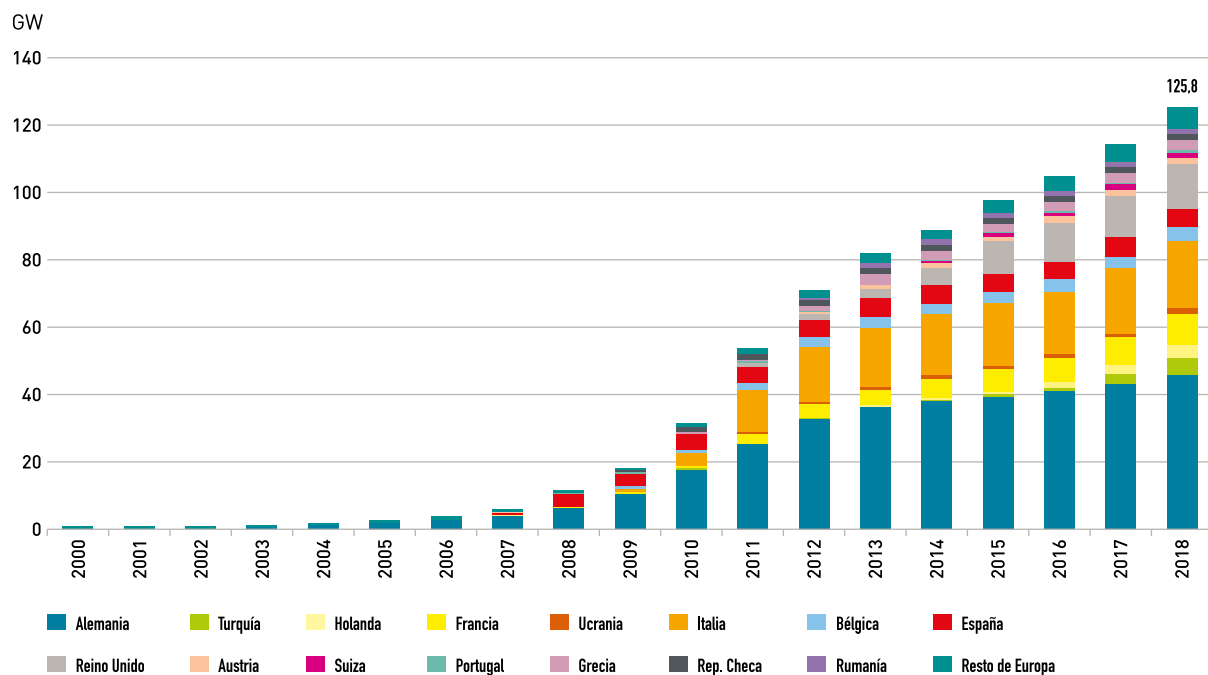
Al igual que el año anterior, podemos observar que la segmentación del mercado solar en Europa muestra una imagen dispersa en la que los países que en el pasado ofrecieron esquemas de Feed-in-Tariffs (FiT) están dominados por el segmento de grandes plantas.

Sin embargo, estos niveles de inversión no se han vuelto a alcanzar desde que se terminaron las FiT. Este es el caso de los países de Europa del Este (Rumanía, Bulgaria, República Checa) y España.

En los mercados, como Alemania, donde el programa FiT ha sido reemplazado por un sistema de subastas y mecanismos de apoyo al autoconsumo, la distribución es mucho más equitativa.

GRÁFICO N° 11

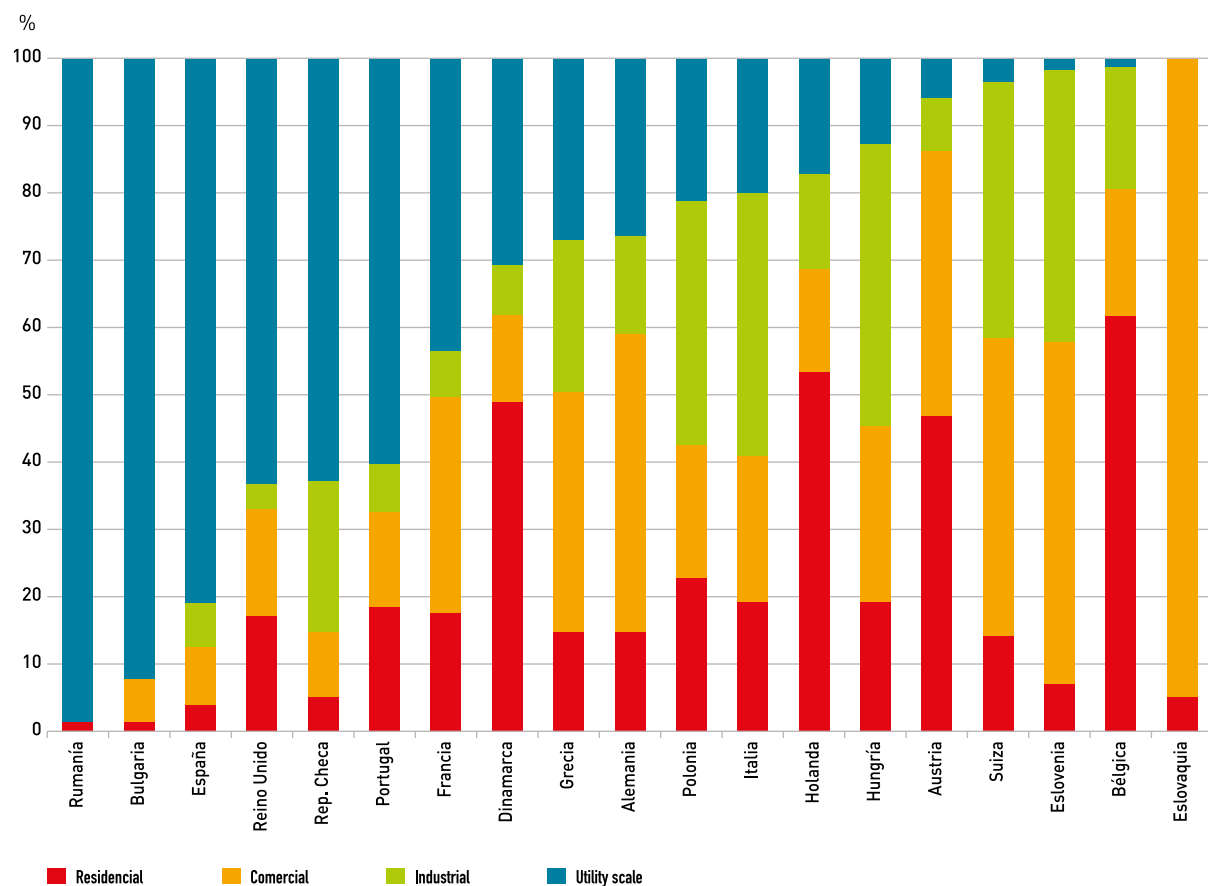
## Potencia fotovoltaica acumulada en Europa



Fuente: Solar Power Europe, 2019.

GRÁFICO N° 12

## Potencia fotovoltaica acumulada en países europeos por segmentos



Fuente: Solar Power Europe, 2019.



**En 2018 la potencia acumulada de fotovoltaica en Europa ha superado la barrera de los 120 GW**



En 2018, alrededor del 19% (30% en 2017) de los sistemas solares se instalaron en tejados residenciales, alrededor del 30% (18% en 2017) en las cubiertas comerciales, mientras que el segmento industrial representó el 17% (20% en 2017) y el mercado de servicios el 34% (36% en 2017).

## 2.2 Política energética: nueva legislación europea

2018 fue uno de los años más relevantes en la política energética europea desde que se aprobó el tercer paquete de energía en 2009. Durante el año vimos cómo se llegaban a acuerdos sobre las propues-





tas legislativas del paquete de invierno, finalizando su proceso de negociación. Estas nuevas normas, cuando estén aprobadas, supondrán una revisión profunda de las principales directivas y reglamentos, estableciendo el marco legal que deberá asegurar la consecución de la transición energética y el cumplimiento de los objetivos a 2030.

Respecto a la previsión de cumplimiento de objetivos a 2020, en su último informe de progreso de energías renovables, la Comisión Europea se mostró optimista de cara al objetivo de 20% establecido en la Directiva de Renovables 2009/28/EC (RED I). La Comisión basaba su análisis en la contribución de las energías renovables al consumo final de 2017, que alcanzó un nivel de 17,52%, por encima de la trayectoria indicativa del 16% establecida en la RED I para 2017/2018.

España presenta un desempeño similar al de la UE en su conjunto, es decir, se encuentra por encima de su trayectoria indicativa pero no ha alcanzado aún su objetivo y deberá continuar sus esfuerzos para alcanzar el nivel comprometido para 2020. La nota negativa la ponen un grupo de 7 países que se encuentran por debajo de sus trayectorias indicativas, por lo que deberán acelerar si quieren alcanzar los objetivos en 2020: Bélgica, Francia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia y Eslovenia.



**El acuerdo sobre las directivas y reglamentos del paquete de invierno alcanzado en 2018 establece el marco regulatorio que aplicará en Europa hasta 2030**

 AMPERE ENERGY

# Nuestra energía mueve el mundo

Tú formas parte del cambio

## Construye un futuro mejor gracias a nuestra energía inteligente

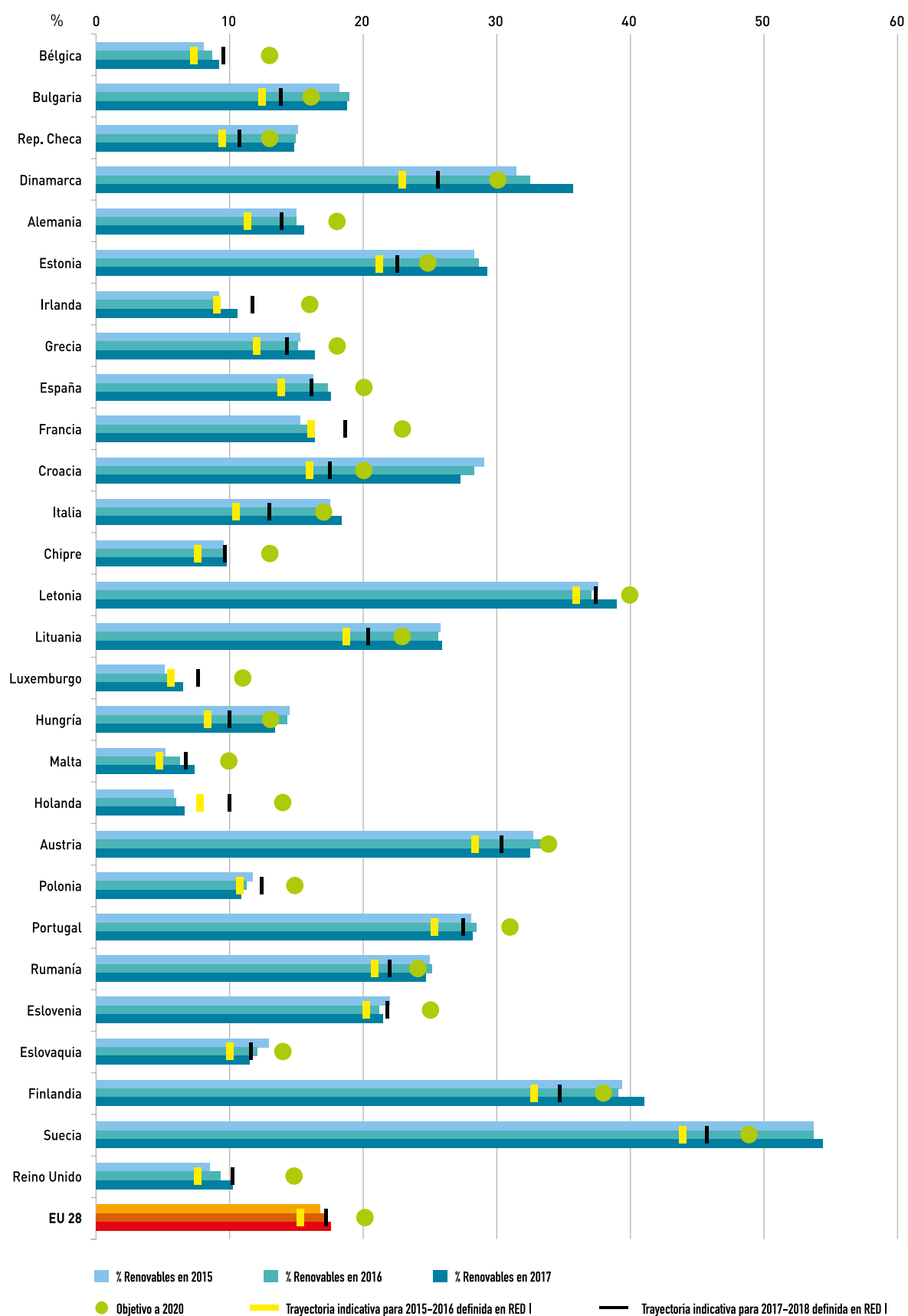
En Ampere Energy te ofrecemos baterías para un uso más eficaz de la energía. Trabajamos para impulsar un nuevo modelo energético más económico, sostenible y ecológico: basado en el consumidor, porque creemos que el futuro de la energía está en nuestra inteligencia a la hora de utilizarla.



Square S Model



**Porcentaje de energía renovable en el consumo bruto de energía final por país en la Unión Europea.**  
**Datos de 2015, 2016 y 2017; objetivo a 2020 y trayectorias indicativas**



Fuente: European Commission, Renewable Energy Progress Report.

Como anticipábamos en nuestro informe anual el año pasado, los objetivos de la Unión Europea para 2030 se habían quedado cortos a la luz de los cambios en el panorama renovable a nivel europeo e internacional.

La revisión de directivas y reglamentos acordada durante las negociaciones de las propuestas legislativas del paquete de invierno fue sensible a esta realidad. Los objetivos principales de la UE para 2030 aumentaron a un 32% para las energías renovables y 32,5% para la eficiencia energética, incluyendo una cláusula para su posible revisión al alza en 2023.

El aumento de la ambición recoge no solo la velocidad del cambio tecnológico y la reducción de costes, sino la posición de liderazgo de la Unión Europea en la lucha contra el cambio climático.

Para la Comisión, la implementación de estos mayores objetivos daría como resultado en 2030 una reducción de emisiones del 45% respecto a 1990, cinco puntos superior al actual objetivo en vigor (40%), comprometido en el Acuerdo de París.

### Nueva legislación europea

De las ocho propuestas legislativas del paquete de invierno que fueron acordadas en 2018, cuatro se han publicado ya en el Diario Oficial de la Unión Europea. Tres corresponden a las revisiones de las Directivas existentes de Eficiencia Energética, Energías Renovables y Rendimiento Energético en Edificios y el otro es un nuevo Reglamento de Gobernanza de la Unión de la Energía.

En primer lugar, por su relevancia para el sector fotovoltaico destacamos las siguientes disposiciones de la **Directiva 2018/2001 de Renovables**:

- ♦ Se reconoce el derecho básico al autoconsumo, individual o colectivo, a la autogeneración, almacenamiento y venta de excedentes al menos a valor de mercado. Se permiten modelos de arrendamiento para dar acceso a las renovables



**El objetivo europeo de energías renovables a 2030 aumentó hasta el 32% con una cláusula para su posible revisión al alza en 2023**







**La Directiva de Energías Renovables 2018/2001 prohíbe expresamente cualquier cambio retroactivo en la regulación del autoconsumo**

a más sectores y se reconocen las comunidades de energías renovables.

- ◆ No habrá cargos la energía autoconsumida para instalaciones de menos de 30 kW.
- ◆ A partir de 2027, se podrán aplicar cargos a todas las instalaciones de autoconsumo, sin límite de potencia, en el caso que la participación general del autoconsumo sea el 8% de la capacidad total de electricidad instalada.
- ◆ Se simplifican los procedimientos administrativos para pequeños proyectos solares. Plazos de autorización de hasta un año para instalaciones de menos de 150 kW. En proyectos de hasta 10 kW, la autorización para conectarse a la red será una simple notificación al distribuidor.
- ◆ Prohibición de cambios retroactivos para los proyectos retribuidos.

Por su parte, de la **Directiva de Eficiencia Energética y la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios** se debe subrayar lo siguiente:

- ◆ La obligación de lograr, entre 2021 y 2030, un ahorro anual de energía del 0,8 % del consumo anual de energía final.
- ◆ Una hoja de ruta de renovación a largo plazo para llegar a un stock de edificios descarbonizados en 2050.
- ◆ Introducción del concepto de edificios de consumo energético casi nulo (NZEB) para todos los edificios (nuevos y existentes).
- ◆ Financiación para las ciudades en esta estrategia de renovación.
- ◆ Contra la pobreza energética, obligación de renovar los edificios con vocación social y estrategia de los Estados miembros para renovar los edificios menos eficientes (donde suelen residir las personas con menos recursos).

Entre las propuestas del paquete de invierno aprobadas en 2018 se encuentra por último el Reglamento de Gobernanza, cuyos





## El nuevo Reglamento de Gobernanza de la Unión de la Energía obliga a la preparación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) cada diez años

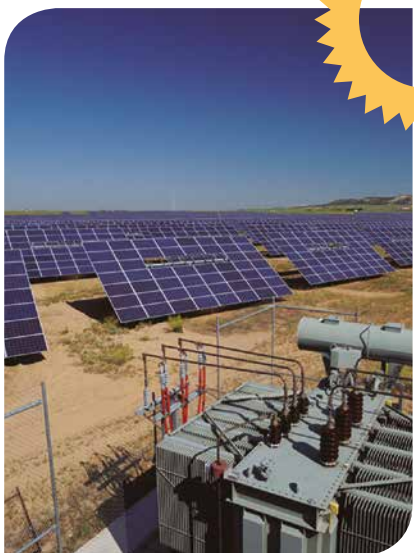
efectos también se han dejado notar este año. Este Reglamento ha introducido la figura del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)**, elemento de planificación a largo plazo de la política energética de los estados miembros.

El Reglamento establece que los Estados miembros deben presentar un PNIEC cada diez años, el primero para la década 2021-2030, cuyo borrador se solicitaba para antes del final de 2018. La Comisión revisará los borradores enviados y los devolverá a los estados miembros, que deberán enviar la versión definitiva antes del 31 de diciembre de 2019. El contenido del borrador del PNIEC enviado por el Gobierno de España se tratará en el punto 4.2.1.

El texto definitivo de las cuatro piezas restantes del paquete de invierno se acordó a finales de 2018 por lo que se espera su publicación oficial en 2019. Las más relevantes para la energía solar fotovoltaica son la **Directiva y la Regulación de Mercado Eléctrico**, que contienen las siguientes medidas clave:

- ✦ Los participantes de los mercados podrán actuar individualmente o por agregación, lo que impulsará la gestión de la demanda, así como las centrales eléctricas virtuales y las ofertas podrán ser de 1 MW o menos.
- ✦ Todos los actores de mercado tendrán responsabilidades de ajuste aunque puede haber excepciones para instalaciones de pequeña potencia: proyectos de demostración, instalaciones de 500 kW hasta 2026 y de 250 kW después de 2026.
- ✦ Se garantiza que los peajes de red no discriminen contra el almacenamiento de energía y no creen desincentivos para la participación en la gestión de la demanda.
- ✦ Los consumidores tendrán derecho a solicitar contratos de tarifas de electricidad dinámicas, es decir, precios diferentes en momentos del día distintos, así como los contadores inteligentes. Los consumidores finales también tendrán derecho a contratar con un agregador sin el consentimiento previo de su proveedor.
- ✦ Prioridad de despacho y acceso a la red: la Comisión ha optado por adoptar un enfoque gradual para evolucionar hacia el despacho. Se mantiene la prioridad de despacho de energía renovable y la cogeneración de alta eficiencia para instalaciones hasta una cierta potencia. Este umbral estará sujeto a reducción en 2026, y una vez que se alcance una proporción de la capacidad instalada total en un país.
  - ❖ Hasta 2026, instalaciones por debajo de 500 kW
  - ❖ Después de 2026, las instalaciones por debajo de 250 kW
  - ❖ Si la cantidad de potencia de pequeñas instalaciones que se beneficia de la prioridad de despacho alcanza el 15% de la capacidad instalada total en ese país, los





umbrales para el mantenimiento de la prioridad de despacho se reducirían más de la siguiente manera:

- Hasta 2026, instalaciones inferiores a 250 kW
- Después de 2026, las instalaciones por debajo de 125 kW.



**En 2019 se instalarán 20 GW de nueva capacidad fotovoltaica creciendo un 81% respecto a 2018**

## 2.3 Perspectivas

En 2019 se espera que el crecimiento de la energía solar fotovoltaica continúe, incluso incrementando su velocidad respecto al año anterior. Se prevé la instalación de 20,4 GW de capacidad en 2019, un incremento del 81% respecto a 2018.

Este fuerte crecimiento soportará en los siguientes pilares:

- ♦ **Objetivos de la UE a 2020:** como se ha mencionado, hay varios gobiernos de la UE que aún están lejos de sus objetivos de renovables. Al ser la energía solar una tecnología flexible, fácil de instalar y de bajos costes los gobiernos la consideran cada vez más en su política energética. Hungría, por ejemplo, el quinto mayor mercado solar en la UE en 2018 con 400 MW, tiene un claro enfoque en la energía solar cuando se trata de energías renovables.
- ♦ **Licitaciones:** son varios los países en los que la solar fotovoltaica ha demostrado que es capaz de ganar licitaciones tecnológicamente neutras frente a cualquier otra fuente de energía renovable si las condiciones de la subasta se establecen de forma adecuada, entre ellos Dinamarca, Alemania, Países Bajos y España. Otros países han anunciado subastas específicas para energía solar en 2019, como Portugal que subastará 1,4 GW de nueva capacidad.



- ♦ **Autoconsumo:** La reducción de costes de la solar fotovoltaica permite que la energía autoconsumida sea en la mayoría de los mercados europeos más barata que el suministro convencional. El autoconsumo seguirá extendiéndose siempre y cuando el diseño regulatorio no aplique tasas o cargos inadecuados.
- ♦ **PPAs:** Cada vez son más las empresas administraciones y otras instituciones que solicitan que el suministro de su electricidad sea 100% renovable a través de contratos de compraventa de energía tipo PPA. Aunque hasta ahora se han firmado más PPAs con parques eólicos, la demanda creciente de energía 100% renovable contribuirá también al desarrollo instalaciones de energía solar fotovoltaica en el futuro próximo.

Si para 2019 se espera una potencia instalada de 20,4 GW, para 2020 se prevé que esta cifra aumente a 24,1 GW, lo que sería un nuevo récord de instalación, superando los 22,5 GW agregados en 2011. Extendiendo la mirada más allá del año 20, los escenarios muestran tasas de crecimiento anuales constantes de dos dígitos para el mercado solar fotovoltaico. En estimaciones conservadoras se espera que en Europa se supere la cifra de 200 GW de capacidad instalada en 2023 (126 GW acumulados en 2018). Escenarios más optimistas, en los que la fotovoltaica tiene un peso mayor en la transición energética, se podría llegar tan pronto como el año 23 a la cifra de 300 GW de potencia acumulada en Europa.



**En 2020 se espera que se supere el récord de potencia fotovoltaica instalada en un solo año en Europa con 24 GW**







**La fotovoltaica será  
la fuente de energía que más  
crecerá la próxima década  
en España**



# Marco nacional

## 3.1 El mercado del sector fotovoltaico en España

Analizando la evolución de la generación fotovoltaica, observamos una senda consistente con el estancamiento de la potencia instalada del sector (gráfico N° 14). La energía solar fotovoltaica se ha estabilizado en torno a un 3% de contribución al mix eléctrico nacional en un contexto en el que la generación renovable en España ha sufrido varios altibajos: de representar un 40,6% en 2014 a un 38,5% en el año 2018, pasando por 32,2% en 2017 o 35,2% en 2015. La serie histórica analizada muestra una producción fotovoltaica relativamente constante, en torno a 8.000 GWh (REE, varios años), reducida ligeramente en 2018, pero manteniéndose en el umbral del 3%.

Esta tendencia se verá rápidamente alterada pues durante la segunda mitad del año 2019 se espera la conexión de unos 4 GW de proyectos fotovoltaicos ganadores de las subastas de 2017. La entrada en funcionamiento de estos proyectos romperá de manera brusca con el estancamiento del sector, sirviendo de pistoletazo de salida de los desarrollos necesarios para lograr los objetivos del PNIEC para 2030.

Respecto al conjunto de las energías renovables en España, en términos de generación, en el año 2018 se ha vuelto a una situación más consistente con la serie histórica debido al incremento de la producción con base hidráulica que en 2017 fue con 21,7% del total, la más baja de la serie analizada. La energía fotovoltaica continúa en 2018 como la tercera fuente con mayor peso en el mix renovable con un 7,6% de la generación renovable total manteniendo una proporción bastante estable en el mix renovable desde el año 2012

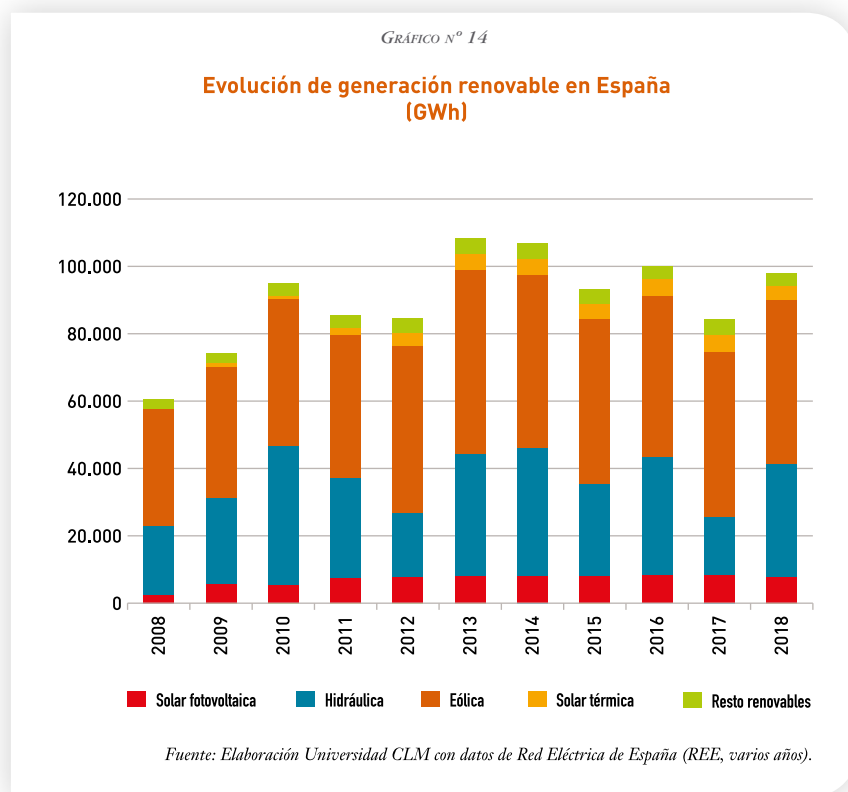






**La generación renovable ha vuelto en 2018 a valores más consistentes con la serie histórica debido a una mayor producción hidráulica**

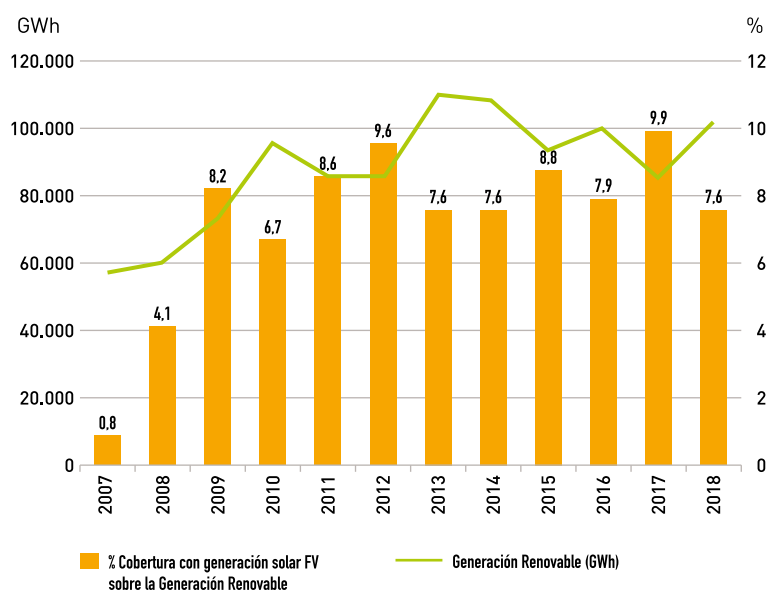
(REE, varios años). Esta estabilidad contrasta con la alta variabilidad de eólica y principalmente hidráulica, que requieren de la disponibilidad del viento y el agua para poder mantener una producción estable en el mix.



El aumento de la generación renovable que se produjo en España en 2018 se debió sobre todo al incremento de la producción hidráulica, como consecuencia de un año más húmedo que en 2017, que fue especialmente seco. Al haberse reducido ligeramente la generación fotovoltaica, el porcentaje de cobertura de la generación fotovoltaica sobre el total de la generación renovable ha bajado desde el 9,9% en 2017 al 7,6% en 2018.

