



**Máster:** Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa

**Título:** El impacto de la regulación del autoconsumo de energía provocado por el Real Decreto 244/2019

**Alumna:** Mafalda Calvet Rodríguez

**Tutor:** Rodrigo Martín García

**Fecha presentación:** 3 de Junio de 2020

## Resumen

La energía solar fotovoltaica se presenta en la actualidad como una de las mejores alternativas para el autoconsumo eléctrico, por ello es importante contar con un sistema legal que facilite su participación y otorgue alternativas para que todos los ciudadanos y empresarios se vean incluidos. En este sentido, el RD 244/2019 entra en vigor en abril del 2019, con el fin de reformar el anterior decreto que trajo consigo una ralentización de este sector y un descuento general en la sociedad española. Tras un estudio detallado de las características legales de este nuevo decreto se observa cómo ha sido el crecimiento de la producción de autoconsumo, y se recurren a datos oficiales que respaldan estos hechos, constatando que en realidad ha sido una medida positiva para este sector de energía limpia.

**Palabras claves:** autoconsumo, RD 244/2019, impuesto al sol

## ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Fundamentos del autoconsumo eléctrico .....	6
2.1. Contexto europeo de la energía fotovoltaica .....	8
2.2. Contexto de la energía fotovoltaica en España .....	10
3. Regulación del autoconsumo eléctrico .....	13
3.1. Impuesto al sol.....	13
3.1.1. Análisis general del Impacto del impuesto al sol sobre la sociedad española	15
3.2. Análisis del Real Decreto 244/2019.....	16
4. Impacto cuantitativo del RD 244/2019 sobre el autoconsumo en España.....	26
4.1. Metodología y datos .....	26
4.2. Resultados.....	28
5. Conclusiones.....	38
6. Referencias bibliográficas .....	40
7. Anexo .....	45
8. Anexo Comportamiento Ético .....	47

## 1. Introducción

La energía solar como fuente primaria para la generación de electricidad es uno de los recursos disponibles en demasía en el mundo, siendo España uno de los países europeos que posee mayor hora solar pico<sup>1</sup>, por lo cual, el aprovechamiento de esta energía resulta atractivo y casi imprescindible para desarrollar un autoabastecimiento energético sostenible. En especial, cuando se habla de la nación española donde la dependencia energética externa es altísima, registrándose el récord histórico en el año 2008 con un 81,3% en dependencia de combustibles fósiles. Sin embargo, el progreso de las energías renovables, como fuentes inagotables y autóctonas, ha permitido que el país disminuya año tras año esta dependencia<sup>2</sup> que, dentro de tantas desventajas, impide cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el país, especialmente, con la Unión Europea, UE.

Entre los acuerdos asumidos por España con la UE se encuentra la disminución paulatina de emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Para el año 2020 se propone disminuir un 20% la emanación de GEI en relación a 1990, lograr que de la totalidad del consumo final de energía un 20% corresponda a fuentes renovables y alcanzar un 20% de incremento de la eficiencia energética (Comisión Europea, 2020a). Posteriormente, para el 2030, se plantean estas mismas metas con valores de 40%, 32% y 32,5%, respectivamente (Comisión Europea, 2020b). No obstante, estos escenarios resultan difíciles de alcanzar por la reducción de la dinámica que ha sufrido el sector fotovoltaico, a causa de la extinta normativa RD 900/2015 que rigió el autoconsumo hasta el año 2018.

El problema de esta regulación deriva de los costes asociados al autoconsumo, que hacen que esta tecnología se perciba poco rentable para el autoconsumidor y en contra de los objetivos de la Unión Europea por beneficiar a la generación distribuida; este hecho creó grandes críticas y descontento de los sectores renovables y entidades ecológicas. Según Ruiz (2016) las consecuencias se deben a la fijación de cargos por autoconsumo en relación a la electricidad generada y consumida en la propia instalación (por el simple motivo de

---

<sup>1</sup> Se conoce como hora solar pico (HSP) a la cantidad de radiación solar que recibe un metro cuadrado de superficie con una irradiancia hipotética de 1000 W/m<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Para el año 2018 la dependencia energética de combustibles fósiles se situó en 73,4% (Appa, 2020a).

estar conectado a la red eléctrica nacional), por obligar a responder por los costes del sistema al igual que el resto de consumidores y, por obligar a cancelar peajes de acceso a las redes de transporte y distribución, como tributo a la cobertura de los costes de estas redes.