GRÁFICO N° 15

### % de cobertura de la solar fotovoltaica sobre la generación renovable 2007-2018



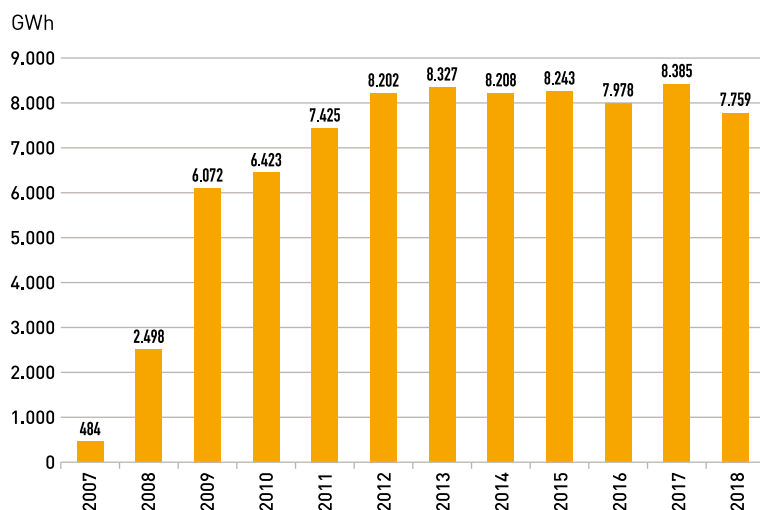
Fuente: Red Eléctrica de España y elaboración propia.



En 2018 el porcentaje de cobertura de la generación fotovoltaica sobre el total de la generación renovable fue del 7,6 %

GRÁFICO N° 16

### Energía solar fotovoltaica generada 2007-2018



Fuente: Red Eléctrica de España.

Respecto a la potencia instalada, los datos del operador del sistema, Red Eléctrica de España (REE), muestran que en 2018 se produjo un aumento de 26 MW de la potencia correspondiente a energía solar fotovoltaica conectada a red. Sin embargo, la potencia aislada y parte de la potencia de autoconsumo no están recogidas en ese dato.

Según nuestras estimaciones, que consideran tanto la potencia conectada a red, de generación centralizada (datos de REE) y de autoconsumo, como las instalaciones aisladas, la potencia instalada

# SOSTENIBILIDAD



## EN T-SOLAR TENEMOS MUY CLARO QUE ESTE ES NUESTRO OBJETIVO

Nuestras **53 plantas con capacidad de 392 MW** son las que lo hacen posible, porque lo importante no es ser líder sino sentirte **líder en energía fotovoltaica** y termosolar evitando 215.301 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.



**Grupo T-Solar Global S.A.**

Serrano, 67- 6th Floor | 28006 Madrid (Spain) | +34 91 324 89 29 | [tsolar@tsolar.com](mailto:tsolar@tsolar.com) | [www.tsolar.com](http://www.tsolar.com)



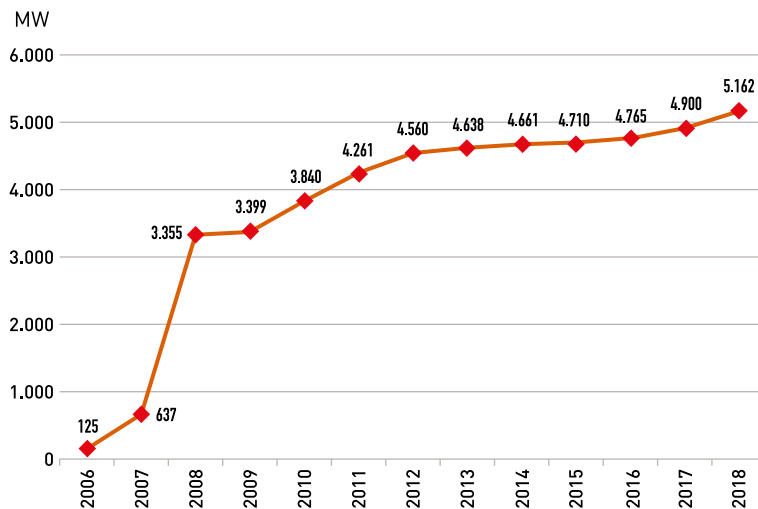
en 2018 ascendió hasta los 262 MW. Estos datos muestran un aumento significativo respecto a 2017, que se quedó según nuestras estimaciones en 135 MW, aunque aún lejos de los niveles en países de nuestro entorno.



**Según las estimaciones realizadas por UNEF la potencia fotovoltaica instalada alcanzó en 2018 los 262 MW, incluyendo plantas de generación, autoconsumo e instalaciones aisladas**

GRÁFICO N° 17

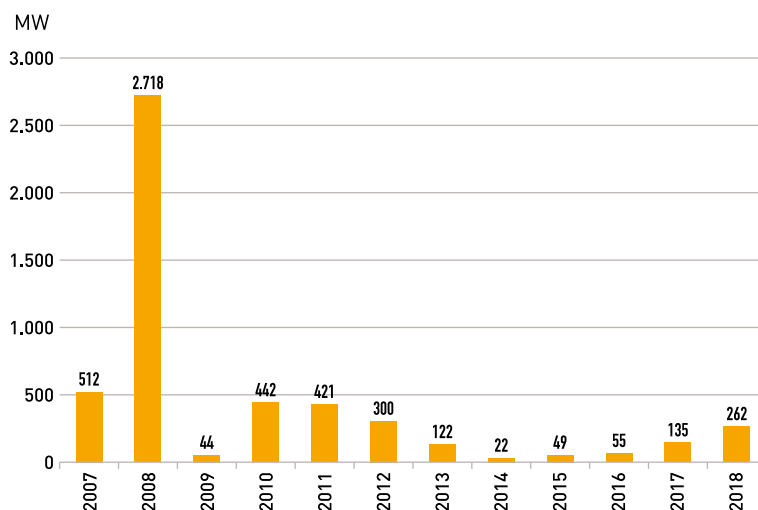
**Potencia solar fotovoltaica instalada acumulada en España en el periodo 2006-2018**



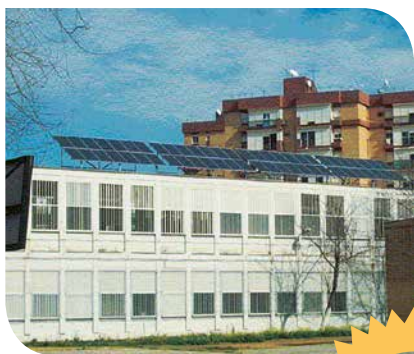
Fuente: Datos de Red Eléctrica de España y elaboración propia UNEF.

GRÁFICO N° 18

**Potencia solar fotovoltaica instalada anualmente en España en el periodo 2007-2018**



Fuente: Datos de Red Eléctrica de España y elaboración propia UNEF.



El mapa por Comunidades Autónomas de 2018 nos muestra cómo, en términos de potencia instalada, Castilla-La Mancha y Andalucía siguen siendo los principales lugares de instalación de la tecnología fotovoltaica con 925 MW y 881 MW instalados respectivamente (mapa superior en el gráfico N° 19). Con capacidades instaladas también importantes, les siguen Extremadura, Castilla y León y Murcia.

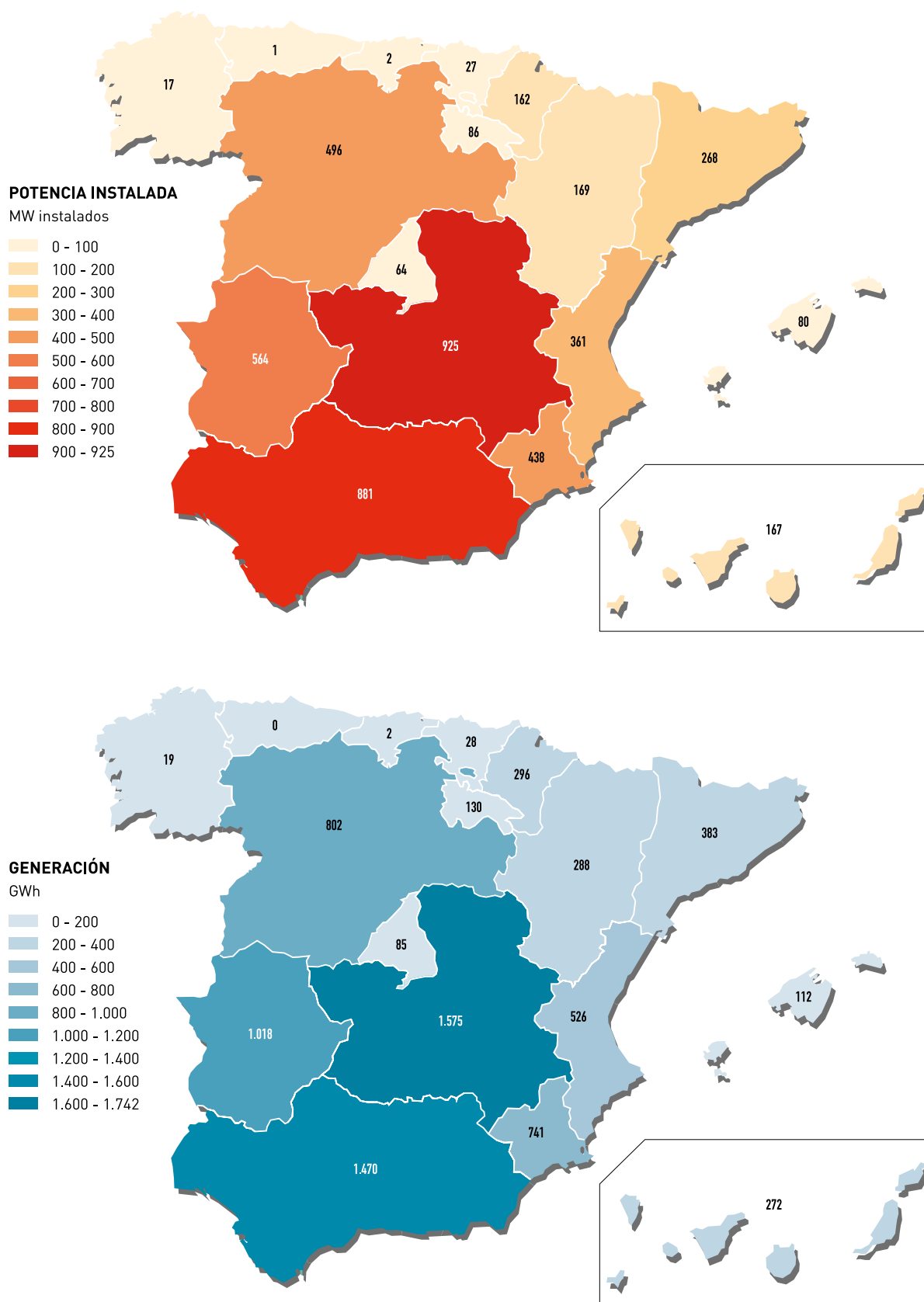


**Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura acumulan en torno al 50% de la potencia FV instalada como productores**

En términos de generación los resultados están altamente correlacionados: Castilla-La Mancha y Andalucía son las principales regiones generadoras de energía eléctrica fotovoltaica con 1.575 GWh y 1.470 GWh, respectivamente. Extremadura, les sigue muy de cerca con una generación en 2018 de 1.018 GWh. Las cinco Comunidades antes resaltadas en términos de potencia instalada vuelven a ocupar los cinco primeros puestos en términos de generación, produciendo en su conjunto el 72% del total de energía fotovoltaica (mapa inferior del gráfico N° 19).



**Potencia instalada fotovoltaica (MW) y generación de electricidad con energía fotovoltaica (GWh) por Comunidad Autónoma**



Fuente: Elaboración Universidad CLM con datos de Red Eléctrica de España.





**Los proyectos fotovoltaicos adjudicatarios de las subastas de 2017 entrarán en el mapa de la potencia instalada en España en 2019**

**Tabla 1: Instalaciones fotovoltaicas por comunidades autónomas de proyectos conectados a red y dados de alta como productores**

Localización		PRETOR	
Comunidad Autónoma	Nº Instalaciones en funcionamiento	Potencia instalada en funcionamiento (MW)	% Potencia instalada en funcionamiento
Andalucía	7.936	887	18
Aragón	1.868	171	4
Asturias	79	1	0
Baleares	866	82	2
Canarias	1.519	167	3
Cantabria	158	2	0%
Castilla La Mancha	11.596	1.021	21
Castilla y León	5.504	496	10
Cataluña	3.684	278	6
Comunidad Valenciana	5.564	361	7
Extremadura	4.200	565	12
Galicia	701	17	0
La Rioja	575	86	2
Madrid	1.591	63	1
Melilla	2	0	0
Murcia	5.110	441	9
Navarra	9.035	161	3
País Vasco	1.606	27	1
	<b>61.594</b>	<b>4.824</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos del Registro de Productores de Energía Eléctrica (PRETOR) del Ministerio para la Transición Ecológica. Puede haber algunas diferencias con las cifras del mapa dado que los datos de esta tabla han sido obtenidos posteriormente.*

Tomando los datos del Registro de Productores de Energía Eléctrica (PRETOR) se construye la tabla anterior de potencia fotovoltaica instalada por Comunidades Autónomas.

Aunque los datos no varían demasiado respecto al año anterior, se espera la finalización durante 2019 de los proyectos adjudicatarios de las subastas de 2017, lo que supondrá un aumento significativo de la potencia instalada.

#### **a. Huella económica**

El sector de la energía fotovoltaica tuvo una producción de 2.357 millones de euros en 2017 y 2.711 millones de euros en 2018. Esto supone una contribución directa del 0,20% al PIB español, que se incrementa hasta el 0,22% en 2018, continuando la tendencia que se observó el año pasado. La actividad de Producción de energía fotovoltaica es la que mayor peso tiene en la contribución directa, suponiendo el 72% del total del sector en 2018 (ver Tabla 5).

La huella económica total del sector se estima como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido, tanto dentro como fuera de la economía nacional. En 2018 esta huella alcanza los 6.265 millones de euros, incrementándose un 19,6% respecto al valor de 2017 de 5.239 millones de euros.



**Tabla 2. Contribución del sector de la energía fotovoltaica al PIB de España, años 2017 y 2018. Millones de euros de 2017 y tasa de crecimiento en %**

	2017	2018 (provisional)	Tasa de crecimiento
Cifra de ventas	4.894	5.873	20,0%
a) Ingresos en España	3.847	4.482	16,5%
b) Exportaciones	1.047	1.391	32,8%
Cifra de compras	4.894	5.873	20,0%
1. Materiales	2.537	3.162	24,6%
1.1. Pagos a proveedores españoles	1.991	2.450	23,0%
1.2. Importaciones	546	712	30,4%
2. PIB directo	2.357	2.711	15,0%
2.1. Gastos de personal	328	408	24,3%
2.2. Excedente bruto	2.028	2.303	13,5%

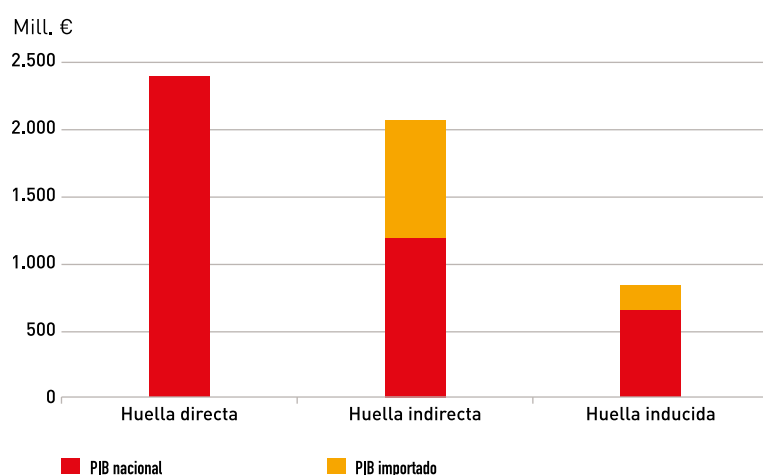
**La huella económica total (directa, indirecta e inducida) del sector fotovoltaico alcanzó en 2018 los 6.265 millones de euros**

Fuente: UCLM.



GRÁFICO N.º 20

**Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español, 2017**



Fuente: UCLM.

La huella directa afecta solo al PIB nacional al cuantificar el impacto generado en la economía española mientras que 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



## La huella económica directa sigue siendo la más importante con 2.711 millones en 2018, aunque la indirecta ha crecido en los últimos años

domésticos e importados y al consumo de bienes y servicios que hacen los trabajadores del sector. Con datos de 2017, la huella indirecta se descompone en 1.221 millones de euros a nivel nacional y 814 millones de euros al PIB importado. Por su parte, la huella inducida se desglosa en 728 millones a nivel nacional y 119 millones de euros de impacto en el PIB importado.

Aunque la huella económica directa sigue siendo la más importante, la huella indirecta ha crecido en los últimos años hasta alcanzar valores de 2.501 millones en 2018. Por su parte la huella inducida superó en 2018 por primera vez el umbral de los mil millones.

**Tabla 3. Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español. Millones de euros**

	2017	2018 (provisional)	Tasa de crecimiento
Huella directa	2.357	2.711	15,0%
Huella indirecta	2.035	2.501	22,9%
Huella inducida	847	1.053	24,3%
Huella total	5.239	6.265	19,6%

Fuente: UCLM.

Como puede observarse en las Tablas 4 y 5, los efectos de arrastre en términos de PIB (indirectos e inducidos) varían entre las empresas del sector. Mientras que la Producción y distribución de energía aportan más a la huella económica directa, las demás (Ingenierías e instaladores, Fabricantes y grupo Mixto) generan una mayor huella indirecta que directa, conforme requieren comprar materiales a otros fabricantes y suministradores para llevar a cabo su producción.

En relación al PIB generado de forma inducida en términos relativos es más importante el de los Productores y distribuidores, seguido de las empresas de Ingeniería e instaladores, Fabricantes de equipos y finalmente del grupo Mixto, conforme la importancia del volumen de salarios pagados pierde importancia sobre el PIB generado en cada grupo de empresas. En este sentido, hay que destacar que para Fabricantes de equipo y empresas del grupo Mixto la huella inducida es incluso más importante que la huella directa.

**Tabla 4. Huella económica (PIB) por grupos de actividad, 2017. Millones de euros**

	Producción y distribución	Ingenierías e instaladores	Fabricantes	Mixto	Total
Huella directa	1.785	267	153	152	2.357
Huella indirecta	797	306	372	560	2.035
Huella inducida	306	187	181	173	847
<b>Huella total</b>	<b>2.889</b>	<b>761</b>	<b>706</b>	<b>884</b>	<b>5.240</b>

**Tabla 5. Huella económica (PIB) por grupos de actividad, 2018 (p). Millones de euros**

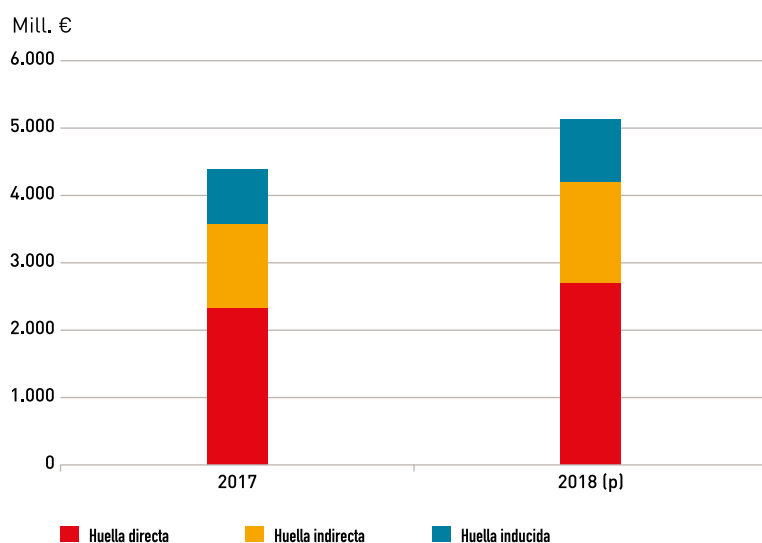
	Producción y distribución	Ingenierías e instaladores	Fabricantes	Mixto	Total
Huella directa	1.916	429	157	209	2.711
Huella indirecta	856	492	382	772	2.502
Huella inducida	329	300	186	238	1.053
<b>Huella total</b>	<b>3.101</b>	<b>1.221</b>	<b>725</b>	<b>1.219</b>	<b>6.266</b>

Fuente: UCLM.



GRÁFICO N° 21

## Contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional



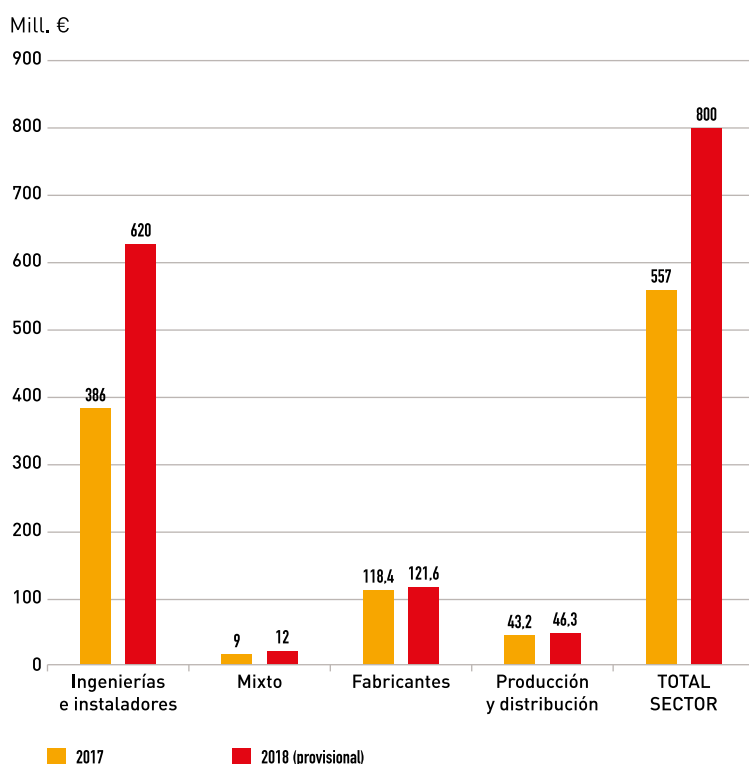
Fuente: UCLM.

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 2018 superan a los del 2017 presentando un superávit significativo: 800 millones de euros en 2018 y 557 millones de euros en 2017. La actividad que más contribuyó a este superávit fue Ingenierías e instaladores.



GRÁFICO N° 22

## Balanza comercial del sector solar fotovoltaico



Fuente: UCLM.



**La energía solar fotovoltaica contribuye positivamente a la balanza comercial con un saldo exportador neto de 800 millones de euros en 2018**



La huella económica o impacto total de las exportaciones en términos de PIB generado asciende a 1.168 millones de euros en 2017 y a 1.522 millones de euros en 2018, lo que supone un 22% y un 24% del total de huella respectivamente. En el desglose entre impactos directos, indirectos e inducidos de las exportaciones, destaca el impacto indirecto, que ascendió a 684 millones en 2018, un 45% del total.

**Tabla 6. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español. Millones de euros**

	2017	2018 (p)	Tasa de crecimiento (%)
Impacto directo	374	494	31,9%
Impacto indirecto	526	684	29,9%
Impacto inducido	260	345	32,6%
<b>Impacto total</b>	<b>1.168</b>	<b>1.522</b>	<b>30,3%</b>

**Tabla 7. Importaciones, exportaciones por actividad. Millones de euros**

		Ingenierías e instaladores	Grupo Mixtos	Fabricantes	Producción y distribución	Total
2017	Exportaciones	454	132	307	155	<b>1.047</b>
	Importaciones	67	123	189	112	<b>490</b>
2018 (p)	Exportaciones	728	182	315	166	<b>1.391</b>
	Importaciones	108	169	194	120	<b>591</b>

Fuente: UCLM.

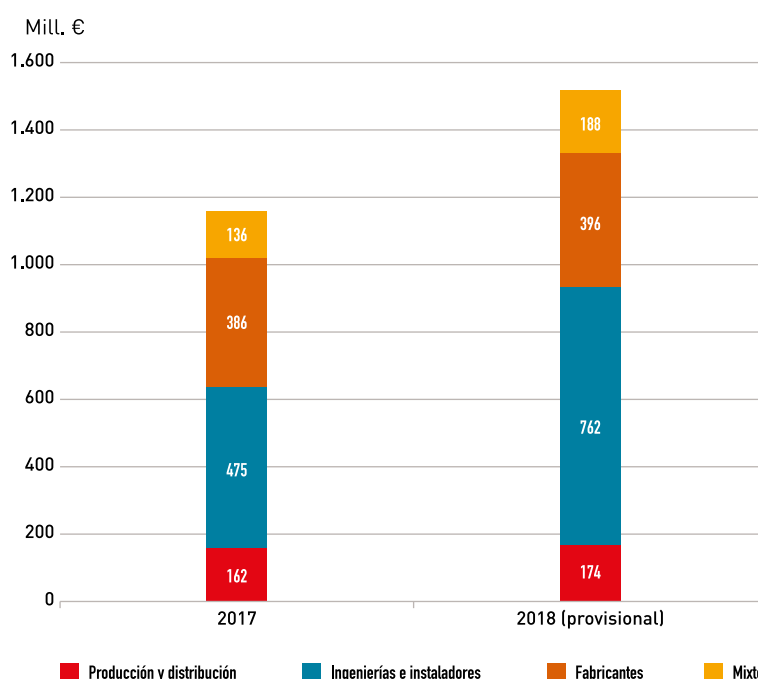
Por actividad, destaca la contribución de Ingenierías e instaladores (52% de la huella total en 2017), seguido de Fabricantes (23%), Productores y distribuidores (12% del total de huella) y, por último, de las empresas Mixtas, que representaron un 13% del total de huella de 2018.



**Ingenierías e instaladores son el grupo de empresas que más contribuye a las exportaciones del sector con un 52% del impacto total**

*GRÁFICO N° 23*

**Impacto total de las exportaciones en términos de PIB generado por actividad**



Fuente: UCLM.

Se han identificado alrededor de 70 empresas que operan en 72 países diferentes, centrando la mayor parte de su producción, además de en Europa, en prácticamente todo el continente americano, en gran parte de Asia y en algunos países africanos, con parte también en Australia.

Tabla 8. Listado de las principales empresas que realizan actividad en el extranjero

PRODUCTORES	INSTALADORES E INGENIERÍAS	FABRICANTES
<b>X- ELIO ENERGY S.L.</b> EDP RENOVAVEIS, S.A. FOTOWATIO RENEWABLE VENTURES SERVICIOS ESPAÑA, S.L. GAS NATURAL FENOSA INGENIERIA Y DESARROLLO DE GENERACIÓN, S.L. RIOS RENOVABLES, S.L.	<b>TSK ELECTRONICA Y ELECTRICIDAD, S.A.</b> ENDESA, S.A. GREEN POWER TECHNOLOGIES, S.L. GREENERGY RENOVABLES, S.A. SOLARPACK CORPORATION TECNOLÓGICA, S.L. SOLAR DEL VALLE, S.L. ARESOL SERVICIOS ENERGETICOS, S.L. PROINGEC CONSULTORIA, S.L. PRODIEL ENERGY ESPAÑA, S.L. PRODIEL PROYECTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS, S.L. PROYECTA ISOTROL PROGRAMAS Y DESARROLLOS TECNOLÓGICOS, SL SUD ENERGIES RENOVABLES, S.L. ENERLAND 2007 FOTOVOLTAICA SOLARTA BALEAR GRUPO TEC	<b>ALUSIN SOLAR</b> AEG POWER SOLUTIONS IBERICA, S.A. FRONIUS ESPAÑA, S.L.U GAMES.A. ELECTRIC, S.A. INGETEM POWER TECHNOLOGY, S.A. <b>SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.</b> POWERS ELECTRONICS <b>YINGLI GREEN ENERGY EUROPE, S.L.</b> <b>EXIDE TECHNOLOGIES S.L.U</b> RIELLO TDL S.L. /AROS SOLAR <b>WEIDMULLER, S.A.</b> <b>ATERSA</b> PRIUS ENERGY, S.L. SCHNEIDER ELECTRIC SYSTEMS IBÉRICA, S.L.
DISTRIBUIDORES		
<b>KRANNICH PROJECT, S.L.</b> <b>SMA IBERICA TECNOLOGIA SOLAR, S.L.</b> ELEKTRA, S.A. ELEKTRA CATALUNYA XXI, S.L. ELEKTRA ANDALUCIA XXI, S.L. ELEKTRA ARAGÓN XXI, S.L. IBERIAN SOLAR LLEDÓ ENERGÍA SUMINISTROS ORDUÑA, S.L. VECTOR MOTOR CONTROL IBÉRICA VIESSMANN, S.L.		
GRUPO MIXTO		
<b>GRANSOLAR DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN, S.L.</b> INGENIERÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS, S.L. LOUIS BERGER IDC- APIAXXI, S.A. DELOITTE S.L. DELOITTE ADVISORY, S.L. DELOITTE CONSULTING, S.L.	DELOITTE FINANCIAL ADVISORY, S.L. DHMA ENERGY MANAGEMENT, S.L. ENERGYA VM GESTIÓN DE ENERGÍA, S.L. ENGIE ESPAÑA, S.L. ENERTIS SOLAR, S.L. FENIE ENERGÍA, S.A. GRUPO GRANSOLAR, S.L. ONIX-SOLAR-ENERGY, S.L.	IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.U. NEXUS ENERGÍA, S.A. OVE ARUP & PARTNERS, S.A. SGS TECNOS, S.A. GESTIÓN DE RECURSOS Y SOLUCIONES EMPRESARIALES, S.L. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGÍA, S.L. TRINA SOLAR (SPAIN), S.L.

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

*Se han considerado las empresas socias de UNEF que han reportado alguna actividad exterior en la base de datos SABI, combinada con la información reportada en las encuestas.*







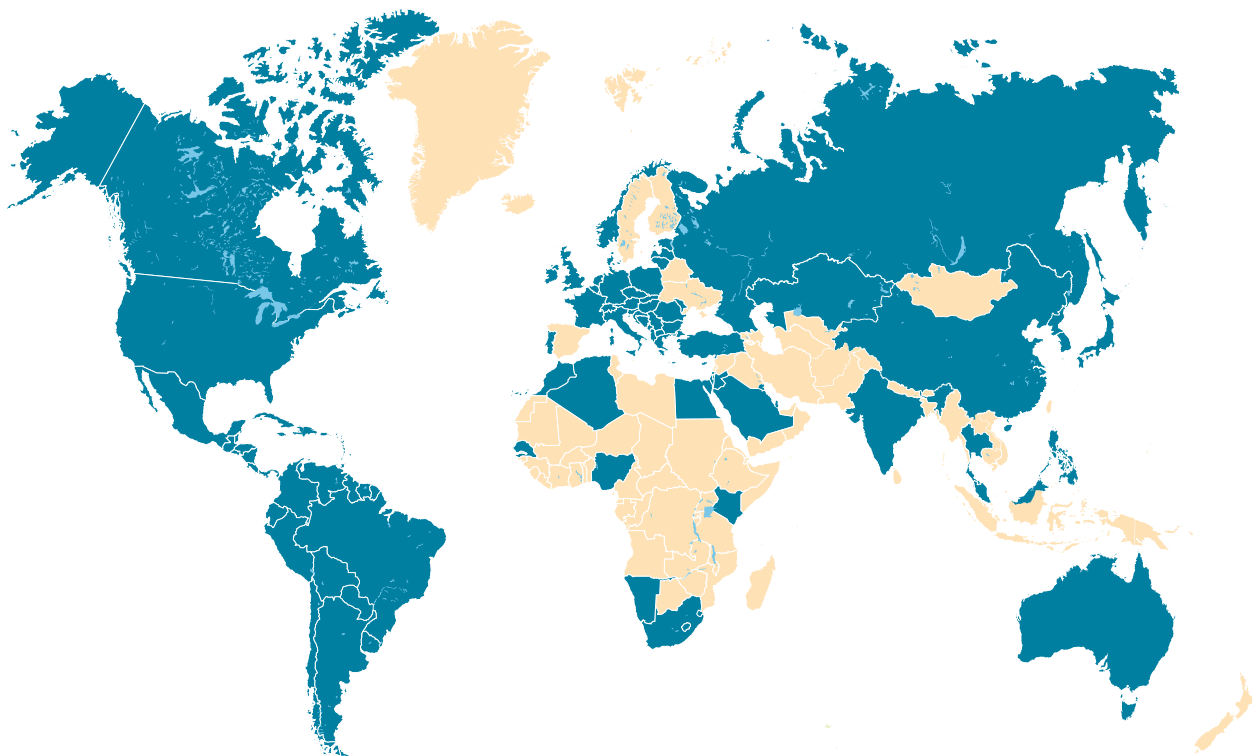
### Las empresas del sector fotovoltaico español muestran una clara vocación internacional con presencia en 72 países diferentes

Dentro del grupo de Ingenierías e instaladores es TSK Electrónica y Electricidad la que absorbe la mayor parte de ese comercio, un 94% de las importaciones y un 87% de las exportaciones, en 2017. Entre los Fabricantes, destacan con un mayor volumen de exportaciones y de importaciones las empresas Soltec Energías Renovables, Yingli Green Energy Europe (entre las dos absorben un 71% y un 53%, respectivamente, en 2017). No obstante, encontramos dos empresas centradas en la exportación que son Atersa con un 28% y Exide Technologies con un 10% de las exportaciones de este grupo de actividad y Weidmüller representa el 24% de las importaciones. Entre las empresas productoras y distribuidoras que tienen una importancia destacada en sus actividades con el exterior son X-Elio Energy (es prácticamente esta empresa la que recoge el mayor volumen de exportaciones y, sobre todo de importaciones, del grupo de empresas estudiadas en esta actividad), Krannich Project y SMA Ibérica Tecnología Solar, éstas dos últimas son empresas distribuidoras y la dimensión en las relaciones exteriores de la primera es muy alta (82% y 70% de las importaciones y exportaciones). De las empresas mixtas, es Gransolar Desarrollo y Construcción la que supone en torno al 87% de las importaciones y un 66% de las exportaciones totales.

Con relación a dónde realizan estas empresas actividad exterior se han identificado 72 países, tal y como se puede apreciar en el gráfico N° 24.

GRÁFICO N° 24

#### Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico



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

Podemos destacar que la empresa instaladora TSK Electrónica y Electricidad, SA tiene un 39% de su comercio exterior en Latinoamérica y el 32% en Oriente Medio, además de un 10% en Asia, un 9% en África, un 7% en Europa y un 3% en América del Norte. El Grupo Ortiz es el mayor grupo constructor en Centroamérica en contratos EPCs y es uno de los mayores en Latinoamérica. En Fabricantes y Productores y Distribuidores tiene gran importancia el comercio exterior con países europeos, EEUU, México, Brasil, Chile, China y Japón. Las empresas del grupo Mixto tienen relación exterior con una amplia variedad de países de todos los continentes. Tomando Gransolar Desarrollo y Construcción, SL como una referencia, se tiene presencia en EEUU, El Salvador, Filipinas, Honduras y México.



Dada la importancia de las exportaciones en el conjunto del sector, es relevante cuantificar el impacto de éstas en el PIB y el empleo. En este sentido, en línea con el análisis realizado hasta ahora, trataremos de impacto directo, indirecto e inducido. La huella económica o impacto total de las exportaciones en términos de PIB generado asciende a 1.168 millones de euros en 2017 y de 1.522 millones de euros en 2018, lo que supone un 22,1% del total de huella en 2017 y el 24,3% en 2018. La huella directa de las exportaciones del sector asciende a 374 millones de euros en 2017 y 494 millones de euros en 2018, representando un 32% del total de la huella generada en ambos años.

El gasto en I+D+i en el año 2017 de las empresas del sector aumentó notablemente respecto al año anterior (59 millones en 2016), ascendiendo a 79,2 millones de euros en 2017, cifra que aumentó un 37% en 2018, alcanzando los 108 millones de euros. Existen notables diferencias entre las distintas actividades consideradas. Destacan las Ingenierías e instaladores, que dedican el 4,11% de su cifra de ventas a actividades para la innovación tecnológica, alcanzando en 2017 los 30 millones de euros de gasto en I+D+i que se incrementa a 48 millones de euros en 2018. También las empresas del grupo Mixto y los Fabricantes del sector realizan esfuerzos notablemente superiores a la media de la economía española, con un 3% y un 2,35% y un gasto en 2017 de 25,9 y 13,2 millones de euros, respectivamente.



**Las empresas del sector fotovoltaico destinan mayores esfuerzos a la innovación que la media de la economía española**

**Tabla 9. Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación [%]\* y gasto en I+D+i. Millones de euros**

	Intensidad de innovación [%]*	Gasto en I+D+i 2017	Gasto en I+D+i 2018 (p)
Producción y distribución	0,37%	10	11
Ingenierías e instaladores	4,11%	30	48
Fabricantes	2,35%	13	14
Grupo Mixtos	3,04%	26	36
<b>TOTAL DEL SECTOR</b>	<b>1,60%</b>	<b>79</b>	<b>108</b>
<b>TOTAL EMPRESAS ESPAÑOLAS</b>	<b>0,89%</b>		

\*(Gastos actividades Innovadoras/Cifra de negocio).  
Fuente: UCLM.



## b. Huella social

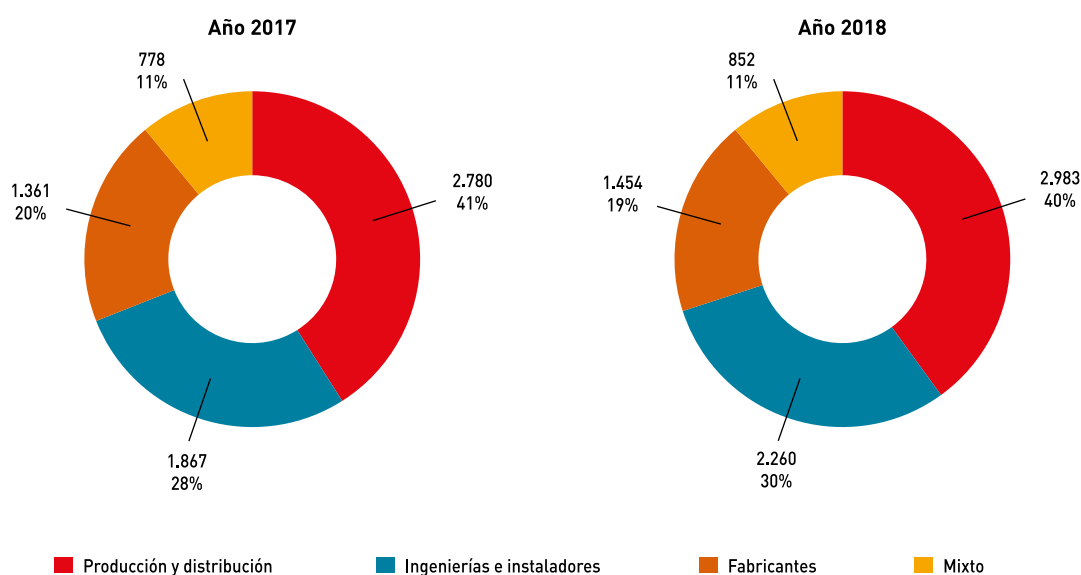
La huella de empleo directa del sector ascendió en 2017 a 6.785 trabajadores y a 7.549 en 2018. La huella de empleo indirecta en España fueron 11.011 y 13.393, en 2017 y 2018 respectivamente, y la huella nacional inducida supuso 6.729 y 8.365 trabajadores, respectivamente. Esto supone 24.526 empleos ligados directa, indirecta e inducidamente al sector fotovoltaico español en 2017 y 29.306 en 2018. El volumen de empleo generado en el exterior es también significativo debido a la necesidad de importaciones directas e indirectas y a la alta intensidad de mano de obra en el resto del mundo.

Desglosando el empleo directo del sector por tipo de actividad, se observa que Producción y distribución es la que más empleo directo acumula con un 40% del total, seguida de Ingenierías e instaladores, que emplean un 30%, Fabricantes con un 19% y Mixtas con un 11%. 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.





### Empleo directo por tipo de actividad, 2017 y 2018. Personas y %



Fuente: UCLM.

En cuanto al empleo indirecto e inducido arrastrado por el sector fotovoltaico por actividades, la mayor huella indirecta e inducida corresponde a la actividad de Producción y distribución. Alrededor del 40% del empleo generado en España por el sector se debe al efecto de arrastre de la actividad de Producción y un 25% del empleo generado fuera de las fronteras españolas. La mayor huella en el exterior le corresponde al grupo Mixto, que supone un 29% del empleo generado internacionalmente con 8.910 personas, mayor que su huella nacional, seguido de Fabricantes, que también emplea más internacional que nacionalmente.



**El número de empleos nacionales ligados de forma directa, indirecta e inducida al sector fotovoltaico en 2018 fue de 29.306**

Tabla 10. Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad, 2018. Personas

		Producción y distribución	Ingenierías e instaladores	Fabricantes	Mixto	Total
Huella directa	España	2.983	2.260	1.454	852	7.549
Huella indirecta	España	5.875	3.510	2.490	5.276	17.150
	Resto del mundo	6.263	4.437	2.522	5.825	19.047
Huella inducida	España	2.611	2.383	1.476	1.892	8.365
	Resto del mundo	1.474	1.347	834	1.068	4.723
Huella total doméstica		11.468	6.958	4.233	6.647	29.306
Huella total exterior		7.737	6.670	7.504	8.910	30.820
Porcentaje huella doméstica actividad s/total		39%	24%	14%	23%	100%
Porcentaje huella exterior actividad s/total		25%	22%	24%	29%	100%

En la cuantificación de la huella social también deben considerarse los impactos en el empleo de las exportaciones, que generaron el 29,4% del empleo total del sector en 2017 y el 30,6% en 2018 (14.591 y 18.422 trabajadores, respectivamente). De estos, los directamente empleados por las empresas del sector en España fueron 2.188 y 2.507 personas



**El sector fotovoltaico generó también empleo internacionalmente debido a sus exportaciones**

en 2017 y 2018 respectivamente (un 32,2% y 33,2% del total de empleos directamente generados por el sector). Igual que sucedía con el PIB, el efecto de arrastre sobre el empleo generado por la compra de bienes intermedios a otras industrias es significativo y supone un 62,9% del total de empleos generados en términos totales en 2017 y un 63,1% en 2018 (9.173 y 11.632 trabajadores respectivamente). El impacto inducido en términos de empleo ascendió a 3.230 trabajadores en 2017 y 4.283 en 2018, lo que supone un 22,1% y un 23,2% del total del total de huella de empleo asociada a las exportaciones.

**Tabla 11. Huella de empleo asociada a las exportaciones del sector fotovoltaico español. Personas**

	2017	2018 (p)	Tasa de crecimiento (%)
Impacto directo	2.188	2.507	14,6%
Impacto indirecto	9.173	11.632	26,8%
Impacto inducido	3.230	4.283	32,6%
<b>Impacto total</b>	<b>14.591</b>	<b>18.422</b>	<b>26,3%</b>

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 primas por producción 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 recibidas en el marco del programa FEDER.





Tabla 12. Balanza fiscal. Millones de euros

	2017	2018 (p)
<b>INGRESOS FISCALES</b>		
Impuesto sobre sociedades	177,0	197,6
Rendimiento de Actividades Económicas	104,0	111,6
Impuesto Electricidad	205,0	207,1
IVA	378,0	401,0
Cargas Sociales	82,1	102,1
IBICES	10,3	10,3
ICIO	0,1	16,0
IAE	3,4	3,4
Otros Tributos y Tasa	29,3	29,6
Total Ingresos	989,3	1.078,6
<b>BENEFICIOS FISCALES</b>		
Subvenciones Inversión	6,0	7,0
<b>SALDO FISCAL</b>	<b>983,3</b>	<b>1.701,6</b>

**El sector solar fotovoltaico presenta un considerable superávit fiscal**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria (AEAT, 2018).



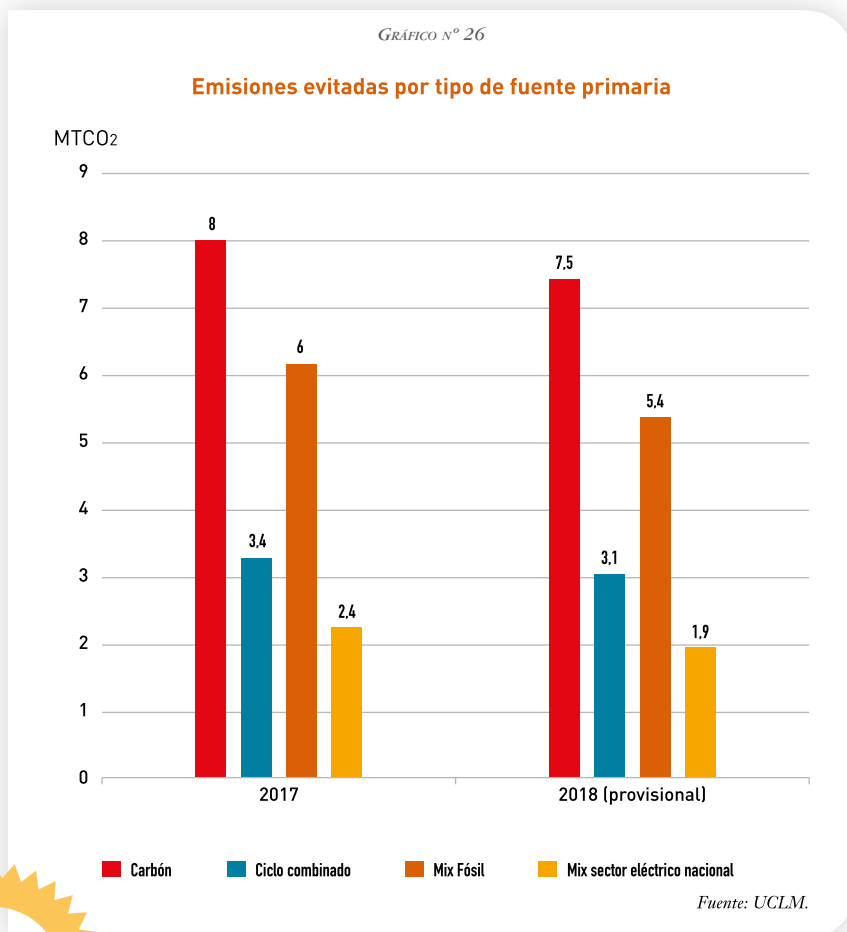
### c. Huella ambiental

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 asciende, incluyendo huella directa e inducida, a 1.138 ktCO<sub>2</sub> en 2017 y 1.406 ktCO<sub>2</sub> en 2018. 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 la combustión directa de gas en centrales de ciclo combinado, las emisiones del mix eléctrico se incrementarían por la combustión e importación del combustible hasta 3,4 MTCO<sub>2</sub> en 2017 y 3,1 MTCO<sub>2</sub> en 2018.





Las emisiones evitadas por la energía fotovoltaica en 2018 oscilan entre 1,9-7,5 MTCO<sub>2</sub> según la fuente por la que sería sustituida



En el marco de la estrategia energética de la Unión Europea para 2030, el sector fotovoltaico español se enfrenta a un reto mayúsculo pues, para cumplir con los compromisos internacionales, ha de convertirse, junto al sector eólico, en la principal fuente de energía del sistema eléctrico.

A través de la estimación de diferentes escenarios de evolución de los costes de instalación y producción de energía fotovoltaica, y con ese escenario de instalación masiva de tecnología fotovoltaicas, se ha estimado la actividad económica del sector fotovoltaico hasta 2030. El resultado es un crecimiento constante del sector fotovoltaico a 2030 en un rango desde 34.534 millones de euros a 39.033 millones de euros de contribución total el PIB.





# RINA. Excellence Behind Excellence.



RINA ha llevado a  
cabo más de 2.000  
proyectos de energía  
renovable, incluyendo solar,  
eólica y almacenamiento  
energético.  
Contáctenos en nuestras  
oficinas de Madrid y le  
ayudaremos con su proyecto.

[rina.org](http://rina.org)





**Tras el cambio de gobierno, la transición energética se ha establecido como uno de los temas principales de la agenda política**

## 3.2 Política energética

### 3.2.1 Nueva legislación nacional

En 2018 hubo un cambio de Gobierno en España, lo que cambió la postura institucional acerca de la política energética. Con Teresa Ribera como Ministra para la Transición Ecológica, el nuevo Gobierno se propuso establecer la legislación necesaria para cumplir con los compromisos europeos e instaurar una agenda de transición energética a 2030.

El primer ejemplo de este impulso legislador fue el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores (RD-Ley 15/2018). Este Real Decreto-ley introdujo una batería de medidas principalmente para el fomento del autoconsumo (ver punto 3.3.1), para modular recientes subidas de precios del mercado mayorista y medidas de protección a los consumidores como la ampliación del bono social eléctrico y un nuevo bono social térmico.

Sobre las medidas de contención de precios del mercado, se introdujo una reducción temporal al impuesto sobre el valor de la producción de energía eléctrica, conocido como 7%, durante los tres últimos meses de 2018 y los tres primeros de 2019, así como una exención del impuesto especial de hidrocarburos a las instalaciones de ciclo combinado.

Asimismo el RD-ley 15/2018 aprobó algunas medidas con afección al desarrollo de proyectos renovables. La primera es una prórroga de los permisos de acceso y conexión otorgados antes de la Ley 24/2013, que habrían caducado el 31 de diciembre de 2018. Mediante la prórroga, que extiende hasta el 31 de marzo de 2020 la validez de los permisos, se busca asegurar que los cerca de 9 GW adjudicados en las subastas de renovables entran en funcionamiento a tiempo. En segundo lugar se introduce un aumento de los importes de las garantías financieras establecidas en los artículos 59 bis y 66 bis del Real Decreto 1955/2000 que pasan de 10 €/kW a 40 €/kW. Además, aquellas instalaciones conectadas en puntos de tensión superiores a 36 kV, deberán de cumplir una serie de hitos intermedios, como el





pago del 10% de la inversión por parte del titular de los permisos de acceso y conexión que el titular de la red debe de realizar para la conexión de la instalación en un plazo de 12 meses. Una vez abonado el importe indicado y obtenida la autorización administrativa previa de la instalación de producción, el titular del permiso de acceso y conexión suscribirá con el titular de la red, antes de que transcurran cuatro meses desde el último de los dos hitos anteriores, un contrato de encargo de proyecto por las instalaciones de la red a las que el productor conectará su instalación.

Igualmente, se incluyeron dos medidas relevantes respecto a la suficiencia de ingresos y costes del sistema. Primero se aumentó para 2018 el límite máximo que puede ser transferido al sistema eléctrico proveniente de la subasta de los derechos de CO<sub>2</sub> desde 450 hasta 750 millones de euros. Asimismo, se da en este RD-L la potestad al Gobierno de destinar el superávit acumulado de ingresos del sector eléctrico desde 2014 para cubrir potenciales desajustes de ingresos y costes de los ejercicios 2018 y 2019.

Dejando de lado el RD-Ley 15/2018, uno de los elementos más esperados de la regulación energética en el año 2018 fue la **Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE)**. En noviembre de 2018 el Ministerio para la Transición Ecológica publicó un primer borrador y abrió un proceso de observaciones. Sin embargo, finalizado este proceso, la ley no se llegó a aprobar.



**A pesar del impulso legislador del nuevo gobierno, sigue pendiente la aprobación de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética**



Meses más tarde un nuevo anteproyecto de LCCTE fue incluido en el Marco Estratégico de Energía y Clima conjuntamente con el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia de Transición Justa. Este marco se publicó en febrero del año 2019 abriendo otro proceso de consulta pública, aunque tras el cierre del mismo, tampoco se llegó a aprobar la ley.

En todo caso y aunque estrictamente su publicación se realizó durante el año 2019, cabe referir en este informe anual los principales elementos de este Marco Estratégico de Energía y Clima. En primer lugar, el anteproyecto de LCCTE establecía los siguientes objetivos a 2030:

- ♦ Reducción de emisiones: al menos 20% respecto a 1990.

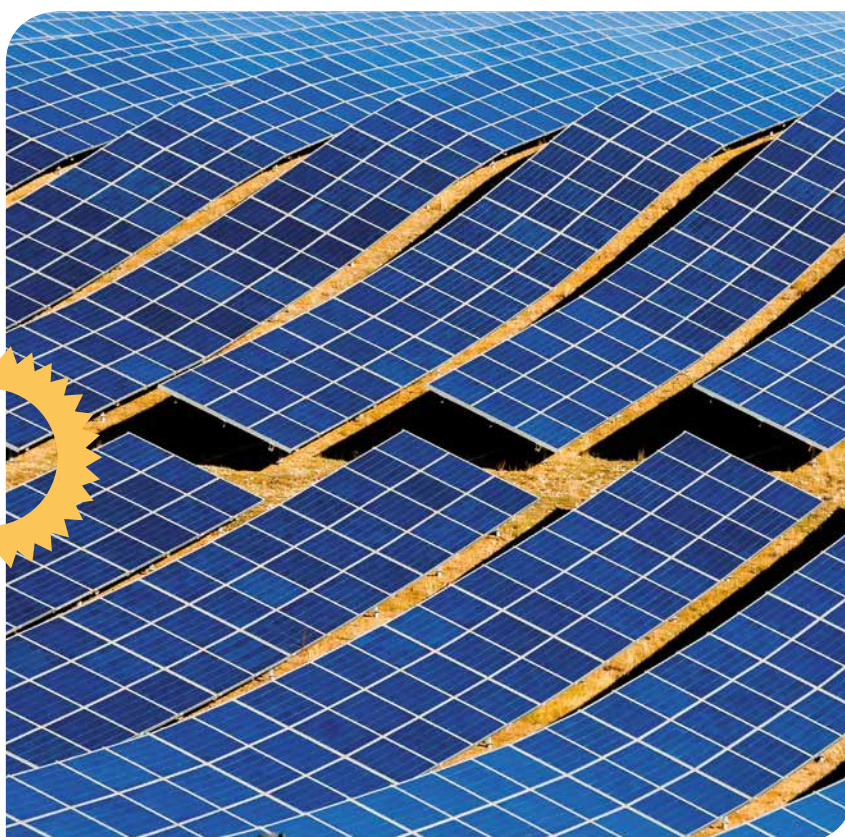




## El borrador del PNIEC llega a una participación del 74% de energías renovables en el sector eléctrico

- ◆ Participación de renovables:
  - ◆ Al menos 35% del uso final de la energía
  - ◆ Al menos 70% del mix de generación eléctrica
- ◆ Eficiencia energética: al menos 35% de mejora respecto al escenario tendencial.

El borrador del PNIEC presentaba un escenario objetivo que cumplía con creces con las metas del anteproyecto de LCCTE. En el PNIEC en 2030 la participación de renovables del escenario objetivo es del 74% en el sector eléctrico y del 42% en energía final y la eficiencia energética alcanza un valor de 39,6%.



En lo que se refiere a la fotovoltaica se establecían 37 GW de potencia instalada en 2030 frente a 8,4 GW de potencia instalada en 2020, lo que significaría al menos 2.800 MW instalados al año en la próxima década. En general de energías renovables se espera la instalación de 57 GW en este mismo periodo.

Para facilitar tal despliegue de renovables, el PNIEC “contempla las subastas como principal herramienta para el desarrollo de estas tecnologías”. Para ello, el plan indica que el Gobierno establecerá un calendario plurianual de subastas en el que, salvo cambio en las condiciones de mercado, el producto a subastar será la energía eléctrica a generar y la variable sobre la que se ofertará será el precio de dicha energía. Este mecanismo de subastas podrá distinguir entre tecnologías de en función de: características técnicas, capacidad de garantizar potencia firme, localización, madurez tecnológica y otros.





Tabla 13. Parque de generación del escenario objetivo del PNIEC (MW)

Año	2015	2020	2025	2030
Eólica	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías del mar	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
<b>Total</b>	<b>105.621</b>	<b>113.151</b>	<b>137.117</b>	<b>156.965</b>

Fuente: Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2019.

También en 2018 se publicó una Propuesta de Real Decreto de Acceso y Conexión a las redes de transporte y distribución que pretendía establecer un procedimiento para la obtención de los permisos de acceso y conexión, cumpliendo el mandato establecido en el artículo 33 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Adicionalmente, en la propuesta de Real Decreto se introdujeron también medidas para reducir los plazos para el otorgamiento de los permisos, simplificar los requisitos para la obtención de los mismos así como un procedimiento para su renovación. A la finalización del año estas disposiciones quedaron pendientes de aprobación y lo harán, esperablemente durante el año 2019 mediante Circular de la CNMC y Real Decreto del Gobierno.



**En el escenario objetivo del borrador del PNIEC la potencia instalada de fotovoltaica alcanza 37 GW en 2030**





### Las Comunidades Autónomas han situado la transición energética en su acción de gobierno con nuevas leyes de cambio climático

#### 3.2.2 Normativa autonómica

Las Comunidades Autónomas también han tomado sus propias iniciativas legislativas en materia de cambio climático y transición energética. A continuación se hace un resumen de las leyes en materia de energía y medioambiente que surgieron en 2018 desde las diferentes regiones de España.

##### Andalucía

El día 7 de febrero de 2018 se publicó la Orden de convocatoria de la Junta de Andalucía destinada a promover inversiones dirigidas a la mejora del rendimiento y sostenibilidad global de explotaciones agrarias para cultivos intensivos en invernaderos, con una dotación presupuestaria de 10 millones de euros. Las ayudas a fondo perdido fueron de un mínimo del 50% de la inversión pudiendo alcanzar en algunos casos el 80% e incluso el 90%, y pueden complementarse con bonificaciones de los intereses de los créditos solicitados.

El 26 de junio se publicó el Decreto-ley 2/2018, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía. El Decreto-ley incorpora medidas para simplificar las obligaciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de recursos renovables, tanto en el ámbito de la edificación como en el de las actividades empresariales que se desarrollen en Andalucía. Igualmente establece medidas de impulso y promoción de proyectos de energías renovables, declarando el carácter estratégico de algunas de estas inversiones.

Además, la Junta de Andalucía modificó su Instrucción Técnica de Componentes (ITC-FV-04, Orden de 26 de marzo de 2007), para autorizar el uso de aluminio en todas las líneas de las instalaciones fotovoltaicas.

En noviembre la Junta aprobó la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, cuyo objeto es, entre otros,



llevar a cabo una transformación ordenada de la economía hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima e impulsar la transición energética justa hacia un futuro modelo social, económico y ambiental en el que el consumo de combustibles fósiles tienda a ser nulo.

## Territorios Extrapeninsulares

El 20 de diciembre de 2018 se publicó la Orden TEC/1380/2018, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica con tecnologías eólica y fotovoltaica situadas en los territorios no peninsulares cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER.

Esta Orden supuso el primer paso para la convocatoria de ayudas a la inversión a las renovables en Canarias y Baleares organizadas con fondos FEDER en 2018.

## Baleares

En agosto de 2018 el Govern Balear acordó el proyecto de ley autonómica de cambio climático con unos objetivos y alcance ambiciosos. La norma balear establece para 2030 un objetivo de participación de renovables del 35% (2% en 2018) y 100% en 2050.

Asimismo, se pretende el cierre de las centrales térmicas entre 2020 y 2025. Respecto de la energía fotovoltaica, se establece la obligación de instalar placas fotovoltaicas en todos los aparcamientos nuevos de más de 1.000 m<sup>2</sup> y los existentes de más de 1.500 m<sup>2</sup>. También deberán contar con instalaciones de energía fotovoltaica todas las nuevas edificaciones.