Estas principales razones condujeron a una reforma reglamentaria y actualmente se cuenta con un nuevo Real Decreto, RD 244/2019, el cual será el objeto de estudio de esta investigación. Se considera que la energía fotovoltaica, gracias a su facilidad de instalación, simplicidad de uso y forma modular, es una de las tecnologías más prácticas de implementar como medio para el autoconsumo.

En un contexto internacional, países como Alemania e Italia han aprovechado sus recursos solares y actualmente son pioneros en las tecnologías fotovoltaicas, la cual emplean como un modelo de autoconsumo, que permite reducir las altas tasas de generación de contaminantes que han promovido las industrias del carbón y nuclear en estos países. La utilización de la energía solar fotovoltaica como fuente primaria de energía ha ido creciendo en toda Europa con el objetivo de descarbonizar rápidamente el sector energético. Junto a los líderes de este mercado, España figura dentro de los principales productores europeos, mostrando, según reportes de Aleasoft incrementos de hasta un 15% para agosto de 2019, un valor significativo en comparación al 1,8% y 9,2% de Alemania e Italia, respectivamente (Energías renovables, 2019).

En este contexto, en España la contribución de la energía solar fotovoltaica para el año 2018 tuvo una participación de 2,9% de la demanda nacional. En una estadística de contribución entre las diferentes energías renovables empleadas en el país, la fotovoltaica cubre un 14,2% de la producción de electricidad limpia (Appa, 2020b).

A su vez, se estima que España se posicione como el segundo líder del mercado solar fotovoltaico de Europa dentro del periodo 2019-2024, luego de Alemania, quien se propone instalar 21 GW de potencia, a la vez que España tiene como objetivo instalar 20 GW (ver Anexo). No obstante, estos pronósticos para el país español solo son viables actualmente gracias a los avances en el marco legal que rige al sector de autoconsumo, en especial, tras la derogación del RD 900/2015 y la implementación del nuevo Real Decreto 244/2019.

Este es el contexto que motiva este trabajo. Por ello se plantea como objetivo principal, analizar en detalle el impacto que ha conllevado la entrada en vigor del Real Decreto 244/2019, a este efecto se describirán los fundamentos del autoconsumo eléctrico dentro del contexto europeo y nacional, luego se analizará la regulación del autoconsumo eléctrico, describiendo en principio las consecuencias del RD 900/2015 para, posteriormente, examinar el nuevo reglamento. Finalmente, se evaluará el impacto cuantitativo de la nueva regulación de autoconsumo energético, para lo cual se tomarán como referencia ciertos aspectos socioeconómicos y ambientales, como la potencia instalada, la generación eléctrica y el crecimiento de las industrias fotovoltaicas, además del impacto sobre el PIB y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, con el fin de evaluar si este nuevo Real Decreto supone un beneficio para la comunidad española.

Para un correcto desarrollo de esta investigación se propone estructurar el trabajo en seis apartados. Tras esta introducción, se abarcará en un segundo epígrafe los fundamentos del autoconsumo eléctrico, donde se incluye la situación a nivel europeo y español. En un tercer apartado se tratarán los aspectos vinculados a la imposición del impuesto al sol, así como las implicaciones de su promulgación y derogación, haciendo mayor énfasis en la reformulación de los estatus del reglamento al autoconsumo, con la creación y activación del Real Decreto 244/2019, que rige desde abril de 2019, las acciones sobre la implementación y uso de sistemas de autoconsumo; además, de mostrar un panorama general de las consecuencias que ha tenido la activación de esta nueva ley. Por su parte, en el cuarto apartado se desarrollará una metodología de evaluación cuantitativa, donde se tomarán datos de carácter público que permiten analizar el desarrollo del sector fotovoltaico desde aspectos socioeconómicos y ambientales. Finalmente, en el capítulo cinco se extraerán las principales conclusiones que deriven de este análisis de resultados.