Respecto al transporte, el proyecto de ley marca un calendario ambicioso de descarbonización:

- ❖ 2025: se pretende disponer de 1.000 puntos de recarga de vehículos eléctricos, se prohíbe a partir de este año la circulación y la matriculación de nuevos vehículos diésel.
- ❖ 2035: se prohíbe a partir de este año la circulación y matriculación de nuevos vehículos de gasolina.
- ❖ 2050: objetivo de 100% del parque móvil descarbonizado.

Adicionalmente, se incluyen medidas sobre las flotas de vehículos de las empresas de alquiler que deberán contar con un 2% de vehículos eléctricos en 2020 aumentado hasta un 100% en 2035.

Respecto a la eficiencia, el texto acordado incluye para 2020 la obligación a grandes y medianas empresas de calcular y registrar su huella de carbono. Después de esto, las empresas tendrán cinco años (hasta 2025) para presentar y ejecutar planes de reducción de consumo energético con objetivos vinculantes.

En línea con su estrategia de descarbonización plasmada en el proyecto de ley de cambio climático, el Govern de Baleares, a través de la Conselleria de Territorio, Energía y Movilidad, presentó en abril de 2018 una nueva convocatoria de ayudas para la instalación de energía fotovoltaica dotada con más de dos millones de euros.



**La ley de cambio climático de Baleares obliga a realizar instalaciones fotovoltaicas en todas las nuevas edificaciones**



## Comunidad de Madrid

La Comunidad de Madrid convocó en diciembre de 2018 un programa de ayudas con la finalidad de reducir la demanda energética, disminuir la factura energética de los usuarios e impulsar el desarrollo de tecnologías que utilizan energías renovables como la energía solar a través del Plan de Impulso de Instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico en el Sector Residencial. La experiencia de estas primeras ayudas al autoconsumo fotovoltaico por parte de la Comunidad de Madrid fue un éxito ya que muchas empresas participaron, por lo que se convocará una nueva línea de ayudas durante 2019.

## Comunidad Valenciana

En abril de 2018 el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), presentó su Programa de Energías Renovables y Biocarburantes con dos millones de euros de subvenciones a fondo perdido hasta el 45% dirigidas a empresas y entidades para proyectos de energía solar fotovoltaica aislada, mixta eólica fotovoltaica aislada y otras fuentes de energía renovable.

Asimismo, en mayo de 2018 se publicó una convocatoria de ayudas específica para instalaciones de autoconsumo eléctrico en empresas también a través del IVACE. Este programa otorgaba préstamos bonificados (con un interés del 0%) a proyectos que supongan la incorporación de instalaciones de energías renovables.



## Navarra

En enero de 2018 el Gobierno Foral de Navarra aprobó la Hoja de Ruta del Cambio Climático y el Plan de Energía de Navarra 2030. Estos documentos comprometen a la Comunidad Autónoma a reducir sus emisiones totales de gases de efecto invernadero en un 45% para 2030, con respecto a 2005.

El documento sienta las bases hacia un nuevo modelo socioeconómico y energético con una economía baja en carbono y adaptada a los efectos climáticos, para ser un referente de desarrollo sostenible, con un territorio responsable ambientalmente y eficiente en el uso de recursos. Además uno de los objetivos es que en 2030, el 50% del consumo energético sea de origen renovable.

En mayo de 2018 se publicaron ayudas de casi un millón de euros para promover el consumo eficiente de energía en las entidades locales. De ese millón casi 300.000 euros fueron destinados a inversiones en instalaciones de energías renovables. Las instalaciones de generación de electricidad podían ser aisladas o conectadas a la red, autoconsumo individual o compartido.

## Región de Murcia

La Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia abrió el plazo para solicitar ayudas a la eficiencia energética y las renovables en abril de 2018. Se promovió la concesión de subvenciones destinadas al



**Navarra, a través de su hoja de ruta de cambio climático, se ha comprometido a reducir sus emisiones un 45% en 2030 respecto a 2005**



fomento de la eficiencia energética y el uso de energías renovables por las empresas, en particular las PYMEs.



**La Circular 2/2018 de la CNMC ha modificado el procedimiento de liquidación y facturación del régimen retributivo específico**

### 3.2.3 Esquema retributivo de las instalaciones

En 2018 la CNMC publicó la Circular 2/2018, que modifica el procedimiento de liquidación y facturación del régimen retributivo específico de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Esta Circular modifica el procedimiento de facturación y pago del régimen retributivo específico.

Los cambios más significativos son:

- ♦ La Circular cambia la fecha de emisión de las facturas por cuenta de terceros, (que fija la emisión el último día del mes) y establece como fecha de emisión el día que salga la factura (cuando la Sala aprueba la liquidación) que será 10 días más tarde (día 10 m+1). Para no retrasar los pagos se propone también un cambio en los plazos de pago, para no perjudicar a los productores.
- ♦ Se propone, para agilizar todo el sistema, adelantar el plazo para el cierre mensual de la liquidación. Actualmente los productores deben remitir su información de producción el día 24 del mes. Proponen la posibilidad de adelantarlos, no fijar un cierre fijo el 24 sino la condición de “antes del 24”. Esto sería efectivo para obtener antes los coeficientes de cobertura. Pero este último punto depende del procedimiento de liquidación de las actividades reguladas del Sector Eléctrico (vía el coeficiente de cobertura), y el RD 2017/1997 establece el día 25 como límite para recepción de información de actividades reguladas; por ello si no se cambia esa fecha modificando el RD, no tendría sentido proponer un adelanto en el plazo para el cierre mensual de la liquidación del régimen retributivo específico.





**En 2018 se dieron pasos necesarios para mantener la rentabilidad en el 7,398%, pero su aprobación definitiva se espera para 2019**

- ♦ La CNMC ha solicitado el adelanto al día 15 el plazo de remisión de información de las actividades reguladas del Sector Eléctrico. Dicha solicitud, se ha hecho en el punto 8.1 del informe sobre el RD por el que se regula el consumidor vulnerable de energía eléctrica, el bono social, y las condiciones de suministro para consumidores con potencia igual o inferior a 10 kW, en el que se propone incluir una disposición adicional que modifique el RD 2017/1997 en estos términos.

Asimismo, con fecha 2 de noviembre de 2018 la CNMC publicó el informe relativo a la propuesta de metodología para el cálculo de la tasa de retribución financiera de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos para el siguiente periodo regulatorio 2020-2025. En este informe la CNMC propone la aplicación de una metodología basada en el coste promedio del capital (WACC) que, con los datos disponibles resultaría para el segundo periodo regulatorio, en una tasa de retribución financiera del 7,09%.

El 28 de diciembre de 2018 en Consejo de Ministros en cumplimiento con el artículo 19 del Real Decreto 413/2014 de energías renovables se aprobó el Anteproyecto de ley que fija la tasa de retribución financiera para el periodo regulatorio 2020-2025 tomando el valor que fue propuesto por la CNMC, 7,09%.



Además, el anteproyecto introduce en su Disposición final primera una modificación de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico por la que las instalaciones renovables instaladas anteriormente al Real Decreto-ley 9/2013 no se les podría revisar la tasa de retribución hasta 2030, manteniendo por tanto su rentabilidad actual, 7,398%.

Sin embargo, según propone el anteproyecto, si estas instalaciones percibiesen indemnizaciones o compensaciones ya fueran judiciales o arbitrales resultado de la reforma realizada por el mencionado Real Decreto-ley 9/2013, estos se considerarían como parte de los ingresos de la planta, reduciéndose los pagos regulados.

Esta disposición se plantea como un derecho por lo que las instalaciones en esta situación podrían renunciar siempre y cuando

lo comunicasen a la Dirección General de Política Energética y Minas antes del 1 de enero de 2020. En tal caso, sus ingresos regulados se calcularían empleando la tasa de retribución la fijada para cada periodo regulatorio (7,09% para el 2020-2025) pero a los que se añadirían potenciales indemnizaciones o compensaciones en caso de producirse.

### 3.2.4 Códigos de red

Durante 2018, UNEF ha continuado trabajando en la implementación nacional de los códigos de red europeos. Los códigos de red de conexión europeos (CRC) son un conjunto de reglas que tienen, por diversos motivos y en diferentes grados de afectación, gran impacto para el gestor de la red de transporte, empresas de generación, gestores de la red de distribución, y consumidores.

Los CRC vienen determinados por los Reglamentos europeos 631/2016, 1388/2016 y 1447/2016. Con el fin de coordinar el proceso de elaboración del marco legislativo nacional para adoptar correctamente y en plazo los CRC, así como para asegurar transparencia, canalizar, focalizar y resolver de forma eficiente las cuestiones de debate sobre definición de requisitos técnicos, se crearon tres grupos de trabajo a nivel nacional para su implementación.

No obstante, el Reglamento 2016/631 solo es aplicable para aquellas nuevas instalaciones que se conecten a la red de distribución o transporte **a partir del 27 de abril de 2019**, por lo que las plantas existentes y puestas en marcha con anterioridad no se ven afectadas. Además, se estableció un período transitorio en el cual las plantas que se conectasen con posterioridad al 27 de abril de 2019, pero que hubieran realizado la compra de equipos principales y tuvieran un contrato vinculante que lo acreditase **antes del 18 de mayo de 2018**, estarían exentas de la aplicación del Reglamento 2016/631. Adicionalmente, el titular de la instalación de generación deberá haberlo notificarlo, a través del Modelo de Declaración Responsable, al gestor de red en un plazo de 30 meses desde la entrada en vigor del Reglamento.



**UNEF ha continuado trabajando en la implementación nacional de los códigos de red europeos**







**UNEF ha participado también en el Grupo de Trabajo de Supervisión de la Conformidad coordinado por REE**

En concreto, el Grupo de Trabajo con Generadores (GTGen), en el cual ha estado representado UNEF, ha sido un grupo de debate y consulta sobre la definición de requisitos técnicos para abordar cuestiones de afección a los generadores, desarrollando el marco normativo nacional derivado del Reglamento Europeo 631/2016.

Este GT comenzó a trabajar en mayo de 2016, tras la entrada en vigor de dicho Reglamento, en una primera fase de coordinación con los grupos de interés. Después, en una segunda fase y tras un periodo de consultas públicas, se han ido desarrollando los **Procedimientos Operativos (PO) 12.1 y 12.2**, que son la implementación del Reglamento 631/2016 a nivel nacional, incluyendo algunos detalles técnicos que no se contemplan en los códigos europeos.

Tras la consulta pública de los documentos en abril de 2018, se enviaron los documentos finales en mayo de 2018 y posteriormente, una actualización en octubre integrando nuevos comentarios.

En estos POs se definen cuatro tipos de generadores, clasificados por su potencia y por el nivel de tensión al que se conectan, definiendo los criterios técnicos que estos generadores tienen que cumplir para obtener la puesta en servicio de los mismos.

Las propuestas presentadas por REE a lo largo de 2018 no se tradujeron antes de final de año en nueva normativa. Para ello hubo de esperar a abril del 2019 cuando el Ministerio publicó la Propuesta de Real Decreto por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red europeos de conexión, en el que se concretan aspectos que se consideran necesarios para asegurar la aplicabilidad de los Reglamentos Europeos antes mencionados, así como la confluencia del procedimiento de notificación operacional, y la Propuesta de Orden por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión, que incluye los requisitos técnicos definidos en el PO 12.2.

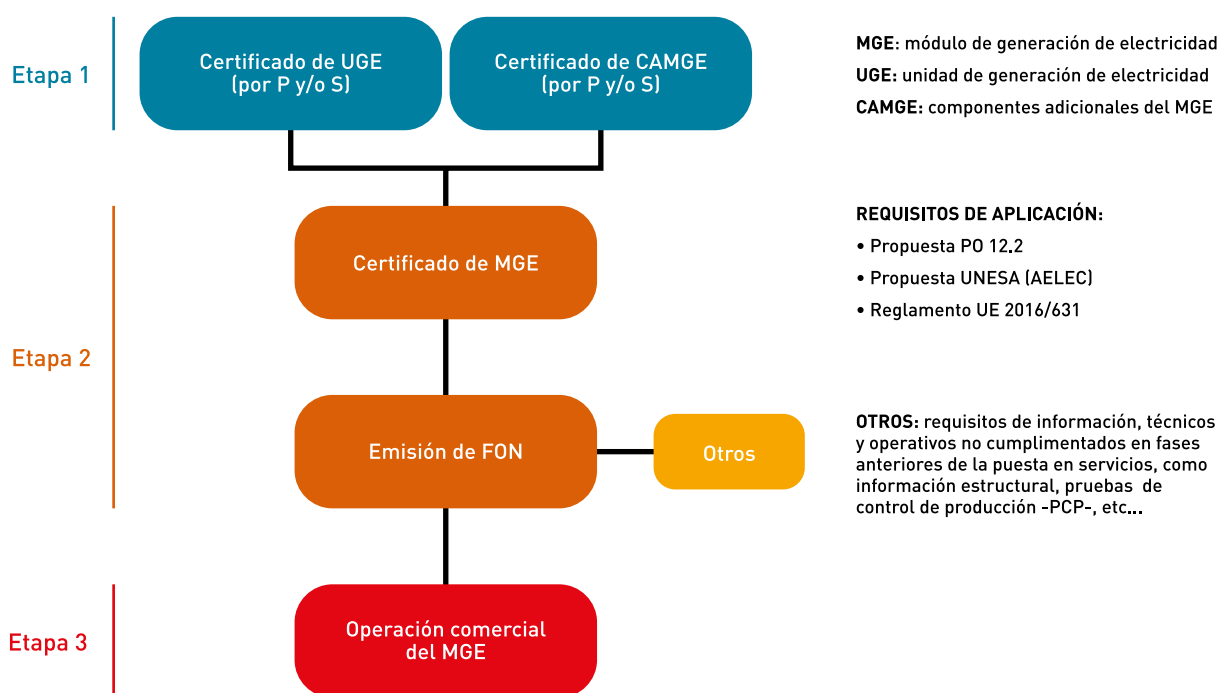
Durante 2018, y tras la elaboración de los POs, UNEF ha participado también en el GT de Supervisión de la Conformidad (GTSUP), coordinado por REE y formado por los mismos miembros que el GT Gen, para establecer los procedimientos de verificación y validación del cumplimiento de los requisitos de los códigos de conexión (normas técnicas), así como la descripción de las pruebas y simulaciones para demostrar el cumplimiento de los requisitos técnicos (Título IV “Supervisión de la conformidad” del Reglamento UE 2016/631), para todos los generadores definidos en los PO 12.2 y 12.1.

Como resultado final, se publicará en 2019 el documento “Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/631 (NTS)” que desarrolla aquellos aspectos del Título IV que requieren de un mayor grado de detalle para verificar correctamente el cumplimiento de los requisitos técnicos del Reglamento por parte de los módulos de generación de electricidad (MGE). El esquema de la certificaciones se representa en el gráfico N° 27.

Este documento se publicará en la página web de los gestores de las redes de transporte y distribución y no tendrá validez hasta que no se aprueben la Propuesta de Real Decreto y de Orden Ministerial antes mencionadas, pudiendo ser modificada y actualizada por el GTSUP. Es recomendable consultar la versión vigente de la NTS antes de iniciar el proceso de evaluación de los requisitos técnicos de un MGE. La evaluación mediante una Norma Técnica no vigente podrá ser motivo de denegación de la evaluación de conformidad del MGE por parte del Gestor de la Red Pertinente (GRP).

GRÁFICO N° 27

**Esquema de certificación de los MPE con el objetivo de obtener la Notificación Operacional Definitiva (FON) para la puesta en servicio de las instalaciones**



Adicionalmente, UNEF forma parte del GT SCC creado también por REE ya en 2019, en el que se pretende revisar el criterio SCC 1/20 (potencia de cortocircuito) por el que se determina la capacidad de acceso de las instalaciones de generación en cada nudo. La nueva metodología propuesta debería, en todo caso, preservar el carácter de criterio seguro, con aplicabilidad sistemática y trazable, y suficientemente estable en el tiempo, para remitir la propuesta al MITECO y la CNMC. Con este GT, se pretende habilitar nueva capacidad de acceso para viabilizar la transición energética y reducir el cuello de botella actual.



**UNEF forma parte también del GT de potencia de cortocircuito en el que se está revisando el criterio de 1/20 para la capacidad de acceso**

### 3.2.5 Garantías de origen

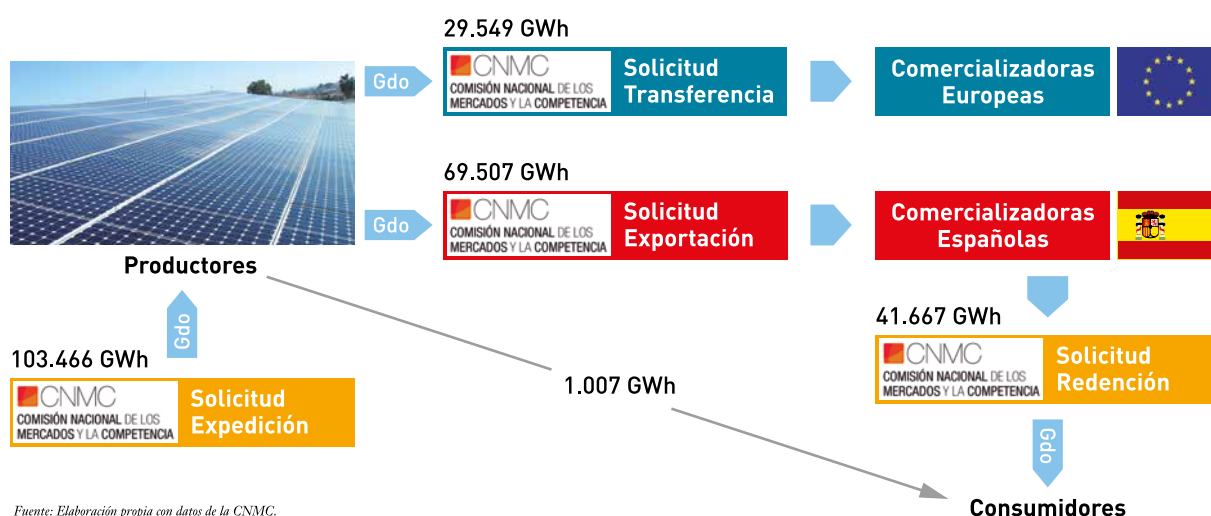
Las Garantías de Origen (GdO) son acreditaciones en formato electrónico que aseguran que un cierto número de MWh de energía eléctrica ha sido producido por fuentes de energía renovable en un determinado periodo de tiempo.



Según el sistema de gestión de garantías de origen, regulado por la Circular 1/2018 de la CNMC, los titulares de las plantas de producción o sus representantes pueden solicitar las garantías de origen por la energía renovable generada. En 2018, de los 131 TWh de energía generada con derecho a la emisión de GdOs, se expidieron garantías por 103 TWh (78 TWh en 2017 +32%). De estos, se redimieron en España unos 43 TWh (33 TWh en 2017 +30%) para 2,9 millones de consumidores, y se exportaron 29,5 TWh (10,5 TWh en 2017 +181%).

GRÁFICO N° 28

### Sistema de garantías de origen en España y datos de 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de la CNMC.

A pesar de que la demanda y los precios en España están creciendo, la exportación a otros países europeos sigue siendo más interesante económicamente. Sin embargo, la exportación de GdOs no es viable para todas las plantas, ya que para exportar se debe renunciar al régimen retributivo específico percibido por los MWh correspondientes. En el caso de instalaciones que estén recibiendo el régimen retributivo específico, la alternativa es la transferencia de GdOs a comercializadoras nacionales.







Asimismo, existe un condicionante regulatorio a la participación en este mercado que debe ser remarcado. Con el objetivo de que el consumidor perciba un sentido de adicionalidad al comprar electricidad certificada mediante GdOs, los ingresos percibidos por las GdOs solo pueden destinarse a nuevos desarrollos de instalaciones de producción de electricidad renovable o a actividades de I+D para la mejora del medio ambiente global.

Para acreditar el cumplimiento de este requisito, el primer trimestre de cada año debe enviarse a la CNMC un informe de aplicación de ingresos relativo a las GdO del año anterior. El requisito se considera cumplido si las inversiones se realizan a través de otra sociedad o entidad, documentando suficientemente la transferencia de ingresos.

La operación de venta de las GdOs, al no existir un mercado organizado se lleva a cabo mediante intercambios bilaterales, lo que resulta en un mercado poco líquido y volátil en el que los precios pueden variar significativamente. Además, para poder vender las GdOs, se necesita una cartera de potenciales compradores, lo que aconseja acudir a una comercializadora o un *trader*.

Respecto a los precios, no existe un precio único porque no existe una GdO única: son distintas según la tecnología y su origen, valorándose a precios distintos. Además, al realizarse los intercambios al margen de un mercado centralizado, no pueden consultarse los precios a través de fuentes públicas. En cambio, se usan fuentes privadas que permiten conocer la valoración de ciertas GdOs que se usan como referencia a nivel europeo.

Una de estas GdOs de referencia es la Nordic hydro, que se movió el año pasado entre 0,5€/MWh y algo más de 1€/MWh, alcanzando un pico de 2€/MWh. En España la única referencia pública es una subasta convocada en abril de 2018 por Endesa por unos 120 GWh que arrojó un precio de unos 15 c€/MWh.

Respecto a las perspectivas futuras, el incremento en la demanda de GdOs de los últimos años muestra un mercado al alza, pero existen fuerzas depresoras del precio en el corto-medio plazo. En primer lugar, los proyectos de las últimas subastas que se deben instalar hasta el 31 de diciembre de 2019, aproximadamente 9 GW, y más adelante, la nueva capacidad renovable necesaria para cumplir con el escenario objetivo del PNIEC, unos 57 GW hasta 2030.

Toda esta nueva capacidad renovable tiene derecho a la emisión de GdOs por lo que introducirá en el sistema nuevas GdOs aumentando la oferta y reduciendo los precios. El punto de equilibrio dependerá de la capacidad que tenga el ritmo de crecimiento de la demanda de electricidad certificada por GdOs como renovable para soportar este aumento de la oferta.

Otra fuerza que tiene potencial de reducir los precios o de suponer una revolución del sistema de GdOs es la tecnología. A través de soluciones basadas en *blockchain* ya es posible acreditar que la energía suministrada es renovable en el momento, sin requerir GdOs. Esto podría tener un efecto de reducción de los precios o incluso llegar

**Para poder vender las GdOs se necesita una cartera de potenciales compradores, lo que aconseja acudir a una comercializadora o un trader**





**El RD-Ley 15/2018  
reconoció el autoconsumo  
renovable como un  
elemento imprescindible  
de la transición energética**

a sustituir el sistema tradicional de GdOs por un nuevo sistema digital.

## 3.3 El mercado del autoconsumo en España

### 3.3.1 Regulación del autoconsumo

Como se ha mencionado, unos meses después del cambio de gobierno se aprobó el RD-Ley 15/2018 que entre otras cosas, modificaba el marco regulatorio del autoconsumo establecido en la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico y en el Real Decreto 900/2015.

La nueva regulación asumió el contenido de la Proposición de Ley presentada por la mayoría de los grupos políticos del Congreso a este respecto, destacando el autoconsumo eléctrico renovable como “un elemento imprescindible para lograr que el consumidor pueda obtener una energía más limpia y barata.”



El objetivo del RD-Ley 15/2018 es eliminar las barreras regulatorias que han impedido que la actividad de autoconsumo haya iniciado su despliegue en España basando sus disposiciones en los siguientes tres principios fundamentales:

- i) derecho a autoconsumir energía eléctrica sin cargos,
- ii) derecho al autoconsumo compartido,
- iii) simplificación administrativa y técnica.

En primer lugar, el RD-Ley 15/2018 modificó la definición de autoconsumo incluida en la Ley 24/2013 revisando las modalidades aplicables y reduciéndolas a:

- a) Autoconsumo sin excedentes. Cuando los dispositivos físicos instalados impidan la inyección alguna de energía excedentaria a la red de transporte o distribución.



**PLANTAS SOLARES**  
13 años de experiencia en el  
desarrollo de grandes plantas en  
todo el mundo

**¡Y CON  
FINANCIACIÓN  
INCLUIDA!**



**EDIFICIOS PÚBLICOS**  
Polideportivos, museos...

**VIVIENDAS**  
unifamiliares y comunidades  
de vecinos

**NAVES INDUSTRIALES**  
almacenes, explotaciones  
ganaderas y bombeo solar

# NUNCA ANTES PRODUCIR TU PROPIA ENERGÍA FUE TAN FÁCIL

Con la nueva normativa española y el abaratamiento de los componentes, nunca antes fue tan fácil producir tu propia electricidad. Aprovecha las ventajas desde el primer día, amortiza en pocos años

y disfruta de la instalación durante tres décadas. Además, en **ISE** te acompañamos en cada paso para que tu cambio al autoconsumo energético sea cómodo, fácil y sencillo.

- *Rápida amortización*
- *Menor huella de carbono*
- *Haz tu marca más sostenible*

- *Importante ahorro económico*
- *Fácil mantenimiento*
- *Vida útil de más de 30 años*



Pídenos  
presupuesto sin  
compromiso en  
[bit.ly/iseautoconsumo](https://bit.ly/iseautoconsumo)





**El RD-Ley introduce varios elementos de simplificación administrativa y técnica para impulsar el desarrollo del autoconsumo renovable.**

- b) Autoconsumo con excedentes. Cuando las instalaciones de generación puedan, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución.

Además, el RD-Ley 15/2018 introdujo las siguientes medidas:

- ✦ Supresión de cargos: Se exime a la energía autoconsumida de origen renovable, cogeneración o residuos de todo tipo de cargos y peajes.
- ✦ Compensación de excedentes: Se abre a desarrollo reglamentario la elaboración de un mecanismo de compensación simplificada de excedentes para instalaciones de producción no superiores a 100 kW.
- ✦ Conexión a través de la red: Se abre a desarrollo reglamentario el concepto de instalaciones próximas a través de la red que eliminaría la obligación de ubicar la instalación de producción en la red interior del consumidor.
- ✦ Relajación de las obligaciones de registro: Se exime a las instalaciones de producción de autoconsumo con excedentes no superiores a 100 kW de la obligación de inscripción en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica (RAIPEE). Además, se exime a los autoconsumidores en baja tensión con instalación generadora también de baja tensión y con potencia instalada de generación inferior a 100 kW de inscribirse en el registro de autoconsumo. Su alta será gestionada por las Comunidades Autónomas.
- ✦ Acceso y conexión: Aquellas instalaciones de autoconsumo sin excedentes o con excedentes de menos de 15 kW en suelo urbanizado, estarán exentas de solicitar los permisos de acceso y conexión.

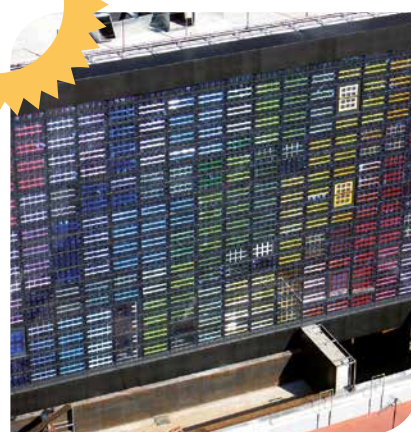




**El RD-Ley 15/2018 elimina la obligación de que la potencia instalada de autoconsumo sea inferior a la potencia contratada**

Para el resto de instalaciones, se abre a desarrollo reglamentario el establecimiento de condiciones específicas de conexión a la red, que sean proporcionales al tamaño de la instalación y a la modalidad de autoconsumo.

- ◆ Configuración de medida: Se derogan los artículos del RD 900/2015 que obligaban a instalar el contador que medía la energía generada neta.
- ◆ Tipos de autoconsumo: Se elimina la restricción de que la potencia instalada fuese inferior a la contratada y el límite de 100 kW de potencia instalada para acogerse a una modalidad de autoconsumo. También se elimina la obligación de que exista un solo consumidor, aunque la prohibición ya había sido anulada por el Tribunal Constitucional en junio de 2017 (Sentencia del TC 68/2017), permitiendo el desarrollo de instalaciones de autoconsumo colectivo.
- ◆ En el Título I del RD-Ley, se desarrollan medidas de protección a los consumidores vulnerables y la lucha contra la pobreza energética, así como medidas enfocadas a mejorar la protección, la información y la racionalización de los mecanismos de contratación. En este sentido, se flexibiliza la contratación de la potencia contratada, redefiniendo los escalos de potencia en múltiplos de 0,1 kW, cuando la potencia contratada sea menor de 15 kW.



### 3.3.2 Evolución del autoconsumo en España

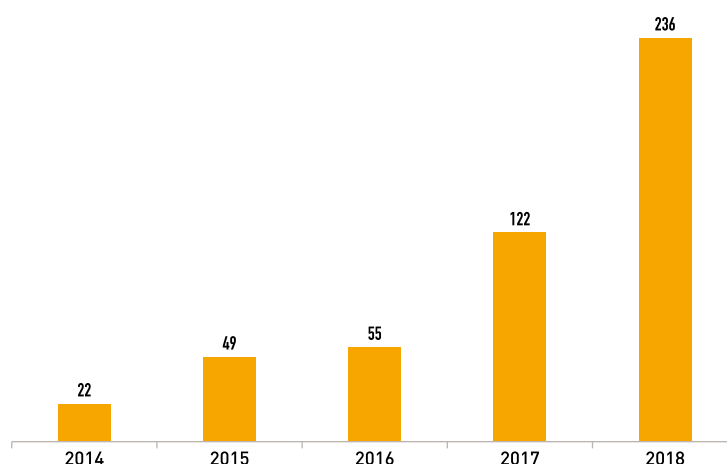
Durante el año 2018 convivieron dos marcos regulatorios del autoconsumo en España. Hasta octubre aplicó el definido por el más restrictivo RD 900/2015 y a partir de entonces, con la aprobación del RD-Ley 15/2018 se enmendaron un gran número de elementos



**Con un marco favorable, se espera que el autoconsumo fotovoltaico se desarrolle a un ritmo de 300-400 MW anuales**

GRÁFICO N° 29

**Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico**



Fuente: UNEF con datos de sus asociados.

del primero, simplificando los trámites administrativos y derogando el conocido como ‘impuesto al sol’.

Aunque el RD-L 15/2018 haya supuesto un cambio de paradigma en la regulación de autoconsumo, ya con el anterior marco se venía observando una cierta tendencia creciente. Esta tendencia ha estado liderada por algunos sectores de actividad como el agrícola, el alimentario o la hostelería, en los que ya desde hace unos años se ha venido considerando el autoconsumo como una forma de reducir la factura energética e incrementar la sostenibilidad ambiental. Asimismo, el despliegue de instalaciones de autoconsumo se ha visto promovido por los mecanismos de apoyo que ofrecen algunas Comunidades Autónomas.

Al analizar los datos recogidos por UNEF entre sus asociados, podemos observar la continuación de esta tendencia alcista que ya se venía observando el año anterior. El impulso que aporta el nuevo marco regulatorio con el RD-Ley 15/2018 y el RD 244/2019 se observará en los datos del año 2019 que con seguridad superarán los del 2018.

Según nuestras estimaciones, en 2018 se instalaron 236 MW de autoconsumo fotovoltaico en España, lo que lleva a cifras de potencia instalada acumulada ya cercanas a los 500 MW. La comparación con datos de fuentes públicas no es evidente, ya que -entre otros motivos- el registro de autoconsumo introducido por el RD 900/2015 no ha conseguido reflejar la realidad de la potencia instalada.

Según los datos del registro del RD 900/2015 (que dejó de poder consultarse en noviembre) en 2018 se instalaron en España 6,7 MW de autoconsumo fotovoltaico, lo que contrasta significativamente con las estimaciones realizadas por UNEF.





Tras los cambios normativos en el sector (con el RD-Ley 15/2018 y el RD 244/2019), se ha implantado un registro de autoconsumo simplificado cuyos fines serán estadísticos y que se servirá de información aportada por las comunidades autónomas. En este nuevo registro se espera que sean inscritas todas las nuevas instalaciones así como aquellas realizadas bajo el RD 900/2015 que pudieran no haberse inscrito en el anterior.

Tabla 14: Instalaciones inscritas en el registro de autoconsumo del RD 900/2015

Comunidades Autónomas	Tipo 1 P < 10 KW		Tipo 1 P > 10 KW		Tipo 2	
	Número de instalaciones	Potencia Instalada (kW)	Número de instalaciones	Potencia Instalada (kW)	Número de instalaciones	Potencia Instalada (kW)
ANDALUCÍA	102	344	28	819	6	772
ARAGON	2	6	3	93	5	594
BALEARES	6	28	3	34	8	499
C. LA MANCHA	17	58	6	126	1	14
C. VALENCIANA	16	51	6	91	3	299
CANARIAS	4	10	13	296	1	91
CANTABRIA	0	0	0	0	0	0
C. Y LEÓN	3	10	3	62	0	0
CATALUÑA	110	350	35	350	15	1.161
EXTREMADURA	6	19	0	0	0	0
GALICIA	0	0	0	0	0	0
LA RIOJA	3	15	3	48	0	0
MADRID	19	64	5	48	2	187
MURCIA	10	32	8	84	1	53
NAVARRA	1	2	1	10	1	27
PAÍS VASCO	0	0	0	0	0	0
ASTURIAS	0	0	1	6	0	0
CEUTA	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>299</b>	<b>987</b>	<b>115</b>	<b>2.067</b>	<b>43</b>	<b>3.698</b>

Fuente: Última actualización del registro de autoconsumo del RD 900/2015.



**Durante 2019 se espera la conexión a la red de la gran mayoría de los 3,9 GW de fotovoltaica adjudicados en las subastas de 2017**

### 3.4 Perspectivas

Las perspectivas de la fotovoltaica en el mercado nacional están determinadas en primer lugar para 2019 por los proyectos adjudicatarios de las subastas de 2017, cuya potencia total es aproximadamente 3.900 MW.

Según la Orden ETU/315/2017, estos proyectos deben cumplir antes del 31 de diciembre de 2019 con los requisitos del artículo 46 del Real Decreto 413/2014 o perderían las garantías financieras y los derechos asociados al régimen retributivo específico. Estos requisitos incluyen que la instalación esté totalmente operativa (incluyendo acreditación de comienzo de vertido de energía eléctrica) e inscrita con carácter definitivo en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica (RAIPEE).

A fecha de 31 de julio, según las series estadísticas de REE la potencia instalada en 2019 era de unos 1.104 MW. El resto de los proyectos adjudicados en las subastas se encuentran en desarrollo o construcción y se espera su finalización para el Q4 de 2019.

Además de los proyectos de las subastas, se han identificado proyectos en tramitación cuya potencia agregada estaría en el orden de 2.000 MW. Se espera que estas plantas entren en operación durante 2020-2021.

Por otro lado, empleando la información de estado de tramitación de solicitudes de acceso y conexión publicada periódicamente por Red Eléctrica de España, puede afirmarse que, a fecha 30 de junio de 2019, solo en lo que se refiere a la fotovoltaica:

- ◆ Hay más de 43,6 GW que han obtenido el permiso de acceso y conexión y están pendientes de la puesta en servicio.



- ♦ Hay unos 70 GW que han solicitado los permisos y están en trámites para su obtención.

Estas cifras se verán sin duda afectadas por la regulación de permisos de acceso y conexión esperada para 2019 y las disposiciones transitorias que se establezcan para los tenedores de permisos y aquéllos que estén en fase de obtenerlos.

Respecto al autoconsumo, entendemos que el nuevo marco regulatorio llevará a que se instalen del orden de 300-400 MW al año. Hay que recalcar en todo caso que la capacidad del nuevo marco para canalizar inversiones dependerá de la señal de precios al consumidor (formada por el coste de la energía y los términos variables de peajes y cargos).

Si la revisión de las metodologías de peajes y cargos que están realizando CNMC y Ministerio respectivamente durante el año 2019 resultara en una disminución de la señal de precios, difícilmente se alcanzarían estas cifras.



**Con la eliminación de las barreras al autoconsumo, se espera que la potencia instalada anual se acerque a la de los países de nuestro entorno**





A yellow industrial robotic arm, likely a FANUC model, is shown in a factory environment. The arm is positioned over a conveyor belt system that is transporting large, rectangular solar panels. The panels have a distinct blue-purple hue. The background features industrial infrastructure, including metal frames, safety railings, and other machinery. The overall scene depicts a modern manufacturing process for solar energy components.

La expansión de la energía  
fotovoltaica contribuirá  
a la reindustrialización  
y al desarrollo tecnológico

# Análisis del tejido industrial

## 4.1 Situación de las empresas del sector

La tecnología solar fotovoltaica ha experimentado una gran evolución en los últimos años, fruto del trabajo realizado por universidades y centros de investigación. Se han reducido los costes de fabricación un 90% desde hace diez años y ha aumentado la eficiencia de las células, llegando a casi el 29% en tecnologías de silicio. Este descenso de costes, especialmente en módulos e inversores, ha supuesto una reducción significativa del LCOE (Levelized Cost of Electricity) que en 2018 ha alcanzado valores de 40-46 \$/MWh, según Lazard.

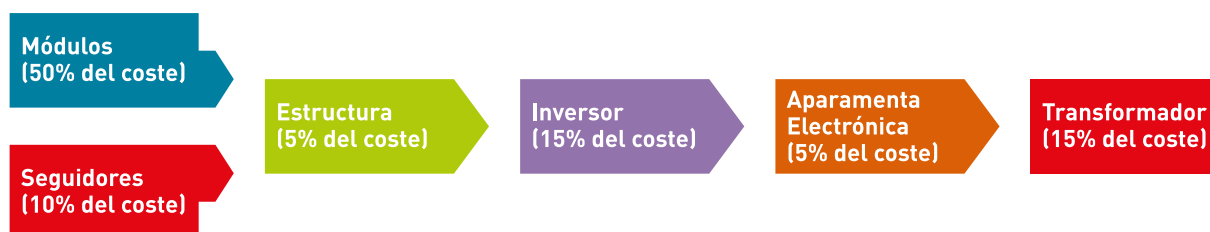
En términos de competencias industriales, la mayor parte del mercado de células y módulos está localizado en Asia. Sin embargo, el mercado europeo se mantiene presente en la fabricación de componentes del BOS (en su acrónimo en inglés, “Balance Of System”), especialmente en inversores (de los que España representa un ejemplo), líneas de producción y equipamiento. El BOS y el resto de componentes, permiten alcanzar hasta un 50% de la cadena de valor, como puede verse en el gráfico N° 30

Europa se está especializando también en ‘servicios fotovoltaicos’: el 80% del empleo generado por la energía solar FV en Europa se centra en EPC, ingeniería, estudios técnicos, actividades de administración de activos (Assets Management), y O&M, entre otros.





## Cadena de valor de la energía fotovoltaica



Fuente: UNEF.



**Continúa la investigación para extender la tecnología fotovoltaica a nuevas aplicaciones: teléfonos móviles, integración en edificios y vehículos**

## 4.2 Estado de la I+D+i y nuevas aplicaciones de la tecnología solar FV

Comenzando por la fabricación de células fotovoltaicas, el primer eslabón de la cadena de valor, el mercado mundial ha estado liderado por las tecnologías de silicio, especialmente multicristalino, por su aplicación para la generación de energía a gran escala. Sin embargo, en los últimos años, con el objetivo de extender la fotovoltaica a otras aplicaciones, se está investigando en nuevos tipos de células fotovoltaicas con materiales diferentes al silicio, como las “Thin Film Solar Cells” (células de lámina fina), las células de perovskita o las orgánicas.

Estas tecnologías permiten la construcción de células flexibles, para su uso en teléfonos móviles, integradas en edificios (Building Integrated Photovoltaics, BIPV) y en vehículos. En este mismo objetivo, se encuadra la investigación en diversas tecnologías de fabricación como PERT (Passivated Emitter Rear Totally Diffused), PERC (Passivated Emitter Rear Contact) o HJT (células de heterounión).

Respecto a los módulos, la investigación se centra en la mejora de la eficiencia y la reducción de costes. En este sentido, se han seguido desarrollando los módulos bifaciales, que pueden aumentar la eficiencia entre un 5 % y un 30%, o las Half-Cells, que buscan reducir las pérdidas por resistencia cortando las células por la mitad, pudiendo aumentar la potencia de 5-6 W por módulo.







**Los módulos bifaciales  
pueden aumentar  
la eficiencia entre un 5%  
y un 30%**

La I+D también persigue la reducción de costes de los inversores. En los inversores centrales (aquellos empleados en plantas de gran escala), las referencias de costes se han reducido a menos de 0,10 \$/W [Asian Photovoltaic Industry Association, Technology report 2018H1], aumentando al mismo tiempo su eficiencia y cambiando su funcionalidad. En este segmento, los inversores están pasando de ser convertidores DC-AC a incluir sistemas de monitorización y comunicación avanzados. Además de las aplicaciones para grandes plantas fotovoltaicas, se continúan desarrollando los inversores de string y los micro inversers (integrados en los módulos), de utilidad para los módulos bifaciales.

Respecto de las estructuras, destaca la utilización de seguidores o trackers, que permiten mejorar la producción hasta un 20%, principalmente durante las horas pico. Los seguidores se están incorporando también a instalaciones con módulos bifaciales para aumentar su rendimiento.

Saliendo de la cadena de valor de la energía fotovoltaica, debe resaltarse el desarrollo del almacenamiento que es imprescindible para aportar estabilidad al sistema frente a la generación intermitente. Los sistemas de almacenamiento pueden usarse para evitar vertidos, suavizar los picos de demanda y también para dar servicios a la red. La tecnología predominante, también impulsada por el desarrollo del vehículo eléctrico, es la de ion-litio, que ha reducido sus costes de forma exponencial en los últimos años, llegando a valores inferiores a 200 \$/kWh (gráfico N° 31).

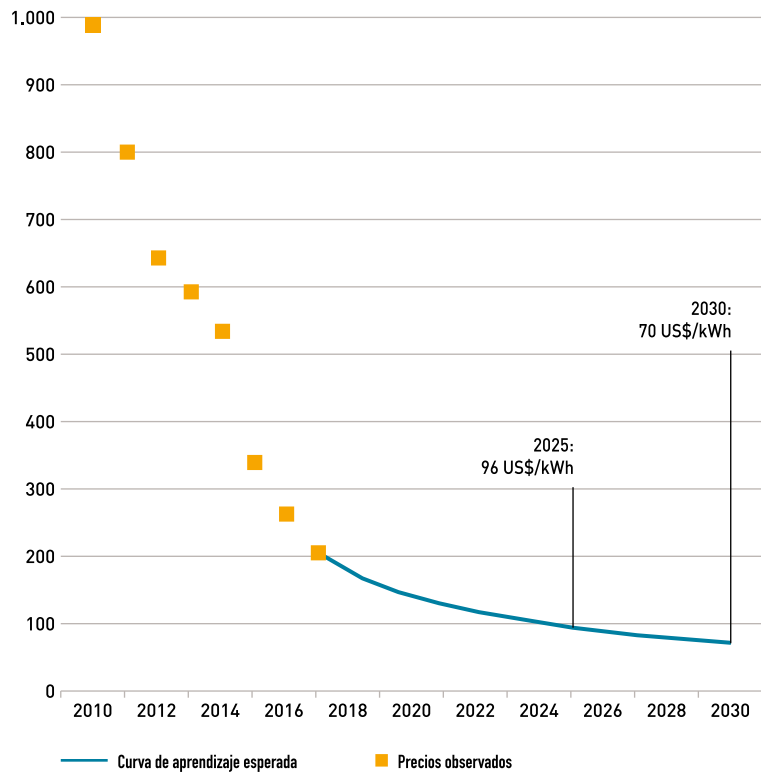


**El coste de las baterías de ión-litio ha bajado ya del umbral de los 200 \$/kWh y se espera que rompa la barrera de los 100 \$/kWh en la próxima década**

GRÁFICO N° 31

### Evolución de costes de baterías de ión-litio

Precio de baterías de ión-litio (US\$/kWh, 2017 real)

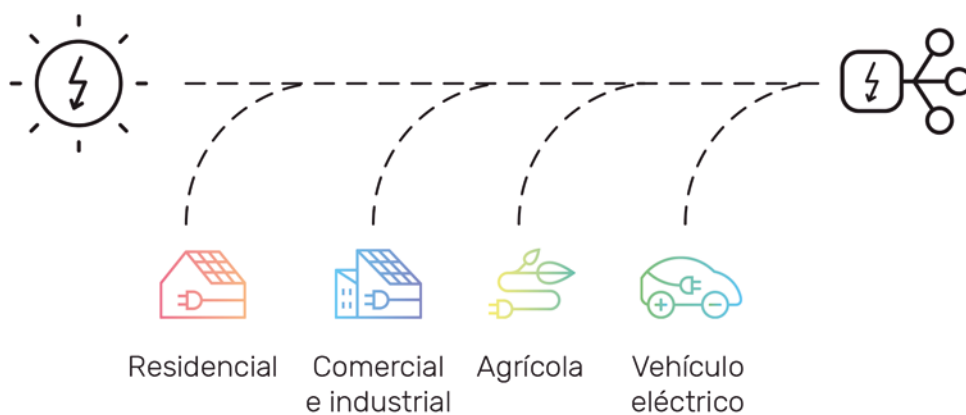


Fuente: BNEF 2018.

Por último, cabe destacar el desarrollo de tecnologías digitales tipo Internet of Things (IoT) o *blockchain*, que contribuirán a crear comunidades energéticas en las que grupos de consumidores compartirán su energía convirtiéndose en autoconsumidores activos o *prosumers*. Las redes eléctricas también formarán parte de esta modernización, haciéndose más inteligentes y posibilitando la introducción de más energías renovables en el sistema, sobre todo a nivel distribuido.







# Todo empieza con el sol

Somos los especialistas en **energía solar fotovoltaica** para los clientes que desean una **alternativa energética** basada en **el ahorro, el respeto por el medio ambiente y el uso inteligente de la energía.**





**En 2018 se adhirieron a FOTOPLAT 23 nuevas entidades, alcanzando 164 socios a finales del año**

### 4.3 FOTOPLAT

Durante el año 2018 FOTOPLAT ha continuado su labor de dinamización y de intercambio de conocimiento de los agentes del sector fotovoltaico. Las acciones de la plataforma se enmarcan en la voluntad de fomentar la colaboración público-privada para contribuir al desarrollo de la actividad industrial. Se trata de conseguir un tejido industrial fuerte, a través de una masa crítica en aquellas áreas de conocimiento que permitan aumentar la competitividad del sector. Además de su actividad en solitario, FOTOPLAT colabora con otras plataformas que comparten objetivos comunes en materia de transición energética, con líneas de trabajo enfocadas a la mejora del posicionamiento tecnológico español en Europa.

La plataforma ha seguido participando en diversos eventos, como el V Foro Solar, GENERA 2018, donde se contó con una mesa de novedades tecnológicas y con una jornada específica, así como en Transfiere 2018. Además, la plataforma ha participado a nivel nacional en ALINNE, en el Comité de Coordinación de Plataformas Tecnológicas Españolas del Ámbito Energético (CCPTE) y colaborado en FUTURED (Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes GICI, y Grupo Interplataformas de Almacenamiento GIA).

Es necesario continuar con el trabajo de la plataforma para reforzar el posicionamiento del sector industrial español en las tecnologías fotovoltaicas evitando que se pierda el *know-how* desarrollado. Esta tarea se deberá apoyar en los fabricantes y los centros de investigación y universidades activos en España, que siguen realizando contribuciones relevantes. Para ello, es necesario el desarrollo armónico de la cadena Ciencia-Tecnología-Empresa, amplificando los diferentes instrumentos de activación de la misma.

Con esta motivación, la plataforma entra en una fase de consolidación y maduración en la que se pondrá un especial énfasis en mejorar la colaboración entre empresas y centros de investigación. Por ello se ha actualizado la estructura organizativa de la plataforma, añadiendo una serie de temáticas transversales a los Grupos de Trabajo existentes (gráfico 32). Se llevarán a cabo reuniones técnicas para cada una de



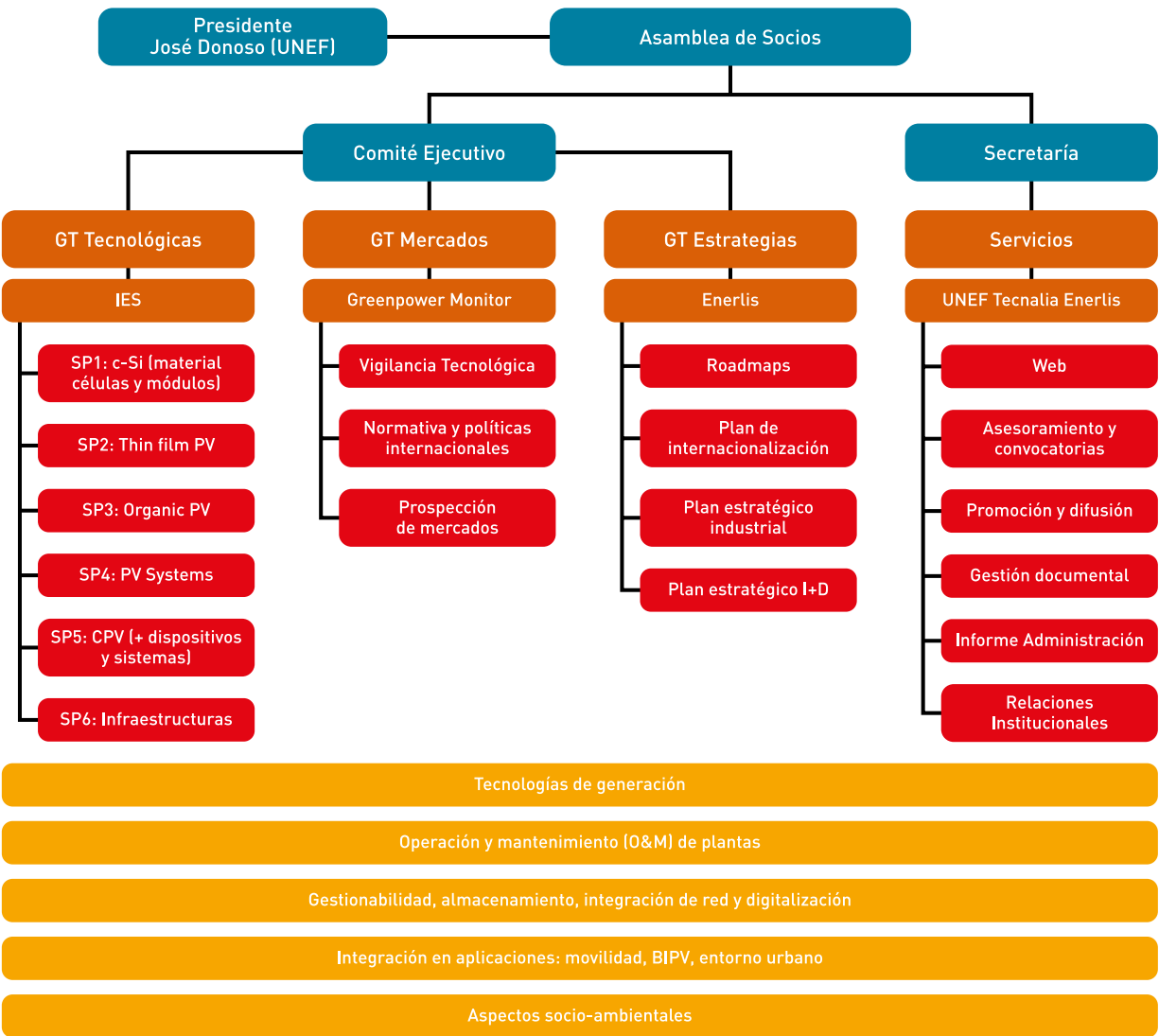
las líneas transversales invitando tanto a empresas relacionadas con el tema, a plataformas y a socios de FOTOPLAT que estén interesados. Se plantean inicialmente las siguientes líneas de trabajo, que serán consensuadas con los socios, de forma que se impliquen desde el principio en su dinamización:

- ✦ Tecnologías de generación, enfocadas a la mejora de la productividad, reducción de LCOE,
- ✦ Operación y mantenimiento (O&M) de plantas,
- ✦ Gestionabilidad, almacenamiento, integración de red y digitalización,
- ✦ Integración en aplicaciones: movilidad, BIPV, entorno urbano,
- ✦ Aspectos socio-ambientales.



GRÁFICO Nº 32

Organigrama actualizado de FOTOPLAT







**Se ha actualizado la estructura organizativa de FOTOPLAT añadiendo temáticas transversales a los Grupos de Trabajo existentes**

## Proyectos realizados por los socios de FOTOPLAT

Como parte de su estrategia, FOTOPLAT lleva a cabo un seguimiento de aquellos proyectos de investigación y de demostración que pueden tener una aplicación directa en el sector privado. Se trata de identificar iniciativas de Partenariado Público-Privado (PPP) en nuevos desarrollos industriales y proyectos de demostración que promuevan la transferencia de conocimiento entre los socios, mejorando su competitividad y consolidando su participación en los mercados. A continuación, se incluye una breve referencia de proyectos realizados por los socios de FOTOPLAT durante el año 2018.



### **PVSITES: Building-integrated photovoltaic technologies and systems for large-scale market deployment**

PVSITES es un proyecto liderado por TECNALIA con financiación del programa H2020 de la Unión Europea que fomenta el desarrollo de la tecnología de integración fotovoltaica en edificios (BIPV, Building Integrated Photovoltaics) para extender la presencia de este tipo de productos en el mercado.

Durante el proyecto se ha desarrollado y se está demostrando en edificios reales un portfolio de soluciones fotovoltaicas. El objetivo es desarrollar tecnologías que permitan generación rentable de energía eléctrica fotovoltaica en edificios, asociada además a una reducción en la demanda energética mediante medidas pasivas de ahorro energético, y una gestión inteligente de la energía generada.

Las principales actividades y resultados del proyecto son:

- ❖ Demostración de productos BIPV de c-Si (*Cristalyne-Silicon*) y CIGS (Copper indium gallium selenide) en edificios en Europa.
- ❖ Herramienta de software para la simulación conjunta de la energía fotovoltaica y el rendimiento energético del edificio.

Demo PVsites en instalaciones de Tecnalia, San Sebastián.



- ❖ Nuevas soluciones de interfaz de red y estrategias de gestión energética de edificios.
- ❖ Evaluación del ciclo de vida de productos e instalaciones BIPV.

El proyecto PVSITES está formado por 15 socios de diferentes países europeos con alta participación española. Además de TECNALIA, colaboran dos demostradores, uno en las instalaciones del Centro tecnológico Tecnalía de San Sebastián y otro en una nave industrial en Barcelona propiedad de Cricursa.

La tecnología desarrollada en el proyecto PVSITES se está instalando en siete edificios en diferentes lugares europeos y condiciones climáticas: una casa en Stamburges, Bélgica; un edificio de apartamentos en Wattignies, Francia; la Swiss École Hôtelière de Genève y dos marquesinas de aparcamiento en Zurich y Dübendorf, Suiza.

El proyecto ha permitido además de fomentar la innovación en el sector fotovoltaico, desarrollar una tecnología que ya está siendo explotada comercialmente, motivos por los que ha recibido una mención de la Comisión Europea.



Demo PVsites en Zurich, Suiza.



Demo PVsites en Wattignies, Francia.



#### **SUDOKET: Mapeo, consolidación y diseminación de las Key Enabling Technologies (KETs) para el sector de la construcción en el espacio SUDOE**

El proyecto SUDOKET, en el que también participa Tecnalía, ha sido cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Su objetivo es potenciar el crecimiento tecnológico de Europa en el sector de los Edificios Innovadores potenciando las capacidades de investigación, innovación y desarrollo tanto en los centros tecnológicos como en la industria de determinadas tecnologías clave (Key Enable Technologies o KETs).





**Los proyectos de demostración permiten la transferencia de conocimiento y el desarrollo de nuevas aplicaciones industriales**

Para ello, en SUDOKET se plantean las siguientes líneas de actuación:

- ❖ Estudiar y catalogar de manera precisa cuál es el papel de estas tecnologías clave en los principales sistemas que constituyen los edificios inteligentes.
- ❖ Identificar, mapear e interrelacionar los principales actores a nivel europeo en la aplicación de las tecnologías para los edificios inteligentes, tanto a nivel de investigación y desarrollo, como de capacidad y oferta industrial.
- ❖ Demostrar y evaluar el comportamiento de soluciones avanzadas basadas en estas tecnologías mediante el despliegue de una serie de instalaciones piloto en las que se desplegarán prototipos de última generación.
- ❖ Difundir el conocimiento científico y el estado del arte en las tecnologías clave con el objetivo de potenciar las capacidades y competitividad de los centros tecnológicos y de la industria.

SUDOKET desplegará cuatro instalaciones piloto en Francia, España y Portugal para validar experimentalmente las prestaciones de las tecnologías identificadas para demostrar su viabilidad en condiciones reales de operación, afianzando la confianza de la industria.

En lo que respecta a la fotovoltaica, Tecnalia y la Universidad Politécnica de Catalunya han instalado cinco prototipos de tecnología bifacial en la terraza del centro SEER en Terrassa. El objetivo es estudiar el comportamiento de los módulos y sistemas bifaciales en las cubiertas de los edificios en diferentes configuraciones. Estos prototipos incluyen módulos con encapsulante de tipo poliolefina, módulos en vertical con orientación este-oeste y un perfil de producción diaria diferente al habitual, módulos bifaciales en combinación con pinturas de alta reflectancia que mejoran la producción de la parte

Demo SUDOKET de módulos bifaciales.





trasera al tiempo que evitan el calentamiento de la cubierta, así como prototipos bifaciales y monofaciales a modo de referencia. Para el estudio, se están monitorizando las principales variables que afectan a esta tecnología como las irradiancias en numerosos puntos, las temperaturas de módulos y los parámetros eléctricos.



**PV-Prosumers4Grid (PVP4Grid):  
Development of innovative self-  
consumption and aggregation concepts for  
PV Prosumers to improve grid load and  
increase market value of PV**

Dentro del marco de proyectos de investigación que pueden tener aplicación para la industria, UNEF y TECNALIA, como representantes españoles, forman parte del proyecto europeo PVP4Grid, financiado por la UE, que cuenta con 12 socios de varios países y que se está desarrollando desde octubre 2017 hasta marzo 2020.

El principal objetivo de PVP4Grid es aumentar la cuota de mercado y el valor de la fotovoltaica permitiendo a los consumidores convertirse en autoconsumidores mejorando su integración en el sistema eléctrico a través del mercado. Para ello, se han analizado, mejorado, implementado y evaluado nuevos modelos de gestión y de negocio que permitan combinar fotovoltaica, almacenamiento, demanda flexible y otras tecnologías para obtener un producto comercialmente viable.