## **2. Fundamentos del autoconsumo eléctrico**

En la lucha contra el cambio climático, el autoconsumo ha representado un esquema práctico para favorecer estas acciones con las reducciones de GEI, además de representar un beneficio para la transición energética y el ahorro de dinero en la factura eléctrica de los

consumidores. El autoconsumo es una práctica que favorece, en primera instancia, la emancipación del consumidor frente a las grandes empresas eléctricas, además, reduce las pérdidas en el traslado y distribución de la energía eléctrica y contribuye al desarrollo local como una fuente de empleo.

Entiéndase como autoconsumo, al “consumo de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación conectadas en el interior de una red de un consumidor o a través de una línea directa de energía eléctrica asociadas a un consumidor” (LSE13 art. 9). Desde una visión más simple, se entiende por autoconsumo a la generación, almacenamiento y consumo de energía verde y económica. Adicionalmente, Muñoz (2017), sugiere percibir al autoconsumo como un medio para disminuir los costes en la factura de la electricidad y el impacto ambiental y no, como una vía para hacer negocios.

Aunque el autoconsumo eléctrico puede generarse mediante diversas tecnologías<sup>3</sup>, la de mayor extensión gracias a su simplicidad y carácter modular, es el aprovechamiento de la energía solar mediante paneles fotovoltaicos. En estos sistemas, se genera un flujo de electrones con un diferencial de potencia cuando la radiación influye sobre una combinación correcta de materiales<sup>4</sup>, creando así las condiciones ideales para la circulación de corriente eléctrica (Appa, 2020c).

Gracias a los avances tecnológicos en estos sistemas renovables y a su particularidad modular, su expansión ha sido inevitable, en especial, en zonas desfavorecidas por los sistemas de electrificación tradicionales, donde la red eléctrica no tenía acceso. Adicionalmente, ha pasado a tener un papel protagónico en el autoconsumo doméstico e industrial, permitiendo una generación de electricidad a un costo accesible.

Es importante saber que existen dos tipos de autoconsumo fotovoltaico, el autoconsumo fotovoltaico al 100%, lo cual significa que la vivienda o la empresa beneficiada por este servicio consume la totalidad de su energía a partir de la energía solar producida por los paneles solares; este sistema tiene dos características principales, conlleva el riesgo al

---

<sup>3</sup>El autoconsumo, engloba la generación de electricidad y calor. Dentro de estas categorías las tecnologías empleadas, además de la fotovoltaica, son la mini eólica, mini hidráulica, geotermia y biomasa.

<sup>4</sup>El diferencial de potencia se crea por el efecto fotoeléctrico que sufren algunos materiales, los cuales, al recibir radiación, los electrones contenidos se excitan y pasan a un estado energético mayor. Comúnmente se emplea silicio como material base, que a través de un tratamiento pasa a semiconductor tipo p y tipo n (Appa, 2020c).

corte de energía en caso de agotarse, sin embargo, están libre del pago de cualquier impuesto. Por otra parte, existe el autoconsumo conectado a la red eléctrica, en este caso, no existe el riesgo de quedarse sin energía, ya que la red provee la electricidad necesaria en casos de escasez, no obstante, los costes y servicios del sistema de red eléctrica han sido uno de las medidas más controversiales en los últimos años, tema que se discutirá más adelante.

En una primera instancia se dará un vistazo al alcance y situación actual de esta tecnología en los principales países europeos, enfocando la atención en España, que es el país de interés para esta investigación.

## **2.1. Contexto europeo de la energía fotovoltaica**

Europa ha marcado el camino para el desarrollo e incremento de la tecnología fotovoltaica; hasta ahora ninguna tecnología ha tenido un crecimiento tan acelerado, para el 2016 ya superaba los 100 GW de energía solar (104 GW), que equivalía a la potencia de 100 centrales nucleares (T-Solar, 2017). Para un mejor análisis de este proceso evolutivo y su posterior relación con España, se estudiarán los principales países productores de esta tecnología.