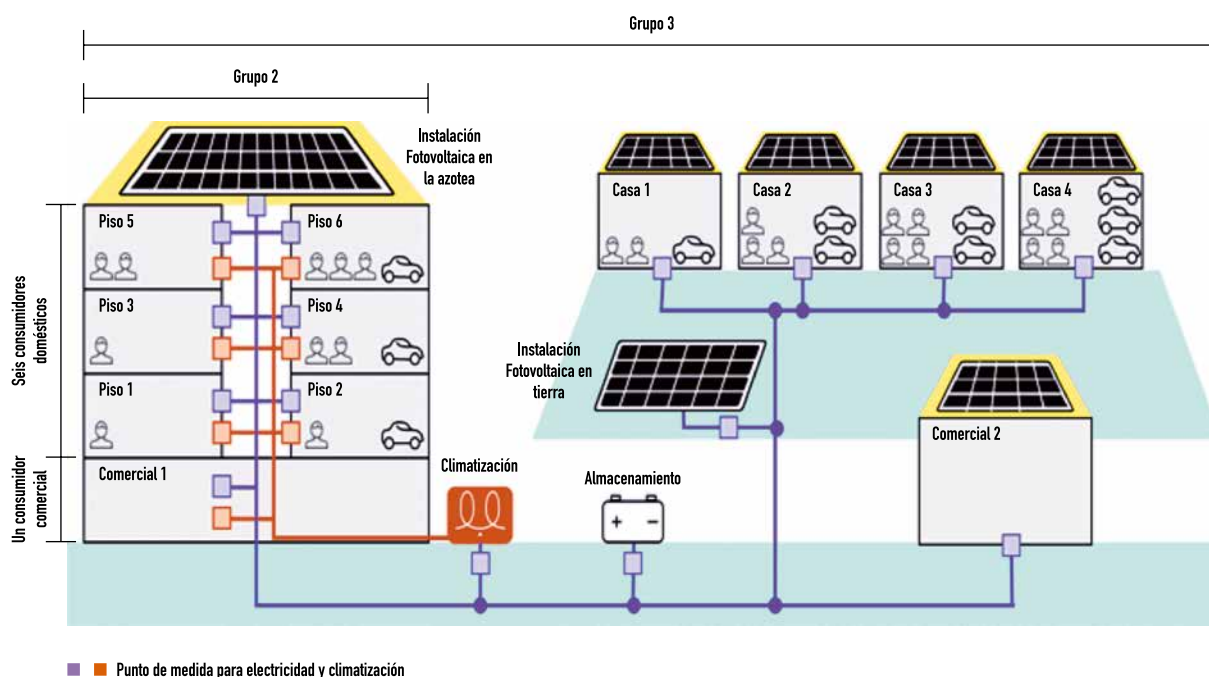
Para lograr estos objetivos, se han desarrollado unas guías detalladas para autoconsumidores y empresas distribuidoras. Siguiendo esta función didáctica, se han publicado unas guías explicativas de la legislación del autoconsumo fotovoltaico en los países participantes. También se han elaborado recomendaciones políticas para los reguladores nacionales y europeos definiendo el marco regulatorio adecuado para el autoconsumo. Además, se ha creado una herramienta web para ayudar a los autoconsumidores a obtener una evaluación económica de los proyectos de autoconsumo fotovoltaico adaptada a cada país.

En el marco del proyecto PV-P4Grid se organizarán diferentes talleres nacionales y europeos con los principales actores en el sector de las energías renovables, legisladores y autoconsumidores para discutir conceptos y enriquecer guías y recomendaciones.

Se espera que los resultados de este proyecto influyan positivamente en las condiciones regulatorias y de mercado del autoconsumo a través de la participación de todas las partes interesadas, la validación de prácticas empresariales, así como de las recomendaciones derivadas del propio proyecto.



## Grupos de estudio del proyecto PVP4Grid



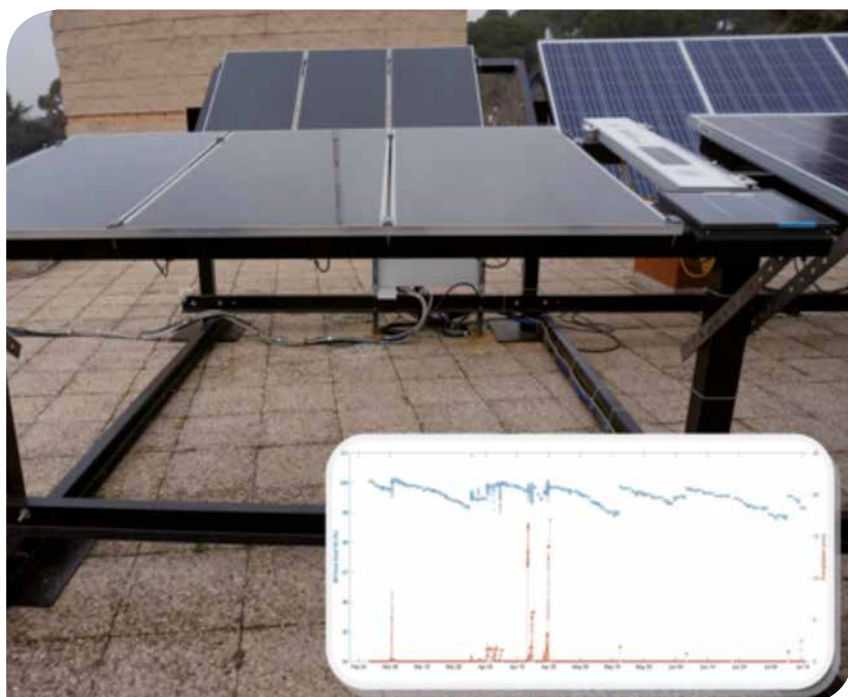
Fuente: Proyecto PVP4Grid.



## Proyectos de la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica del CIEMAT

- **OXYCON-P** 'Óxidos conductores transparentes con distinto tipo de conductividad para dispositivos optoelectrónicos flexibles': Este proyecto está dedicado a optimizar las propiedades de diversos óxidos metálicos así como las condiciones de preparación en lámina delgada, minimizando la temperatura de trabajo para su aplicación sobre sustratos poliméricos flexibles, además de los sustratos de vidrio convencionales.
- **OMEGA-CM** 'Medidas de calidad y no intrusivas para la evaluación y optimización energética de edificios existentes con elementos constructivos avanzados': En este proyecto, destaca el estudio comparativo de ventanas electrocrómicas y módulos fotovoltaicos semitransparentes desde el punto de vista óptico y térmico, mediante la monitorización simultánea de estos sistemas colocados en exterior bajo radiación solar.
- **PVCastSOIL**. Este proyecto pretende avanzar en el conocimiento y caracterización de las pérdidas en módulos FV por ensuciamiento (*soiling losses*) correlacionando las mismas con las principales variables meteorológicas asociadas, e incorporando estos modelos y desarrollos en un sistema de predicción de la generación fotovoltaica que incluya el efecto del soiling.
- **InVivo nEXTh** 'Experimental design in harsh climate and acceptance contexts': Este proyecto se centra en el diseño de experimentos

para la operación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos en climas áridos mediterráneos.



Instalación del Proyecto PVCastSOIL.



Instalación del proyecto OMEGA-CM .

### **Proyecto Greco del Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid (IES-UPM)**

Este proyecto, que comenzó el 1 de junio de 2018 y está financiado por la Comisión Europea, realiza una labor de concienciación a todos los actores participantes de la actividad de innovación, pero en especial a los investigadores. El objetivo del proyecto es facilitar un impacto positivo de los proyectos de innovación en la sociedad, mediante la puesta en marcha de elementos de responsabilidad durante las investigaciones.





Así, el proyecto plantea la adopción de la filosofía “Investigación e Innovación Responsables”, que en la práctica se implementa como un paquete de medidas como: participación de múltiples actores y del público general en la investigación e innovación, promoción de un acceso más fácil a los resultados científicos, incorporación de la ética y el enfoque de género en el contenido y el proceso de investigación e innovación, etc. Con este objetivo, en el año 2020 se editará una guía de consulta que ayude a implementar estas prácticas en los proyectos de I+D.

Algunos ejemplos de cómo GRECO ha potenciado esta conexión social en sus distintas actividades científicas son los siguientes:

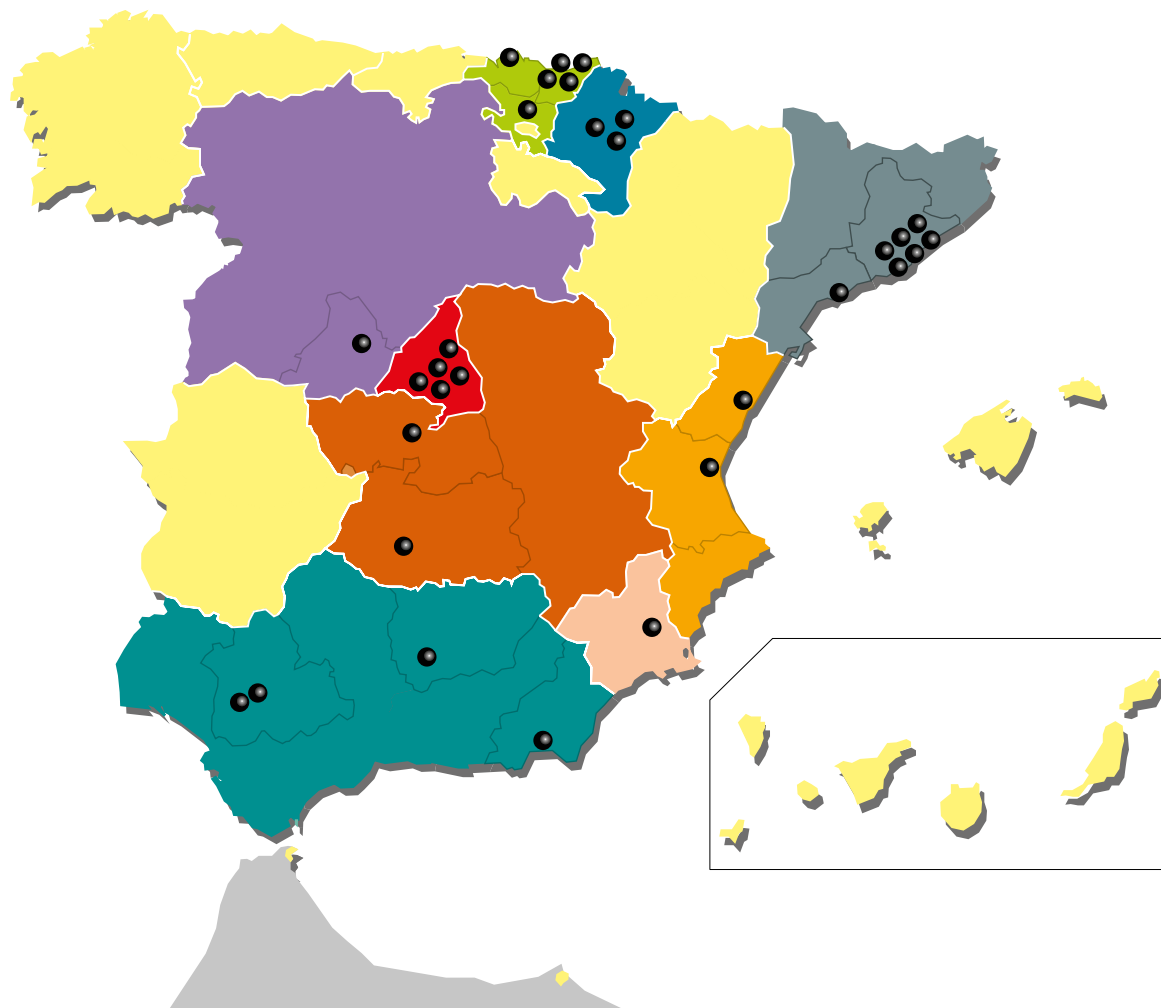
- ❖ Favorecer la economía circular en el sector de la energía fotovoltaica, realizando un modelo de envejecimiento de módulos fotovoltaicos.
- ❖ Desarrollar aplicaciones fotovoltaicas en el sector de la agricultura.
- ❖ Trabajar en aplicaciones que faciliten la integración de la fotovoltaica en grandes urbes:
  - integración de sistemas fotovoltaicos con bombas de calor;
  - módulos de concentración fotovoltaica (micro-CPV) para instalación en tejados de edificios;
  - investigación en células solares fotovoltaicas basadas en perovskitas.



### Mapa de Capacidades

Como parte de la estrategia de transferencia de conocimientos tecnológicos, en FOTOPLAT se continúa trabajando en un Mapa de Capacidades que permita identificar las capacidades científico-tecnológicas del sector fotovoltaico en España. Este mapa pretende integrar las diferentes instituciones (centros tecnológicos, universidades, Organismos Públicos de Investigación) y empresas presentes el sector industrial fotovoltaico.

### Mapa de Capacidades de FV



#### ■ ANDALUCÍA

Universidad de Almería  
UNIVERSIDAD DE JAEN  
Isotrol  
UPO - Universidad Pablo de Olavide,  
Nanostructured Solar Cells Group

#### ■ CASTILLA LA MANCHA

INSTITUTO DE SISTEMAS  
FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN  
Universidad de Castilla-La Mancha

#### ■ CASTILLA Y LEÓN

ONYX SOLAR ENERGY, S.L.

#### ■ CATALUÑA

EURECAT  
GREEN POWER MONITOR  
ICMAB- CSIC Instituto de Ciencia de  
Materiales de  
IREC  
SALVADOR ESCODA  
UPC- Universidad Politécnica de  
Cataluña  
CIQ - Instituto Catalán de Investigación  
Química

#### ■ MADRID

CIEMAT  
Enertis Solar  
TEKNIA GROUP  
UNIVERSIDAD CARLOS III de Madrid  
Instituto de Energía Solar (IES) de la  
Universidad Politécnica de Madrid

#### ■ MURCIA

CETENMA

#### ■ NAVARRA

ACCIONA  
CENER  
TECNOLOGÍA, MAQUINARIA E  
INNOVACIÓN, S.A.

#### ■ PAÍS VASCO

STANSOL ENERGY  
Mondragon Assembly S.Coop.  
IK4-TEKNIKER  
Mondragon Goi Eskola Politeknikoa  
S.Coop  
TECNALIA  
INGETEA POWER TECHNOLOGY,

#### ■ VALENCIA

UNIVERSIDAD JAUME I - INSTITUTO  
DE MATERIALES AVANZADOS  
Valencia Nanophotonic Technology  
Center (Valencia NTC)

Fuente: Socios Fotoplat.



# UNEFA

Unión Española Fotovoltaica

## VI FORO SOLAR

### LA FOTOVOLTAICA COMO ELEMENTO PRINCIPAL DEL MODELO ENERGÉTICO

MADRID, 22 Y 23 DE OCTUBRE DE 2019

Participa en el Congreso anual de referencia  
del sector fotovoltaico en España

NOS APOYAN

**SUNGROW**  
Clean power for all

 **HUAWEI**

 **riello** solar tech

**endesa**

**HOLTROP**  
TRANSACTION & BUSINESS LAW

 **nexus**  
energía

**SMA**

 **Soltec**

 **AleaSoft**  
ENERGY FORECASTING

 **BayWa r.e.**

 **Diverxia**  
INFRASTRUCTURE

**DIKEOS**  
Abogados

 **EXIOMGROUP**  
www.exiomgroup.com

**Opengy**

**PowerTis**

 **Greenergy**  
INNOVATION

 **sonnedix**



 **Osborne  
Clarke**

 **PÖYRY**

 **POWERWEN**

**ekon**  
a Unit4 business

 **PRODIEL**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD

**ICEX**



UNIÓN EUROPEA





Con el objetivo de aumentar la representatividad de este mapa, en la página web de FOTOPLAT se ha incluido un formulario que permite recoger las capacidades de los distintos socios de la plataforma clasificadas según diferentes categorías como: tecnología, eslabón de la cadena de valor fotovoltaica, alineación con los objetivos del SET Plan de la I+D+i del grupo de investigación y otros.

El mapa de capacidades permite a FOTOPLAT dar visibilidad a las instalaciones de los socios. Durante el año 2018 se ha realizado difusión durante el V Foro Solar y en jornadas organizadas por la Plataforma, como la realizada en Genera 2018 sobre autoconsumo.

**La transición energética debe estar ligada a un desarrollo industrial ordenado que permita alcanzar un crecimiento económico continuo y estable**


## 4.4 Perspectivas

La fotovoltaica será la fuente de energía más instalada a nivel mundial en los próximos años. Esto ofrece una oportunidad para que la tecnología contribuya a la reindustrialización de Europa y de España, apoyándose en las capacidades de las empresas en las diferentes fases de la cadena de valor. Con el tiempo, se debería generar una posición que permitiese no solo cubrir una mayor parte de la demanda interna, sino aprovechar las oportunidades de exportación que se presentarán en el resto del mundo. Para ello, se hace necesaria una apuesta por las capacidades industriales a través de la I+D, que permita aprovechar este crecimiento.

En España, los últimos cambios legislativos, muestran una clara voluntad política de apoyo al desarrollo de la energía fotovoltaica, reconociendo su rol en el cumplimiento de objetivos de reducción de emisiones y de introducción de energías renovables para 2030. Esta nueva voluntad política ya se observa en la potencia fotovoltaica instalada, que ha continuado su aumento en 2018.

Es imprescindible que el desarrollo del sector fotovoltaico continúe en los próximos años, pero de la mano de un tejido industrial y tecnológico fuerte. Para ello, la transición energética debe ir acompañada de un desarrollo industrial planificado y realizado de manera ordenada que permita alcanzar un crecimiento continuo y estable. Esta planificación es clave para que el despegue de la energía fotovoltaica se traduzca en una actividad empresarial que asegure el empleo y el desarrollo local, siguiendo criterios de transición justa.





**UNEF seguirá ayudando  
a sus socios a generar valor  
y a mejorar su impacto  
en la sociedad y el medio  
ambiente**



# Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

## 5.1 Qué es UNEF

Con una representatividad de más del 85% de la actividad del sector en España, la Unión Española Fotovoltaica representa la práctica totalidad de la industria: productores, instaladores, ingenierías, fabricantes, distribuidores y consultores.

Desde su fundación, UNEF se ha consolidado como la asociación de referencia del sector fotovoltaico español.

UNEF ostenta además la presidencia y co-secretaría de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica, iniciativa nacida en marzo de 2011 de la mano del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) que agrupa a las universidades, centros de investigación y empresas referentes de I+D fotovoltaico en España.

Asimismo, UNEF es miembro de la asociación europea del sector fotovoltaico, SolarPower Europe, y ostenta la vice-presidencia de la asociación internacional del sector, el Global Solar Council.



### UNEF como foro de encuentro

UNEF tiene una estructura institucional abierta, diseñada específicamente para integrar a todos los actores e intereses del complejo sector fotovoltaico español, con independencia de su actividad o su tamaño, tanto en el ámbito nacional y regional, como a nivel internacional.

La asociación cuenta con una Junta Directiva y con una estructura regional en las Comunidades Autónomas al disponer de catorce Delegados, elegidos democráticamente por votación entre los





**La actividad de UNEF se extiende a las comunidades autónomas a través de sus Delegados elegidos democráticamente**

asociados, que son los encargados de ejercer las labores de representación institucional en sus respectivos territorios, de acuerdo con la estrategia marcada por la Asamblea y la Junta Directiva.

### Secciones por actividades del sector

- ♦ **Sección de Productores**, dedicada a los socios cuya actividad se centra en la producción de energía eléctrica;
- ♦ **Sección de Instaladores e Ingenierías**, para socios que realizan montaje de sistemas, ingeniería de proyectos, mantenimiento de sistemas y tramitación administrativa de proyectos fotovoltaicos;
- ♦ **Sección de Fabricantes**, destinada a los fabricantes de silicio de grado solar, obleas, células, módulos, inversores, estructuras de soporte de módulos, sistemas de almacenamiento u otros componentes específicos para sistemas fotovoltaicos;
- ♦ **Sección de Distribuidores**, para distribuidores 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, laboratorios de ensayo y certificación, y centros de formación.

## 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 distribuida.

Asimismo, la defensa de la estabilidad regulatoria y de la seguridad jurídica son dos pilares fundamentales de la actividad de la asociación.

En esta línea, en 2018 UNEF siguió en su estrategia de mantener relaciones y encuentros periódicos con los responsables energéticos de la Comisión Europea, de las Comunidades Autónomas y de los Ayuntamientos, con los partidos políticos, las instituciones del sector energético (como el IDAE, OMIE, la CNMC, entre otros) y los representantes de la sociedad civil.



### Asistencia y servicios a los socios

UNEF cuenta con un sistema fluido de información con sus asociados, a través de alertas diarias con novedades del sector, un boletín diario de prensa en el que se resumen las principales noticias del sector, un boletín semanal con las principales noticias de interés de la asociación y un sistema de atención telefónica y por correo electrónico.

Además, UNEF ofrece un servicio de asesoramiento y consultoría técnica y jurídica en tema de ayudas y subvenciones, legislación, regulación, fiscalidad, patentes y propiedad industrial en ámbito de fotovoltaica.



**UNEF mantiene una interacción permanente con los principales agentes decisores nacionales y europeos**

Asimismo, desde UNEF se realizan detallados informes sobre las novedades y temas de interés de sus asociados:

- ◆ Informe de costes de instalaciones de autoconsumo y grandes plantas;
- ◆ Informe “El desarrollo actual de la energía solar fotovoltaica en España”;
- ◆ Informe sobre los Power Purchase Agreements (PPAs);
- ◆ Informe sobre el “Real Decreto-Ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores”;
- ◆ Informe sobre las subastas extrapeninsulares cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER;
- ◆ Informe sobre BICES e IBI-BICES.

### Acción institucional

UNEF mantiene una interacción permanente con los principales agentes decisores nacionales y europeos de regulación energética, para que sus análisis y acciones políticas 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 UNEF se relaciona, con el fin de reforzar sus objetivos y acciones en pro de la industria fotovoltaica.

En 2018, desde UNEF se han mantenido las siguientes colaboraciones:

- ◆ El ICEX, del cual UNEF es Agente Colaborador, formando parte asimismo de su Plan Sectorial Solar;
- ◆ FOTOPLAT, con el mantenimiento de la Secretaría;
- ◆ Gobierno regionales y locales, con reuniones y actividades de asesoramiento;
- ◆ Organizaciones que operan en el ámbito del desarrollo tecnológico, como CDTI y CIEMAT;
- ◆ Representantes del sector fotovoltaico y de la sociedad como partidos políticos, consumidores OCU, FACUA y entidades ecologistas.

### Apoyo a la internacionalización

El proceso de internacionalización de las empresas fotovoltaicas españolas ha continuado en 2018 y, para apoyar sus asociados en la expansión de su actividad en el extranjero, UNEF ha coordinado la celebración de reuniones con delegaciones visitantes de diferentes países como Estados Unidos y Argentina. Asimismo, se ha contado con la participación de ponentes internacionales en el V Foro Solar.

Además, en 2018 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, y ha liderado un continuo crecimiento del Foro Iberoamericano de Energía Fotovoltaica.

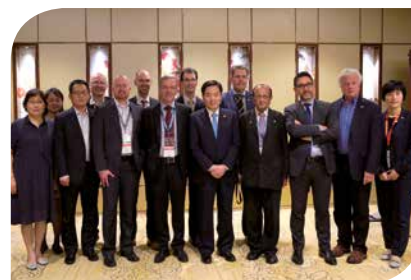


Asimismo, UNEF ha participado activamente en el Comité de Estrategia de SolarPower Europe y como copresidente en la gestión del Global Solar Council, organismo creado en la COP21 en París en 2015 para unificar el sector de la energía solar a nivel internacional, compartir las mejores prácticas e impulsar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

### Defensa jurídica del sector fotovoltaico

UNEF ha presentado en 2018 alegaciones a las siguientes propuestas normativas:

- ♦ Propuesta de Orden por la que se establecen los Peajes de Acceso de energía eléctrica para 2019.
- ♦ Propuesta de orden por la que se establecen los valores de retribución a la operación del primer semestre de 2018 y por la que se aprueba una instalación tipo y se establecen sus parámetros retributivos, aplicables a instalaciones de energías renovables.
- ♦ Propuesta de Circular de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se modifica la Circular 1/2017, de 8 de febrero, que regula la solicitud de información y el procedimiento de liquidación, facturación y pago del régimen retributivo específico de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- ♦ Borrador de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.
- ♦ Propuesta de Real Decreto de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución.
- ♦ Propuesta de Orden por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica con tecnologías eólica y fotovoltaica susceptibles de ser



**En 2018 UNEF ha reforzado su colaboración con la Agencia Internacional de la Energía en el marco de la Task1 del programa PVPS sobre tecnología fotovoltaica**





**El Foro Solar se ha consolidado como el evento de referencia del sector fotovoltaico con más de 600 asistentes y 50 ponentes en 2018**

cofinanciadas con fondos FEDER en los territorios no peninsulares.

- ◆ Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.
- ◆ Propuesta de Paquete normativo para implementación reglamentos europeos
- ◆ Códigos de red de conexión y gestión de la red de transporte de electricidad (IPN-CNMC-017-19).

## 5.3 Resumen de actividades de UNEF

### V Foro Solar

El Foro Solar, que celebró su quinta edición el 6 y 7 de noviembre de 2018 en Madrid bajo el lema “La fotovoltaica, hacia el liderazgo de la transición energética”, se ha consolidado como evento de referencia del sector fotovoltaico reuniendo a más de 600 asistentes y 50 ponentes.





En el congreso, inaugurado por el comisario de Acción por el Clima y Energía de la Comisión Europea, Miguel Arias Cañete, el Secretario de Estado de Energía, José Domínguez Abascal, y el Presidente de UNEF, Jorge Barredo, los expertos - responsables de empresas, organismos nacionales e internacionales, expertos juristas y gobiernos autonómicos - analizaron durante dos días la situación del sector y sus perspectivas de futuro.

Entre los temas de la agenda del evento, destacaron la Nueva Directiva de Energías Renovables; la reforma del mercado eléctrico; la estrategia que subyace en los grandes proyectos fotovoltaicos en el actual escenario de crecimiento; las líneas de financiación para los proyectos (libre mercado, los acuerdos bilaterales de compra-venta o PPAs, las subastas); cómo acelerar el despliegue del autoconsumo; las novedades tecnológicas más relevantes y visionarias en el sector fotovoltaico; y los mercados internacionales de los que tomar nota.

### Jornadas técnicas y de divulgación

UNEF organiza y promueve a lo largo del año las Jornadas UNEF, actividades de debate, de divulgación y de formación sobre el sector fotovoltaico que se han convertido en un referente en el sector.

En 2018, se celebraron las siguientes jornadas técnicas:

- ◆ Almacenamiento
- ◆ Jornada contratos bilaterales de compra-venta de energía (Power Purchase Agreements, PPAs)
- ◆ Mercado Eléctrico
- ◆ Jornada GENERA: Casos de éxito de Autoconsumo
- ◆ Jornada GENERA: Digitalización en el sector fotovoltaico



Además, se organizaron jornadas abiertas y de divulgación sobre las posibilidades del autoconsumo en diferentes nichos de mercado en Valladolid, Valencia, Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria. Asimismo, se organizaron tres desayunos de networking sobre autoconsumo fotovoltaico en Madrid y Barcelona para poner en contacto las empresas asociadas con potenciales clientes.





En total, en las jornadas organizadas por UNEF en 2018, estimamos que haya habido un total de 1.000 asistentes.



**Los Grupos de Trabajo permiten poner en común las novedades del sector y sientan las bases de las acciones de la organización en las distintas áreas de interés para los socios**

### Grupos de Trabajo

Dentro de la dinámica de apoyo a la acción de nuestras empresas asociadas, UNEF celebra periódicamente encuentros de Grupos de Trabajo, que son la base de las futuras acciones de la organización. UNEF organiza reuniones periódicas de los siguientes Grupos de Trabajo:

- ♦ **Acceso y conexión**, en el que se tratan los temas más relevantes de cara al acceso y la conexión de las plantas FV a la red.
- ♦ **Almacenamiento de energía**, 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. Este grupo de trabajo se ha dividido en dos subgrupos: Almacenamiento a Gran Escala y Regulación para Almacenamiento.
- ♦ **Autoconsumo**, en el que se debate sobre la regulación actual y se han elaborado propuestas de esquemas de conexión para las instalaciones de autoconsumo compartido.
- ♦ **Códigos de Red para Generadores**, en el que se ha participado 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.
- ♦ **Comunicación**, en el que se han identificado las líneas estratégicas para la comunicación de UNEF.
- ♦ **Integración de la fotovoltaica en la edificación**, en el que se ha trabajado en la divulgación de la tecnología y el

seguimiento de la regulación nacional acerca de los edificios de energía casi nulo.

- ♦ **Internacionalización**, en el que se ha realizado seguimiento al mercado fotovoltaico a nivel internacional. Se ha acordado además la realización de tres visitas comerciales a mercados interesantes para el sector: India, países árabes y Norte de Africa y países subsaharianos.
- ♦ **Medioambiente**, en el que se pretende conocer las prácticas estándar en las plantas y las medidas que ya se estén llevando a cabo para reducir nuestro impacto para luego elaborar un manual de recomendaciones. El objetivo sería minimizar el impacto ambiental de nuestras instalaciones, facilitar las tramitaciones administrativas y reducir las medidas compensatorias.
- ♦ **Operación y mantenimiento**, en el que se ha trabajado en un análisis sobre el procedimiento de actuación ante la modificación de instalaciones existentes.





**UNEF está involucrada en proyectos sin ánimo de lucro que ayudan a través de la energía fotovoltaica a mejorar las condiciones de vida de colectivos vulnerables**

- ♦ **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.
- ♦ **Política Energética**, en el que se ha debatido sobre la regulación a nivel español y europeo, incluidas las dos subastas de 2017 y se ha elaborado un informe sobre contratos PPAs.



## 5.4 Acción Social

Las actividades de acción social 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.

Por ello, UNEF está involucrada en el desarrollo de proyectos sin ánimo de lucro que ayuden a mejorar las condiciones de las personas que viven en situaciones de vulnerabilidad a través de la energía fotovoltaica, dando así el buen ejemplo también en lo que se refiere a la lucha al cambio climático y el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París.

En 2018, UNEF siguió de cerca los avances del proyecto de “La Muntanyeta-Bonavista”, que en 2016 fue ganador de la convocatoria del programa de ayudas de UNEF “El sol para mejorar la vida de los que más lo necesitan”. Este proyecto, presentado por la Fundación Privada La Muntanyeta vinculada a la Asociación Provincial de Parálisis Cerebral, aborda la rehabilitación de un instituto de secundaria cedido por el Ayuntamiento de Tarragona para desarrollar un centro de recursos para personas con parálisis cerebral.



## 5.5 El reto de la comunicación

2018 ha supuesto para el sector fotovoltaico un año de cambio radical, que marcará un antes y un después en el desarrollo renovable en España.

Respecto al autoconsumo, el RDL 15/2018 y el RD de Autoconsumo establecen un marco de seguridad que recoge los principios definidos por la Directiva Europea de Energías Renovables, que hemos estado defendiendo desde UNEF: seguridad jurídica, no retroactividad, derecho al autoconsumo sin cargos; y simplificación administrativa. Desde UNEF, hemos celebrado la aprobación de este nuevo marco normativo y hemos continuado con nuestra labor de difusión de los beneficios del autoconsumo tanto como solución de ahorro y eficiencia energética, como alternativa de generación de energía solidaria con el medioambiente.

Otro hito importante a nivel regulatorio ha sido la elaboración del paquete legislativo de Energía y Clima, que terminó ya en 2019 con la publicación del borrador del PNIEC, estableciendo como objetivo que el 42% de la energía sea renovable en 2030. Ante esta medida, hemos recordado que se trata de metas ambiciosas pero alcanzables y, sobre todo, en línea con los objetivos definidos desde Europa. Además, desde UNEF hemos reforzado el mensaje que el sector y la tecnología fotovoltaica están preparados para ser protagonistas en la necesaria transición energética.

En todos estos ámbitos, durante este año, UNEF ha reafirmado la importancia de subrayar los valores positivos de la energía fotovoltaica como elemento central de su estrategia de comunicación. En este sentido, se ha hecho especial hincapié en la capacidad de esta tecnología de contribuir en la lucha contra el cambio climático, abaratar el precio de la energía, y crear una industria nacional generadora de empleo.

El refuerzo de los mensajes de UNEF de cara a la opinión pública se ha realizado gracias a la colaboración con otras organizaciones que representan la sociedad civil, como sindicatos, asociaciones de consumidores, partidos políticos etc., que nos han ayudado a extender nuestros argumentos a la sociedad de forma objetiva, reforzando de esta manera el apoyo de la opinión pública.

Durante 2018 UNEF se ha consolidado como la fuente de referencia del sector fotovoltaico en España, con más de 1.500 publicaciones entre noticias y tribunas de opinión 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 25.000 seguidores en Twitter, Facebook y LinkedIn.



**La tecnología fotovoltaica  
está preparada  
para ser protagonista de  
la transición energética**





# La balanza se inclina de nuestro lado

El supuesto para el sector renovable y más concretamente para el sector fotovoltaico, los grados que ha logrado que las apuestas inclinen por fin la balanza de nuestro lado.



JOSÉ DONOSO  
DIRECTOR UNEF



segundo semestre del... visto sucederse cam... andos que han venido... tr de los cuales se de... nes y regulaciones en ca... venidos; propiciarán... mostrando al conjunto... sector fotovoltaico está... ir el liderazgo tecnol... eralística y de la crea...

El principal cambio al que hemos asistido como sector es el fin del conocido "impuesto al sol" y el reconocimiento del derecho a convertirnos en autoconsumidores sin cargos ni peajes a la energía autoconsumida que no pasa por la red, lo que supone por fin equipararnos al marco legal de otros países de Europa, donde el desarrollo fotovoltaico supera desorbitadamente nuestro potencial acumulado.

En términos generales y en representación de más de aproximadamente 320 empresas del sector fotovoltaico, la industria está gratamente satisfecha con los cambios producidos, pero mantiene invariables sus demandas más necesarias. Para poder dar respuesta tecnológica y ordenada a la creciente demanda que supone la creación de un nuevo mercado, el del autoconsumo energético que podría girar en torno a 300 MW anuales; para poner en funcionamiento los 30 GW en tramitación de plantas fotovoltaicas; y para poder generar entre 6 y 7 GW anuales de nueva potencia a 2030 para poder hacer frente al cambio climático es necesario establecer una senda de crecimiento estable, una planificación de la Red Eléctrica en línea con esta senda y definir unos mecanismos retributivos fijos e inamovibles a los proyectos fotovoltaicos que atraigan inversión y certidumbre.

De manera que en el año 2019 las previsiones más a estrecho plazo son la definición de un marco regulador en forma de RDL de autoconsumo, RDL de Acceso y Conexión y Ley de Cambio Climático y



és  
y León

ortavoz del sector solar en Asturias

## Parata la energía un 80 por ciento"

ce paradójico que estemos en... una sólida base metalúrgica"



Font, reflejado en fotovoltaica. | M. FUENTES

pasado de 650 euros a 75. Nunca fue tan barato apostar por el sol.

¿Y esto en Asturias debería importar?

Importa y mucho. Pese a ser una región poco soleada estamos en cabeza de España en fabricación de estructuras para instalaciones fotovoltaicas. Del orden de 1.500 empleos dependen del sol, que podrán ser más si se confirman la perspectiva halagüeña de crecimiento que antes cité. Además, hay especialización en todos los campos: están grandes empresas como Hisa, Praxia y Aplimetal -las tres presentes en la feria Norte Renovables- que proveen estructuras para grandes parques fotovoltaicos y pequeñas empresas como la mía cuyo mercado es el doméstico o el industrial. Es, sin duda, un sector en alza.

Y eso que hay menos horas de sol que en Andalucía.

Pero tenemos una base metalúrgica más potente y empresarios que vieron a tiempo la oportunidad que brindaban las energías limpias.

¿Es rentable poner placas solares para producir electricidad en Asturias?

Lo es en todas partes, lo que ocurre es que el periodo de retorno de la inversión es mayor que, por ejemplo, en Almería.



# informa

Diciembre 2017 - nº 38

Boletín informativo de la Agencia Provincial de la Energía de Burgos

## El autoconsumo: Genera y consume tu propia energía limpia

El autoconsumo fotovoltaico es una solución que permite que los ciudadanos y las empresas puedan convertirse en actores activos en la lucha contra el cambio climático, consumiendo energía limpia a la vez que ahorrando en su factura de la electricidad.

Además, el autoconsumo es solidario con todos los consumidores, al generar competencia en el sistema eléctrico y al contribuir a reducir el precio de la electricidad para todos, y con el país, porque evita la importación de fuentes de energía contaminantes y la emisión de gases de efecto invernadero, lo que contribuye a la mejora de la calidad del aire.

Las viviendas, con una instalación de potencia igual o inferior a 10kW, están exentas del pago del llamado "impuesto al sol", por lo que no hay ninguna barrera económica al respecto, y las instalaciones son perfectamente legales y viables.

También los ciudadanos que viven en un bloque de pisos pueden ponerse de acuerdo entre ellos para instalar una instalación compartida en la urbanización, lo que beneficiaría a todos los inquilinos, reduciendo su consumo de electricidad procedente de la red.

Para las empresas, la instalación de un sistema de autoconsumo fotovoltaico supone un importante ahorro económico en su gasto energético, lo que se traduce en una mayor competitividad, y los casos más interesantes son aquellos en los que la curva de demanda eléctrica coincide con las horas de producción de energía limpia.

En nuestro país, a pesar de tener una regulación no favorable, el autoconsumo registra un crecimiento continuo en muchos sectores económicos como el agrícola, el vitivinícola, el agroalimentario y el hotelero, donde las empresas ya se están aprovechando de sus beneficios. Desde UNEF estamos trabajando para eliminar las barreras administrativas y económicas que actualmente existen, para que se pueda actuar en un libre mercado del autoconsumo.

Además, cabe recordar que el desarrollo del autoconsumo no afecta a la sostenibilidad del sistema eléctrico, por lo que no representa ninguna amenaza en este sentido. En un escenario de crecimiento de 250 MW de autoconsumo al año en España, la reducción de ingresos del sistema por el autoconsumo sería de 4,1 millones de €, lo que, para un sistema cuyos ingresos en 2016 fueron de 16.795 millones de €, representa solo el 0,02%.

Para concluir, podemos afirmar que con el autoconsumo ganamos todos.

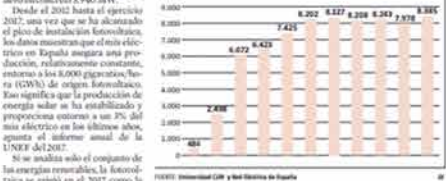
La evolución de un sector empresarial de futuro

## La fotovoltaica resurge con un 145% más de potencia instalada en el 2017

La tercera fuente de energía renovable aporta un 3% al total de generación eléctrica

CONCELA LABRATA

Madrid



### El impuesto al sol sigue en el aire

Debido a la relevancia que está tomando de nuevo la energía fotovoltaica, el sector espera que el Ministerio de Transición Ecológica y Agenda Urbana promueva la eliminación del llamado impuesto al sol.



Placas fotovoltaicas en la Feria de Barcelona en THospital

duración en el equilibrio de los costes del sistema, lleva a que se haya estabilizado el sector. Según la citada organización, el sector fotovoltaico generó unos ingresos de 1.935 millones en 2017, lo que supone una contribución directa al PIB del 0,2%.

En el 2017, las empresas del sector emplearon a 6.152 personas de forma directa y a 9.885 de forma indirecta. Un 60% (2.455) de empleos directos se generaron en las actividades de producción y distribución, un 26% (1.593) se creó en las instalaciones e instalaciones, un 19% (1.150) en las actividades auxiliares y un 15% (947) en las actividades de fabricación.

Además, el pago de las empresas al sector en concepto de impuestos y contribuciones a la seguridad social y a la formación profesional ascendió a 60 millones de euros en el 2017, lo que supone un 1,2% de su facturación, una cifra que está muy por encima del 0,99% de media en este tipo de inversión en el país.

Una de las grandes ventajas de la fotovoltaica es que contribuye positivamente a la reducción de emisiones en el sector eléctrico por su carácter renovable y su capacidad de generación distribuida.

En el marco de la estrategia energética y climática de la Unión Europea para el 2030, el sector fotovoltaico, junto al eólico, tienen que convertirse en la principal fuente



## Los fotovoltaicos contestan a la ministra Ribera. La patronal fotovoltaica UNEF ha salido al paso de las afirmaciones de la ministra de Transición Ecológica, Teresa Ribera, que mostró sus dudas sobre la capacidad de las empresas de poner en marcha los proyectos adjudicados antes de 2020. La organización dirigida por José Donoso dice que es "factible" la instalación de entre seis y siete gigavatios al año de nueva potencia para lograr el porcentaje del 32% de penetración fijado en la directiva europea. La UNEF exige una planificación de la red eléctrica y la fijación de una estructura sólida y coordinada de tramitación de proyectos desde la Administración central y las CC AA.

La segunda subasta generará inversiones por más de 1.500 millones y la creación de nuevos puestos de trabajo. El sector en cualquier caso, aún espera el fallo del Supremo para que en las próximas subastas se subasten todos los terrenos. En total, en España hay

**PESO SECTORIAL**  
La energía solar representa el 0,3% del PIB, que equivale a 4.000 millones

**BANKING EUROPEO**  
Tras el parón del 2013 al 2015 España es el quinto país en instalaciones

operativas más de 300 empresas, de las cuales muchas exportan sus productos. En total, en España hay



## 5.6 Socios de UNEF

### DISTRIBUIDORES

#### ALBASOLAR ENERGY, S.L.

913 290 910 [www.albasolar.es](http://www.albasolar.es)

#### ALLIANTZ IBÉRICA

933 325 079 [www.alliantz.es](http://www.alliantz.es)

#### AS SOLAR IBÉRICA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS, S.L.

917 231 600 [www.as-iberica.com](http://www.as-iberica.com)

#### CARLO GAVAZZI, S.A.

944 804 037 [www.gavazzi.es](http://www.gavazzi.es)

#### DEFENSA SOLAR, S.L.

916 925 598 [www.defensasolar.es](http://www.defensasolar.es)

#### ELECSOLSOLAR, S.L.

916 523 851 [www.elecsolsolar.com](http://www.elecsolsolar.com)

#### ELEKTRA, S.A.

943445039 [www.grupoelektra.es](http://www.grupoelektra.es)

#### FREE POWER, S.L.

935 724 162 [www.freepower.es](http://www.freepower.es)

#### GRUPO ELECTRO STOCKS, S.L.

93 603 66 88  
[www.grupoelectrostocks.com/es/Default.aspx](http://www.grupoelectrostocks.com/es/Default.aspx)

#### HEYDAY SOLAR, S.L.

917 94 56 92 [www.heydaysolar.com](http://www.heydaysolar.com)

#### JAB Gestión D.A.M., S.L.

976 769 100 [www.grupojab.es](http://www.grupojab.es)

#### KDI SOLAR

(+33) 6.79.95.48.90 [www.kdisolar.com](http://www.kdisolar.com)

#### Krannich Solar, S.L.U.

961 594 668 [www.es.krannich-solar.com](http://www.es.krannich-solar.com)

#### LLEDÓ ENERGÍA, S.L.

916 65 61 80 [www.lledoenergia.es](http://www.lledoenergia.es)

#### PHOTON RENOVABLES, S.L.

958160750 [www.photonrenovables.com](http://www.photonrenovables.com)

#### Riello TDL, S.L. (AROS-SOLAR)

902 026 654 [www.aros-solar.com/es](http://www.aros-solar.com/es)

#### SAVITAR

[www.savitar.es](http://www.savitar.es)

#### SHARP Electronics GmbH (SESE)

935 819 700 [www.sharp.eu](http://www.sharp.eu)

#### SUMINISTROS ORDUÑA, S.L.

925 105 155 [www.suministrosorduna.com](http://www.suministrosorduna.com)

#### VECTOR MOTOR CONTROL IBÉRICA, S.L. (VMC)

911 28 90 14 [www.vmc.es/es](http://www.vmc.es/es)

#### VISSMANN, S.L.

902 399 299 [www.viessmann.es](http://www.viessmann.es)

#### WATTKRAFT

91 41869 98 [www.wattkraft.com](http://www.wattkraft.com)

### FABRICANTES

#### ALUSIN SOLAR

984 112 759 [www.alusinsolar.com](http://www.alusinsolar.com)

#### Ampere Power Energy, S.L.

961 42 44 89 [www.ampere-energy.es](http://www.ampere-energy.es)

#### APLICACIONES TÉCNICAS DE LA ENERGÍA, S.L. - ATERSA

961 038 430 [www.atersa.com](http://www.atersa.com)

#### ARRAY TECHNOLOGIES Inc.

(+1) 505 881 7567 [arraytechinc.com](http://arraytechinc.com)

#### BEYONDSUN PV EUROPE, S.L.

[www.trunsunsolar.com](http://www.trunsunsolar.com)

#### CANADIAN SOLAR CONSTRUCTION S.R.L.

[www.canadiansolar.com](http://www.canadiansolar.com)

#### EFT Systems GmbH

(+49) 9352 8523999 [www.eft-systems.de/es](http://www.eft-systems.de/es)

#### EXIDE TECHNOLOGIES, S.L.U.

936 804 190 [www.exide.com](http://www.exide.com)

#### FISCHER IBÉRICA, S.A.U.

977 838 711 [www.fischer.es](http://www.fischer.es)

#### FRONIUS ESPAÑA, S.L.U.

916 496 040 [www.fronius.es](http://www.fronius.es)

#### GAMESA ELECTRIC

944 870 837 [www.gamesaelectric.com](http://www.gamesaelectric.com)

#### HANERGY THIN FILM POWER ASIA PACIFIC, L.T.D.

[www.hanergymobileenergy.com](http://www.hanergymobileenergy.com)

#### HUAWEI TECHNOLOGIES ESPAÑA

900 483 303 [consumer.huawei.com/es](http://consumer.huawei.com/es)

#### IBERIAN SOLAR EUROPE, S.L.

960 919 667 [www.iberiansolar.com](http://www.iberiansolar.com)

#### INGETEA POWER TECHNOLOGY, S.A.

948 288 000 [www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com)

#### ISIGENERE, S.L.

[www.isigener.com](http://www.isigener.com)

#### KACO NEW ENERGY

916 740 798  
[www.kaco-newenergy.com/es/inicio](http://www.kaco-newenergy.com/es/inicio)

#### KOSTAL SOLAR ELECTRIC IBÉRICA, S.L.

961 824 934 [www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com)

#### MAGON METALES PERFILADOS, S.A.

925 52 00 35 [www.magon.es](http://www.magon.es)

#### MANUFACTURAS BRAUX, S.L.

983 665 874 [www.braux.es](http://www.braux.es)

#### MIBET ENERGY

[www.es.mbt-energy.com](http://www.es.mbt-energy.com)

#### NCLAVE RENEWABLES, S.L.

948 645 121 [www.nclavegroup.com/contacto](http://www.nclavegroup.com/contacto)

#### PHOENIX CONTACT, S.A.U.

985 791 636 [www.phoenixcontact.es](http://www.phoenixcontact.es)

#### PRAXIA ENERGY, S.L.

985 211 117 [www.praxiaenergy.com](http://www.praxiaenergy.com)

#### SMA IBÉRICA TECNOLOGÍA SOLAR, S.L.

902 142 424 [www.sma-iberica.com](http://www.sma-iberica.com)

#### SOLARWATT ENERGY SOLUTIONS SPAIN, S.L.

917 236 854 [www.solarwatt.de/en](http://www.solarwatt.de/en)

#### SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.

914 49 72 03 [www.soltec.com/es](http://www.soltec.com/es)

#### SUNGROW IBERICA, S.L.U.

[www.en.sungrowpower.com](http://www.en.sungrowpower.com)

#### TMS PV MODULES & SOLAR SYSTEMS (TAMESOL)

[www.tamesol.com/es](http://www.tamesol.com/es)

#### WEIDMÜLLER, S.A.

934 803 386 [www.weidmuller.es](http://www.weidmuller.es)

#### Yingli Green Energy Europe, S.L.

918 436 726 [www.yinglisolar.com](http://www.yinglisolar.com)

#### ZIGOR CORPORACION, S.A.

945 214 600 [www.zigor.com](http://www.zigor.com)

## INSTALADORES E INGENIERÍAS

### AAGES Development Spain, S.A.

954 937 111 [www.aages.ro](http://www.aages.ro)

### Abastecimientos Energéticos

914 179 963 [www.abaste.com](http://www.abaste.com)

### ABEI ENERGY & INFRAESTRUTURE, S.L.

957 91 07 08 [abeienenergy.com](http://abeienenergy.com)

### ALFA DESARROLLO DE SISTEMAS, S.L.

963 526 080 [www.alfadesarrollo.com](http://www.alfadesarrollo.com)

### ALTERNATIVA ENERGÉTICA 3000, S.L.

973 710 112 [www.ae3000.com](http://www.ae3000.com)

### ALTIMIRAS ENGINERS CONSULTORS, S.L.P.

938 89 19 49 [www.altimiras.net](http://www.altimiras.net)

### AMDA ENERGÍA, S.A.

976 53 10 20 [www.amda.es](http://www.amda.es)

### ARCONI SOLUTIONS, S.L.

910 91 31 14 [www.arconi.solutions/es](http://www.arconi.solutions/es)

### ARESOL, S.L.

941 255 868 [www.aresol.com](http://www.aresol.com)

### ATZ ADVISORS

911 92 00 15 [www.atzadvisors.com](http://www.atzadvisors.com)

### AUREA SUR RINCONADA, S.L.

954 467 046 [www.ayesa.es](http://www.ayesa.es)

### AVANZA CENTRAL, S.L.

[www.avanzabcn.es](http://www.avanzabcn.es)

### AZUL Y VERDE

957 74 00 80 [www.azulyverde.es](http://www.azulyverde.es)

### BIKOTE SOLAR Proyectos e Instalaciones Energéticas, S.L.

944 383 608 [www.bikote.com](http://www.bikote.com)

### BRUC MANAGEMENT PROJECTS, S.L.

[www.brucmanagementprojects.com](http://www.brucmanagementprojects.com)

### CEGELEC, S.A.

916 786 241 [www.omexom.com](http://www.omexom.com)

### CLIMATIZACIÓN SAUFER, S.L.

973 208 060 [www.saufer.com](http://www.saufer.com)

### Cobra Instalaciones y Servicios, S.A.

91456 95 00 [www.grupocobra.com](http://www.grupocobra.com)

### COMPANÍA ESPAÑOLA DE OPERACION, MANTENIMIENTO Y SOLUCIONES, S.L.

915 991 726 [www.ceoms.es](http://www.ceoms.es)

### COMPANÍA REGIONAL DE ENERGÍA SOLAR, S.L. - CRES

968 822 550 [www.cres.es](http://www.cres.es)

### CONQUISTA SOLAR, S.L.

960 05 49 78 [www.conquista.solar](http://www.conquista.solar)

### CONSULTORA DE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A. (CONERSA)

911 852 352 [www.conersa.es](http://www.conersa.es)

### CORPORACIÓN INICIATIVAS Y PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR, S.L. - COERNERSOL

934 647 721 [www.coenersol.com](http://www.coenersol.com)

### COVERD EFICIENCIA ENERGÉTICA (INGENIA21)

973 728 956 [www.ingenia21.com](http://www.ingenia21.com)

### COX ENERGY SOLAR, S.A.

914 384 258 [www.coxenergy.com](http://www.coxenergy.com)

### DIVERXIA INFRAESTRUCTURAS, S.L.

902 56 52 74 [www.diverxia.net/es/inicio](http://www.diverxia.net/es/inicio)

### ECOLED DESARROLLOS, S.L. (E4E Soluciones)

918 11 92 24 [www.e4e-soluciones.com](http://www.e4e-soluciones.com)

### ECOPOWER SPAIN, S.L.

617 626 865 [www.ecopowerspain.com](http://www.ecopowerspain.com)

### ECOSOLAR INSTALACIONES ENERGÉTICAS RENOVABLES, S.L. (SOLAER)

969 333 310 [www.solaer.net](http://www.solaer.net)

### EIFFAGE ENERGÍA

967 101 707 [www.energia.eiffage.es](http://www.energia.eiffage.es)

### EKIDOM INGENIERIA DOMOTICA Y SOLAR, S.L.

656 73 36 21 [www.ekidom.com](http://www.ekidom.com)

### ELÉCTRICA DE PUERTO LÁPICE

### Electricidad Llano, S.L.

985 98 53 98 [www.llano.es/index.php/es](http://www.llano.es/index.php/es)

### Electrotécnica Industrial y Naval, S.L. (ELINSA)

981 285 699 [www.elinsa.org](http://www.elinsa.org)

### ENATICA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.

976 483 647 [www.enatica.es](http://www.enatica.es)

### ENERCAPITAL DEVELOPMENTS, S.L.

941 485 214 [www.enercapital.es](http://www.enercapital.es)

### ENERDÓS RENOVABLES, S.L.

957 91 04 57 [www.enerdos.es](http://www.enerdos.es)

### ENERGÍA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L. (EDF)

986847871 [www.edfsolar.es](http://www.edfsolar.es)

### ENERLAND 2007 FOTOVOLTAICA

976 068 387 [www.enerlandgroup.es](http://www.enerlandgroup.es)

### ENERPAL, S.A.

979 745 042 [www.enerpal.com](http://www.enerpal.com)

### Enerparc Energía Solar, S.L.

[www.enerparc.de](http://www.enerparc.de)

### ESCALA SOLAR, S.L.

(+34) 809-547-1147 [www.escalasolar.com](http://www.escalasolar.com)

### ESPARITY SOLAR, S.L.

[www.esparitysolar.com/es/inicio](http://www.esparitysolar.com/es/inicio)

### Euder Energy, S.L.

911 84 78 46 [euderenergy.com](http://euderenergy.com)

### FEDERACIÓN DE INSTALADORES ELECTRICISTAS Y DE TELECOMUNICACIONES DE CLM (FITECAM)

925 254 178 [www.fitecam.org](http://www.fitecam.org)

### FOTOVOLTAICA 10 CM, S.A.

925 354 810 [www.fotovoltaiica10cm.com](http://www.fotovoltaiica10cm.com)

### G-ENER SOLUCIONES ENERGÉTICAS

971 76 18 70 [www.g-ener.com/es](http://www.g-ener.com/es)

### GENIA GLOBAL ENERGY SOLUTIONS

963 636 147 [www.geniaglobal.com](http://www.geniaglobal.com)

### Gestión y Productividad Energética, S.L.

954 636 737 [www.geype.es](http://www.geype.es)

### GILDEMEISTER ENERGY SERVICES IBÉRICA, S.L.

915 753 521 [www.energy.gildemeister.com/en](http://www.energy.gildemeister.com/en)

### GONVARRI MS CORPORATE, S.L.

985 505 100 [www.gonvarristeelsservices.com](http://www.gonvarristeelsservices.com)

### GREEN ELECTRIC ENERGIES RENOVABLES

620 246 317 [www.greenelectric.cat](http://www.greenelectric.cat)

### GREEN GENIUS DEVELOPMENT SPAIN, S.L.

660 868 930 [www.greengenius.eu/es](http://www.greengenius.eu/es)

**GREEN POWER TECHNOLOGIES, S.L. - GP TECH**  
954 181 521 [www.greenpower.es](http://www.greenpower.es)

**GREENERGY RENOVABLES, S.L.**  
917 081 970 [www.greenergy.eu](http://www.greenergy.eu)

**GRUPOTEC SERVICIOS AVANZADOS, S.A.**  
963 391 890 [www.grupotec.es](http://www.grupotec.es)

**IBC SOLAR, S.A.U.**  
961 366 528 [www.ibt-solar.es](http://www.ibt-solar.es)

**ICOENERGÍA SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.**  
912 569 955 [www.icoenergia.com](http://www.icoenergia.com)

**IJES SOLAR, S.L.**  
966 29 58 77 [www.ijessolar.com](http://www.ijessolar.com)

**IKAV ENERGY SPAIN, S.L.**  
911 387 401 [www.ikav.com](http://www.ikav.com)

**IMASD ENERGÍAS, S.L.**  
926 216 343 [www.idenergias.com](http://www.idenergias.com)

**INFINITYSUN, S.L.**  
937 86 99 17 [www.infinitysun.es](http://www.infinitysun.es)

**INGEMA, S.L.**  
927 157 219 [www.ingemasolar.com](http://www.ingemasolar.com)

**INGENIERIA SOLARFAM, S.L.**  
948 247 353 [www.solarfamahorroenergetico.es](http://www.solarfamahorroenergetico.es)

**INGENIERÍA Y APLICACIONES SOLARES, S.L. - IASOL**  
976 070 317 [www.iasol.es](http://www.iasol.es)

**INGENIERÍA Y DESARROLLOS RENOVABLES, S.L. (INDEREN)**  
961 24 22 32 [www.inderen.es](http://www.inderen.es)

**INGENIERÍA Y SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS**  
902 765 242 [www.isfot.es](http://www.isfot.es)

**INNOVER INSTALACIONES DE NUEVAS ENERGÍAS, S.L.**  
938692929 [www.innovergrup.com](http://www.innovergrup.com)

**INSTALLATIONS I MANTENINMENTS ARBUCIES, S.L.**  
972 860 437 [www.imarsl.com](http://www.imarsl.com)

**International PV Storage, S.L.**  
[www.ipvstorage.com](http://www.ipvstorage.com)

**IRRADIA INGENIERÍA SOLAR, S.L.**  
954 293 993 [www.irradiaenergia.com](http://www.irradiaenergia.com)

**ISEMAREN, S.L.**  
[www.isemaren.com](http://www.isemaren.com)

**ISOTROL, S.A.**  
955 036 800 [www.isotrol.com](http://www.isotrol.com)

**JUAN MIGUEL GARCÍA-PANADERO MARTÍNEZ-MECO**  
926 561 549

**KAISERWETTER ENERGY ASSET MANAGEMENT, S.L.U.**  
917 001 812 [www.kaiserwetter.eu](http://www.kaiserwetter.eu)

**KISHOA, S.L. (POWEN )**  
674 259 077 [www.kishoa.es](http://www.kishoa.es)

**KONERY EFICIENCIA ENERGÉTICA, S.L.**  
900 494 252 [www.konery.com](http://www.konery.com)

**LED'S GO PROJECT, S.L.**  
938 04 78 83 [www.ledsgoproject.com](http://www.ledsgoproject.com)

**MAGMA GESTION INTEGRAL DE MANTENIMIENTO**  
948 848 235 [www.magmamantenimiento.es](http://www.magmamantenimiento.es)

**MAGTEL OPERACIONES, S.L.U**  
957 429 060 [www.magtel.es](http://www.magtel.es)

**MAREAROJA INTERNACIONAL, S.L.**  
943 771 191 [www.marearoja.org](http://www.marearoja.org)

**METALLBAUEN SOLAR, S.L.**  
948 072 091 [www.mbsolar.net](http://www.mbsolar.net)

**METEOCONTROL GMBH**  
(+49) 821 34666-0 [www.meteocontrol.com/es](http://www.meteocontrol.com/es)

**MONSOLAR INGENIERÍA, S.L.**  
962 402 747 [www.monsolaringenieria.com](http://www.monsolaringenieria.com)

**Multisistemas Energías Eficientes, S.L.**  
[www.multisistemase2.es](http://www.multisistemase2.es)

**NARA SOLAR, S.L.**  
910 325 143 [www.narasolar.com](http://www.narasolar.com)

**NEOMERCO, S.L.**  
917757531 [www.neomerc.com](http://www.neomerc.com)

**NORSOL ELÉCTRICA, S.L.**  
947 233 082 [www.norsolelectrica.com](http://www.norsolelectrica.com)

**OCA CONSULTORÍA TÉCNICA ESPECIALIZADA, S.A.**  
902 103 620 [www.ocaglobal.com/es](http://www.ocaglobal.com/es)

**ON TOP OF RENEWABLES, S.L.**  
951 218 275 [www.onrenewables.es](http://www.onrenewables.es)

**ORTIZ ENERGÍA, S.A.U**  
913 431 600 [www.grupoortiz.com](http://www.grupoortiz.com)

**OYPA SOLAR, S.L.**  
957 463 842 [www.oypa.net](http://www.oypa.net)

**PRODIEL, S.L.**  
954 931 680 [www.prodiel.com](http://www.prodiel.com)

**PROSOLIA INTERNACIONAL, S.L.**  
962 38 66 60 [www.prosoliaenergy.com](http://www.prosoliaenergy.com)

**PROYECTA RENOVABLES CONTROL, S.L.U.**  
920 25 02 85 [www.proyctaenergia.com](http://www.proyctaenergia.com)

**PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE, S.L.**  
985 33 21 22 [www.pdsostenible.com](http://www.pdsostenible.com)

**PROYECTOS E INSTALACIONES ELEKTROSOL, S.L.**  
964203909 [www.elektrosol.es](http://www.elektrosol.es)

**RA SOLAR SYSTEMS & SOLUTIONS ESPAÑA, S.L.**  
91 383 58 27 [www.ra-solar.com](http://www.ra-solar.com)

**RENOVALIA ENERGY GROUP, S.L.**  
902 104 202 [www.renovalia.com](http://www.renovalia.com)

**RETELEC SYSTEM, S.A.**  
902 109 153 [www.retelec.com](http://www.retelec.com)

**ROMUR RENOVABLES, S.L.**  
[www.tsol.es/index.html](http://www.tsol.es/index.html)

**SERVICIOS Y APLICACIONES INEL, S.L.**  
962 917 014 [www.sainel.es](http://www.sainel.es)

**SICAME SAS**  
[www.sicame.com](http://www.sicame.com)

**SIG SERVICIOS INTEGRADOS DE INGENIERÍA SOCIEDAD MICROCOOPERATIVA**  
636 100 431 [www.sigcoop.com](http://www.sigcoop.com)

**SOFOS ENERGÍA, S.L.**  
973 224 869 [www.sofosenergy.com](http://www.sofosenergy.com)

**SOLAR DEL VALLE, S.L.**  
957 771 720 [www.solvalle.es](http://www.solvalle.es)

**SOLAR INICIATIVAS TECNOLÓGICAS, S.L. - GRUPO SITEC**  
902 103 084 [www.grupositec.com](http://www.grupositec.com)

**SOLARPACK CORPORACIÓN TECNOLÓGICA, S.A.**  
944 309 204 [www.solarpack.es](http://www.solarpack.es)



**SOLARTA TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS, S.L.**971 835 333 [www.solarta.com](http://www.solarta.com)**STANSOL ENERGY**945 710 118 [www.stansolgroup.com](http://www.stansolgroup.com)**SUD ENERGIES RENOVABLES, S.L.**938 866 948 [www.sud.es](http://www.sud.es)**SUNOWATT**[www.sunowatt.com](http://www.sunowatt.com)**TARTESSOS POWER DEVELOPMENT, S.L.**[www.tartessospower.com](http://www.tartessospower.com)**TRAMA TECNOAMBIENTAL, S.L.**934 463 234 [www.fta.com.es](http://www.fta.com.es)**Trina Solar (Spain) Systems, S.L.U.**911 118 158 [www.trinasolar.com/es](http://www.trinasolar.com/es)**TSK, ELECTRÓNICA Y ELECTRICIDAD, S.A.**984 495 500 [www.grupotsk.com](http://www.grupotsk.com)**V3J INGENIERÍA Y SERVICIOS, S.L.**963 519 341 [www.v3jingenieria.com](http://www.v3jingenieria.com)**VOLTALIA RENOVABLES ESPAÑA, S.A.U.**[www.voltalia.com](http://www.voltalia.com)**VOLTIQ, S.L.U.**910 105 064 [www.voltiq.com](http://www.voltiq.com)**ZUIA INGENIERÍA, S.L.**945 06 91 04 [zuiaingenieria.com](http://zuiaingenieria.com)**MIXTO****ACERI TRACE SOFTWARE**934 531 206 [www.trace-software.com/es](http://www.trace-software.com/es)**ACOFI GESTION**(+33) 01 53 76 99 99 [www.acofi.com](http://www.acofi.com)**Adalid Asesores y Consultores, S.L. (ADAYC)**917 932 160 [www.adayc.com](http://www.adayc.com)**AGERE INFRASTRUCTURE PARTNERS, S.L.**914 51 46 93 [www.agereinfra.com](http://www.agereinfra.com)**ALBUFERA ENERGY STORAGE, S.L.**918 851 383 [www.albufera-energystorage.com](http://www.albufera-energystorage.com)**Alea Business Software, S.L. (Aleasoft)**932 892 029 [www.aleasoft.com/es](http://www.aleasoft.com/es)**ALLEN & OVERY**917 829 800 [www.allenoverly.com/locations/europe/spain/es-es/Pages/default.aspx](http://www.allenoverly.com/locations/europe/spain/es-es/Pages/default.aspx)**ALTER ENERSUN, S.A.**924 232 250 [www.alterenersun.com](http://www.alterenersun.com)**ALTERMIA ASESORES TÉCNICOS, S.L.**915 571 656 [www.altermia.es](http://www.altermia.es)**ALUMBRA GESTIÓN, S.L.**914 585 815 [www.grupoalumbra.es](http://www.grupoalumbra.es)**ANTUKO COMERCIALIZACIÓN**[www.antuko.com](http://www.antuko.com)**APIA XXI, S.A.**942 290 260 [www.apiaxxi.es](http://www.apiaxxi.es)**AUREA CAPITAL PARTNERS, S.L.**91 012 00 16 [www.aureacapital.com](http://www.aureacapital.com)**AVANZA IDEAS CONSTRUCCIONES, S.L.**955 720 818 [www.avanzaideas.com](http://www.avanzaideas.com)**AVANZALIA SOLAR, S.L.**902 233 300 [www.avanzalia.es](http://www.avanzalia.es)**AWS Truepower, S.L.U. (UL)**933 681 300 [www.UL.com/renewables](http://www.UL.com/renewables)**BENDER IBERIA, S.L.U.**913 751 202 [www.bender.es](http://www.bender.es)**BIRD & BIRD INTERNATIONAL LLP**917 90 60 00 [www.twobirds.com](http://www.twobirds.com)**BLUE TREE AM, S.L.**916 572 287 [www.bluetreeam.com](http://www.bluetreeam.com)**BRIGHT SUNDAY PORTUGAL**[www.brightsunday.com](http://www.brightsunday.com)**Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)**913 466 000 [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)**CIRCLE ENERGY, S.L.**911 091 102 [www.circle.energy](http://www.circle.energy)**Clidom Energy, S.L. - HOLALUZ**931 221 720 [www.holaluz.com](http://www.holaluz.com)**COLUMBUS INFRA, S.L.**910 510 064 [www.columbusinfra.com](http://www.columbusinfra.com)**CREARA CONSULTORES, S.L.**913 950 154 [www.creara.es](http://www.creara.es)**CRIROBEGO, S.L.P. (CUESTA DE FRUTOS ABOGADOS)**91 426 33 30 [www.cuestadefrutos.com](http://www.cuestadefrutos.com)**Dhamma Energy Management, S.L.**917 817 903 [www.dhammaenergy.com](http://www.dhammaenergy.com)**DOS GRADOS CAPITAL, S.A.**

917 691 125

**E.R. INGENIERÍA, S.L. (ENERGÍAS RENOVABLES Y MECANIZACIONES MANCHEGAS)**967 140 850 [www.eringenieria.com](http://www.eringenieria.com)**ECOOO REVOLUCIÓN SOLAR, S.L.**91 294 00 94 [www.ecooo.es](http://www.ecooo.es)**EDF FENICE IBÉRICA, S.L.U.**[www.feniceiberica.es](http://www.feniceiberica.es)**ENERGÍAS RENOVABLES CINCA, S.L.U.**

974 471 250

**ENERGÍAS SOSTENIBLES Y MEDIO AMBIENTE**967 521 722 [www.gecocivil.com](http://www.gecocivil.com)**Enérgya VM Generación, S.L**917 223 918 [www.energyavm.es](http://www.energyavm.es)**ENERSIDE ENERGY, S.L.**936 741 536 [www.enerside.com](http://www.enerside.com)**ENERTIS SOLAR, S.L.**916 517 021 [www.enertis.es](http://www.enertis.es)**EVEROZE PARTNERS, L.T.D.**[www.everoze.com](http://www.everoze.com)**FACTOR ENERGÍA**93 362 15 60 [www.factorenergia.com/es](http://www.factorenergia.com/es)**FENIE ENERGÍA, S.A.**916 263 912 [www.fenieenergia.es](http://www.fenieenergia.es)**FRONTIER RENEWABLES, S.L.**91 794 46 48 [www.frontier-renewables.com](http://www.frontier-renewables.com)**FUNDACIÓN CENER**948 252 800 [www.cener.com](http://www.cener.com)**FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION**902 760 000 [www.tecnalia.com](http://www.tecnalia.com)**FUNDEEN MANAGEMENT, S.L.**920 06 10 18 [www.fundeen.com/es](http://www.fundeen.com/es)**GAMMA EUROPE LIMITED**[www.schenck-energy.com](http://www.schenck-energy.com)**GEOATLANTER, S.L.**917 378 443 [www.geoatlanter.com](http://www.geoatlanter.com)

**GESTION DE RECURSOS Y  
SOLUCIONES EMPRESARIALES, S.L.**  
948 271 111 [www.solartia.com](http://www.solartia.com)

**GREENPOWERMONITOR SISTEMAS  
DE MONITORIZACIÓN, S.L.**  
902 734 236 [www.greenpowermonitor.com](http://www.greenpowermonitor.com)

**GRUPO GRANSOLAR, S.L.**  
917 364 248 [www.gransolar.com](http://www.gransolar.com)

**GUADAMUR SOLAR ENERGY, S.L.**  
915 903 370

**HIVE ENERGY, L.T.D.**  
(+44) 1794 324343 [www.hiveenergy.co.uk](http://www.hiveenergy.co.uk)

**HOLTROP, S.L.P.**  
935 193 393 [www.holtropblog.com](http://www.holtropblog.com)

**HYDRAREDOX IBERIA, S.L.**  
976 228 896 [www.hydraredox.com](http://www.hydraredox.com)

**IBERASSEKURANZ BROKERS  
CORREDURIA DE SEGUROS**  
917 81 56 32 [www.iberassekuranz.es](http://www.iberassekuranz.es)

**IBERDROLA RENOVABLES  
ENERGÍA, S.A.**  
913 257 749 [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)

**IEDRE**  
954 285238 [www.iedre.com](http://www.iedre.com)

**INGENIERÍA Y PREVENCIÓN  
DE RIESGOS, S.L.**  
913 05 88 30 [www.imasp.net](http://www.imasp.net)

**INSTITUTO DE ENERGIA SOLAR - IES**  
914 533 557 [www.ies.upm.es](http://www.ies.upm.es)

**INSTITUTO DE SISTEMAS  
FOTOVOLTAICOS DE  
CONCENTRACIÓN, S.A.U.**  
926 441 673 [www.isfoc.com](http://www.isfoc.com)

**INTERNATIONAL SOLAR GROUP - ISG  
(TAMESOL)**  
932 200 074 [www.tamesol.com](http://www.tamesol.com)

**JORGE SOL, S.L.**  
976 514 029 [www.jorgesl.com](http://www.jorgesl.com)

**KING&WOOD MALLESONS SAP**  
[www.kwm.com](http://www.kwm.com)

**LAMAIGNERE CARGO MADRID, S.L.**  
954 28 28 80 [www.lamaignere.com/es/es](http://www.lamaignere.com/es/es)

**LAXTRON ENERGIAS  
RENOVABLES, S.L.**  
915 158 222 [www.laxtron.com](http://www.laxtron.com)

**MENAPY**  
[www.menapy.com](http://www.menapy.com)

**NETWORK BACKUP, S.L.**  
91 710 37 36 [www.upnet.es](http://www.upnet.es)

**NEXUS ENERGÍA, S.A.**  
932 289 972 [www.nexusenergia.com](http://www.nexusenergia.com)

**ONTIER ESPAÑA, S.L.**  
914 31 30 00 [www.es.ontier.net](http://www.es.ontier.net)

**ONYX ENERGY CONSULTING, S.L.**  
91 662 50 19 [onyxenergyconsulting.com](http://onyxenergyconsulting.com)

**OSBORNE CLARKE, S.L.P**  
915 764 476 [www.osborneclarke.com](http://www.osborneclarke.com)

**Ove Arup and Partners, S.A.U.**  
91 523 9276 [www.arup.com](http://www.arup.com)

**PARRASOLEX, S.L.**  
924 811 189

**PARSONA CORPORACIÓN, S.L.**  
948 247 418 [www.parquessolaresdenavarra.com](http://www.parquessolaresdenavarra.com)

**Pinsent Masons España, S.L.P.**  
910 48 40 00 [www.pinsentmasons.com](http://www.pinsentmasons.com)

**Platina Energy Partners**  
(+44) 20 7042 9600 [www.platinaenergypartners.com](http://www.platinaenergypartners.com)

**Plenium Management, S.L.**  
914 449 980 [www.pleniumpartners.com](http://www.pleniumpartners.com)

**REMICA COMERCIALIZADORA, S.A.**  
913 96 03 00 [www.remica.es](http://www.remica.es)

**RIC SUN ESPAÑA, S.L.**  
910 886 320 [www.ric.energy](http://www.ric.energy)

**RINA CONSULTING**  
(+44) 1372 367 350 [www.rina.org/en](http://www.rina.org/en)

**RODESOL, S.L.**  
913 010 794

**RUIZ DE VELASCO, S.A.**  
915 629 108 [www.arvsa.com](http://www.arvsa.com)

**SGS TECNOS, S.A.U.**  
913 138 000 [www.sgs.es](http://www.sgs.es)

**SII-E, S.L.**  
935 066 967 [www.sii-e.com](http://www.sii-e.com)

**SOLAR PORTFOLIOS, S.L.**  
911 76 44 20 [www.solarportfolios.com](http://www.solarportfolios.com)

**SolarAccess Investment España, S.L.**  
[www.solaraccess.eu](http://www.solaraccess.eu)

**SOLARBAY HIGH POWER, S.A.**  
[www.solarbay.es](http://www.solarbay.es)

**Solarcentury Holdings Limited  
(Sucursal España)**  
[www.solarcentury.com/es](http://www.solarcentury.com/es)

**SOLARIG GLOBAL SERVICES, S.L.**  
975 239 749 [www.solarig.com](http://www.solarig.com)

**Taiga Mistral Operating Services, S.L.**  
913 576 310 [www.taigamistral.com](http://www.taigamistral.com)

**TUDELA SOLAR, S.L.**  
948 848 774 [www.tudelasolar.com](http://www.tudelasolar.com)

**TW CONSULTORES EFICIENCIA  
ENERGÉTICA**  
934 94 04 61 [www.twsolar.com/es](http://www.twsolar.com/es)

**UNION PROTECCION CIVIL**  
967 66 36 46 [www.unionproteccioncivil.es](http://www.unionproteccioncivil.es)

**VAALSOL SOLUCIONES  
DE INGENIERÍA ENERGÉTICA, S.L.**  
963 521 744 [www.vaalsol.com](http://www.vaalsol.com)

**VIESGO INFRAESTRUCTURAS  
ENERGETICAS, S.L.**  
914 184 400 [www.viesgo.com](http://www.viesgo.com)

**WATSON FARLEY & WILLIAMS**  
915 15 63 00 [www.wfw.com](http://www.wfw.com)

**Wind to Market, S.A.**  
91 432 64 21 [www.w2m.es](http://www.w2m.es)

**WORLEYPARSONS ESPAÑA, S.L.U.**  
917 99 10 92 [www.worleyparsons.com](http://www.worleyparsons.com)

**YOUNERGY SOLAR, S.A.**  
(+41) 0800 800 850 [www.younergy.ch](http://www.younergy.ch)

**ZIV APLICACIONES  
Y TECNOLOGÍA, S.L.**  
944 522 003 [www.ziv.es](http://www.ziv.es)

## PRODUCTORES

**ACCIONA SOLAR, S.A.**  
948 166 800 [www.acciona-energia.com](http://www.acciona-energia.com)

**ADMINISTRADORA SOLAR HISPANO  
ALEMANA, S.L.**  
915 047 191 [www.adsolar.es](http://www.adsolar.es)

**ALDESA ENERGÍAS  
RENOVABLES, S.L.**  
913 819 220 [www.aldesa.es](http://www.aldesa.es)

**ALEPH CAPITAL S.G.E.I.C.**  
914 26 16 48 [www.alephcapital.es](http://www.alephcapital.es)

**Alten Gestión de Proyectos, S.L.**  
915 630 990 [www.alten-energy.com](http://www.alten-energy.com)

**Asociación Canaria de Energías Renovables (ACER)**  
922 244 631 [www.acer.org.es](http://www.acer.org.es)

**AUDAX RENOVABLES, S.A.**  
93 240 53 06 [www.audaxrenovables.com](http://www.audaxrenovables.com)

**AVINTIA ENERGÍA, S.L.**  
915 122 711 [www.grupoavintia.com](http://www.grupoavintia.com)

**B&G ENERGIE SOLUTIONS CANARIAS, S.L.**  
922 514 877 [www.bgenergies.com](http://www.bgenergies.com)

**BayWa r.e. España**  
933 620 890 [www.baywa-re.com](http://www.baywa-re.com)

**Capital Energy, S.L.**  
91 685 94 07 [www.capitalenergy.es](http://www.capitalenergy.es)

**CASTELLANA DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA, S.L.**

**DESARROLLOS FOTOVOLTAICOS CARRIL 400 SL - RP GLOBAL**  
915 756 212 [www.rp-global.com](http://www.rp-global.com)

**DISA RENOVABLES, S.L.**  
922 238 700 [www.disagrupo.es](http://www.disagrupo.es)

**EBL ESPAÑA SERVICES, S.L.U.**  
[www.ebl.ch](http://www.ebl.ch)

**ECO ENERGY WOLRD HOLDINGS, L.T.D. (EEW)**  
(+44) 207 052 8234 [www.eew.solar](http://www.eew.solar)

**EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.**  
902 830 700 [www.edpr.com](http://www.edpr.com)

**ELAND ADVISORS, S.L.**  
915 636 967 [www.elandprivateequity.com](http://www.elandprivateequity.com)

**ELAWAN ENERGY, S.L.**  
916 361 994 [www.elawan.com/es](http://www.elawan.com/es)

**EnBW Energie Baden-Württemberg AG**  
[www.enbw.com](http://www.enbw.com)

**ENDESA, S.A.**  
912 131 000 [www.endesa.com](http://www.endesa.com)

**ENERGÍAS ALTERNATIVAS ARAGONESAS, S.L. (AEA RENOV)**  
976 302 889 [www.aearenovables.com](http://www.aearenovables.com)

**ENGIE ESPAÑA, S.L.U.**  
917 24 20 00 [www.engie.es](http://www.engie.es)

**EOLIA RENOVABLES DE INVERSIONES. SCR, S.A.**  
910 509 200 [www.eoliarenovables.com](http://www.eoliarenovables.com)

**ESF SPANIEN 05, S.L.U.**

**EVERWOOD PROYECTO 10, S.L.**  
917 358 642 [www.everwoodcapital.com/es](http://www.everwoodcapital.com/es)

**EXCLUSIVAS MAQUIUSA, S.L.U.**  
915 171 414 [www.monelca.com](http://www.monelca.com)

**EXIOM SOLUTION, S.A.**  
984 033 709 [www.exiomgroup.com](http://www.exiomgroup.com)

**FOTONES DE CASTUERA, S.L.U.**  
+49 (0) 21 130 206 040

**FOTOWATIO RENEWABLE VENTURES SERVICIOS ESPAÑA, S.L - FRV**  
913 191 290 [www.frv.com](http://www.frv.com)

**FSL SOLAR, S.L**  
917 026 412 [www.fotowatio.es](http://www.fotowatio.es)

**GAMMA SOLUTIONS, S.L.**  
927 224 693 [www.sferaone.es](http://www.sferaone.es)

**GREEN INVESTMENT GROUP, L.T.D.**  
[www.greeninvestmentgroup.com](http://www.greeninvestmentgroup.com)

**GREENALIA SOLAR POWER, S.L.U.**  
902 905 910 [www.greenalia.es/inicio](http://www.greenalia.es/inicio)

**GRUPO CAENRE ENERGIAS RENOVABLES, S.L.**  
954 286 553 [www.caenre.com](http://www.caenre.com)

**Grupo T-Solar Global, S.A.**  
913 248 929 [www.tsolar.com](http://www.tsolar.com)

**HANWHA ENERGY CORPORATION EUROPA**  
[www.hanwha.com/es](http://www.hanwha.com/es)

**HELIOS PATRIMONIAL I, S.L.U.**  
913 437 711 [www.fcc.es](http://www.fcc.es)

**HOMERO SOLAR, S.L. - QUINTASENERGY**  
954 32 43 65 [www.quintasenergy.com](http://www.quintasenergy.com)

**Innogy Spain, S.A.U.**  
932 702 800 [www.rwe.com/web/cms/en/86134/rwe-innogy](http://www.rwe.com/web/cms/en/86134/rwe-innogy)

**ITHAKA PARTNERS, S.L.**  
917 164 524 [www.ithaka.es](http://www.ithaka.es)

**JinkoSolar GmbH**  
(+49) (0) 891 433 246-0 [www.jinkosolar.com](http://www.jinkosolar.com)

**LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY SPAIN DEVELOPMENT, S.L.**  
[www.lightsourcebp.com/es](http://www.lightsourcebp.com/es)

**MTB REN, S.A. (MONTEBALITO)**  
917 816 157 [www.montebalito.com](http://www.montebalito.com)

**NATURENER SOLAR, S.A.**  
915 625 410 [www.naturener.net](http://www.naturener.net)

**NATURGY RENOVABLES, S.L.U. (antes GAS NATURAL FENOSA)**  
915 899 473 [www.gasnaturalfenosa.com](http://www.gasnaturalfenosa.com)

**NE2S ENERGÍA Y AMBIENTE SERVICIOS ESPAÑA, S.L. (NOVENERGIA)**  
933 621 677 [www.novenergia.com](http://www.novenergia.com)

**NEW OPEN ENERGY SOLUTIONS, S.L.**  
919 917 147 [www.openpy.com](http://www.openpy.com)

**NUFRI, S.L.**  
973 600 229 [www.nufri.com](http://www.nufri.com)

**OBTON A/S**  
(+45) 86 26 12 00 [www.obton.com](http://www.obton.com)

**OTRAS PRODUCCIONES DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA, S.L. (OPDE)**  
914 559 996 [www.opdenenergy.com](http://www.opdenenergy.com)

**PAGOLA, S.A.**  
976 236 198 [www.pagolapoliuretanos.com](http://www.pagolapoliuretanos.com)

**POWERSTROOM TRES, S.L.**  
918 792 040

**POWERSTIS, S.A.**  
910 694 067 [www.powertis.com/es](http://www.powertis.com/es)

**PROMOCIONES SOLARES CASTULO, S.L.**

**PROSELCO, S.A.**  
918 488 450 [www.proselco.com](http://www.proselco.com)

**PROYECTOS CASTELLANOS DE INVERSION, S.L.**  
967 216 212 [www.proyectoscdi.com](http://www.proyectoscdi.com)

**PRYNERGIA, S.L.**  
915 140 300 [www.prynergia.com](http://www.prynergia.com)

**QUANTUM ENERGY PARTNERS**  
(+1) 713-452-2000 [www.quantumep.com](http://www.quantumep.com)

**RAIOLA FUTURE, S.L.**

**RIOS RENOVABLES, S.L.**  
948 840 056 [www.riosrenovables.com](http://www.riosrenovables.com)



---

**RIXIRABA ENERGÍA SOLAR, S.L.**

933 624 082

---

**SOLAR VENTURES, S.R.L.**

(+39) 02 762 1241    [www.solarventures.it](http://www.solarventures.it)

---

**SONNEDIX ESPAÑA  
MANAGEMENT, S.L.**

[www.sonnedix.com](http://www.sonnedix.com)

---

**SOTO SOLAR ESPAÑA, S.L.U.**

[www.sotosolar.com](http://www.sotosolar.com)

---

**TFM ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA  
- COMSA**

933 662 100    [www.tfm.es/ES/index.php](http://www.tfm.es/ES/index.php)

---

**VECTOR CUATRO, S.L.**

917 025 369    [www.vectorcuatrogroup.com](http://www.vectorcuatrogroup.com)

---

**VILLAR DE CAÑAS GESTIÓN, S.L.**

913 193 090

---

**VIPROES ENERGÍAS RENOVABLES,  
S.A. (CYOPSA)**

924 371 602  
[www.cyopsa.es/Energias-Renovables.html](http://www.cyopsa.es/Energias-Renovables.html)

---

**WElink Group**

91 791 66 18    [www.welink-group.com](http://www.welink-group.com)

---

**X-ELIO**

911 770 010    [www.x-elio.com/es](http://www.x-elio.com/es)

# Índice de gráficos y tablas

## Relación de gráficos

1. *Evolución anual y valor acumulado de la potencia instalada fotovoltaica mundial ..... pág.14*
2. *Potencia fotovoltaica acumulada mundial 2018 ..... pág. 14*
3. *Potencia acumulada fotovoltaica en Europa por países 2018 ..... pág. 15*
4. *Segmentación de las instalaciones fotovoltaicas 2011-2018 ..... pág.16*
5. *Capacidad adjudicada y precios medios de subastas de eólica y fotovoltaica ..... pág. 18*
6. *LCOE global de las tecnologías renovables de generación a gran escala ..... pág. 19*
7. *Evolución de los costes del carbón y las energías renovables ..... pág. 21*
8. *Proyección de generación de electricidad por tecnologías ..... pág. 23*
9. *Proyección de flujos de inversión por tecnologías ..... pág. 23*
10. *Potencia fotovoltaica instalada anual en Europa ..... pág. 26*
11. *Potencia fotovoltaica acumulada en Europa .....pág. 27*
12. *Potencia fotovoltaica acumulada en países europeos por segmentos ..... pág. 27*

13. Porcentaje de energía renovable en el consumo bruto de energía final por país en la Unión Europea. Datos de 2015, 2016, 2017; objetivo a 2020 y trayectorias indicativas .....	pág. 30
14. Evolución de generación renovable en España .....	pág. 38
15. Porcentaje de cobertura de la solar fotovoltaica sobre la generación renovable .....	pág. 39
16. Energía solar fotovoltaica generada 2007-2018 .....	pág. 39
17. Potencia solar fotovoltaica instalada acumulada en España 2006-2018 .....	pág. 41
18. Potencia solar fotovoltaica instalada anualmente en España 2007-2018 .....	pág. 41
19. Potencia instalada y generación de electricidad con energía fotovoltaica por Comunidad Autónoma .....	pág. 43
20. Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español 2017 .....	pág. 45
21. Contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional ...	pág. 47
22. Balanza comercial del sector fotovoltaico .....	pág. 47
23. Impacto total de las exportaciones en términos de PIB generado por actividad .....	pág. 48
24. Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico .....	pág. 50
25. Empleo directo por tipo de actividad .....	pág. 53
26. Emisiones evitadas por tipo de fuente primaria .....	pág. 56
27. Esquema de certificación de los MPE con el objetivo de obtener la Notificación Operacional Definitiva para la puesta en servicio de las instalaciones .....	pág. 69
28. Sistema de garantías de origen en España .....	pág. 70
29. Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico .....	pág. 76
30. Cadena de valor de la energía fotovoltaica .....	pág. 82
31. Evolución de costes de las baterías de ión-litio .....	pág. 84
32. Organigrama actualizado de FOTOPLAT .....	pág. 87
33. Grupos de estudio del proyecto PVP4Grid .....	pág. 92
34. Mapa de capacidades de FV.....	pág. 95



## Relación de tablas

1. *Instalaciones fotovoltaicas por comunidades autónomas de proyectos conectados a red y dados de alta como productores ..... pág. 44*
2. *Contribución del sector de la energía fotovoltaica al PIB de España, años 2017 y 2018. Millones de euros de 2017 y tasa de crecimiento en % ..... pág. 45*
3. *Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español. Millones de euros ..... pág. 46*
4. *Huella económica (PIB) por grupos de actividad, 2017 ..... pág. 46*
5. *Huella económica (PIB) por grupos de actividad, 2018 ..... pág. 46*
6. *Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español ..... pág. 48*
7. *Importaciones, exportaciones por actividad ..... pág. 48*
8. *Listado de las principales empresas que realizan actividad en el extranjero ..... pág. 49*
9. *Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación y gasto en I+D+i ..... pág. 52*
10. *Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad, 2018 ..... pág. 53*
11. *Huella de empleo asociada a las exportaciones del sector fotovoltaico español ..... pág. 54*
12. *Balanza fiscal ..... pág. 55*
13. *Parque de generación del escenario objetivo del PNIEC ..... pág. 61*
14. *Instalaciones inscritas en el registro de autoconsumo del RD 900/2015 ..... pág. 77*



EDP Solar

edp

**EDP, aliada con  
el autoconsumo solar.**

Si quieres formar parte de nuestra red de colaboradores,  
escríbenos a: [autoconsumo@edpenergia.es](mailto:autoconsumo@edpenergia.es)

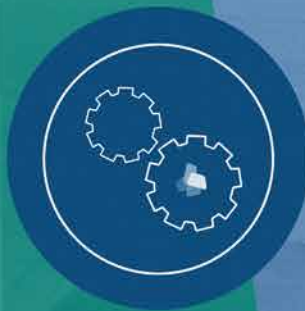




# Helping green investments prosper



Asset  
Management  
**+2.5 GW**



Technical  
Advisory  
**+50 GW**



M&A and  
Financial Advisory  
**+4.6 GW**