En primer lugar, Alemania se puede considerar el país con una mayor transición energética de Europa y uno de los líderes globales que se ubica a la vanguardia de la investigación. Como políticas implementadas para desarrollar la generación de electricidad a partir de renovables, el país se fijó incrementos de la participación fotovoltaica en 35% para el 2020, 50% para el 2030 y como mínimo un 80% para el 2050. Para llevar a cabo estos retos, el Estado elaboró la “Ley de Energías Renovables”, uno de los hechos que más ha impulsado el autoconsumo solar (vease Alonso, 2019).

Desde el inicio de la promulgación de esta ley, se garantizaba una retribución a precio fijo durante 20 años para los productores de electricidad que vertieran parte de la energía que produjeran a la red general, de igual forma, los grandes productores contaban con un sistema de subastas. Estas acciones, han permitido el incremento sustancial de la potencia solar fotovoltaica desde 300 MW en el año 2002 a 40.000 MW para el año 2018.

En un contexto más general, se tiene que de los 200.000 MW de potencia eléctrica que genera el país en la actualidad más del 50% son producto de fuentes renovables (Barrero , 2018), donde aproximadamente un 7% proviene de sistemas fotovoltaicos (Alonso, 2019). Sin embargo, las últimas actualizaciones sobre la “Ley de Energías Renovables” realizadas en el año 2019, considera que el mercado está sobre-subsidado, por lo tanto, se fija como medida “la reducción de la cuantía de la retribución durante algunos meses al año para sistemas de 40-750kW” (Alonso, 2019, párr. 5), cuyas consecuencias se verán en años venideros.

Por su parte, Francia, un país con gran dependencia en la energía nuclear, tiene como objetivo incrementar la participación de la energía fotovoltaica hasta cinco veces superior a la actual para el año 2028. Por lo cual, desde hace varios años otorga una serie de beneficios fiscales, subvenciones, préstamos sin intereses y políticas de retribución de vertidos a la red, para todos aquellos que desarrollen y/o implementen energías renovables.

Además, el Estado francés promulgó en el año 2015 la “Ley de Transición Energética para el Crecimiento Verde”<sup>5</sup> con el fin de estimular la participación al autoconsumo. Algunas de las acciones que implementó esta ley fue la simplificación de procedimientos y la incorporación de planes de mejoría de la eficiencia energética en edificios. Además, el gobierno francés exime del impuesto a la electricidad<sup>6</sup> al autoconsumo de energía solar, incluyendo las instalaciones fotovoltaicas alquiladas; este hecho permite la rentabilidad de estos sistemas en los hogares, empresas e industrias que optan por esta tecnología (Collin, 2017)

En cuanto al país vecino Portugal, el desarrollo de las energías renovables ha tenido un comportamiento inestable principalmente por la crisis económica que ha vivido el país<sup>7</sup>. No obstante, en el año 2019 se establece un nuevo plan de acción denominado “Ruta para la

---

<sup>5</sup> Ley 992/2015: Transition énergétique pour la croissance verte.

<sup>6</sup> Este impuesto asciende a 22,5 MW/h

<sup>7</sup> Antes de la crisis económica de Portugal vivida en el periodo 2010-2014, el Estado brindaba beneficios fiscales, subvenciones, y políticas de retribución de vertidos a la red, para promover el desarrollo de las energías renovables.

Es importante destacar que, antes del año 2015 toda producción mediante sistemas fotovoltaicos debía venderse a la red nacional con carácter de obligatoriedad, posteriormente con la introducción del Decreto ley 153/2014<sup>8</sup>, la ordenanza 14/2015 y 15/2015 el autoconsumo fotovoltaico fue posible, y se dio inicio a un comercio en este sector a nivel de hogares y empresas, que recientemente, fue mejorado a través del Decreto-Lei 162/2019, que entró en vigencia a principios de 2020, el cual brinda un marco legal más claro y beneficioso para la expansión de proyectos de autoconsumo (Alonso, 2019). Uno de los beneficios más destacables de este nuevo marco legal es que, les permitirá a las comunidades energéticas actuar como prosumidores y asociarse a proyectos colectivos donde puedan compartir la misma unidad de generación (Bellini, 2019).

Por último, se considera a Italia dentro de los países europeos de gran influencia en temas ambientales, por ser uno de los principales promotores de las energías renovables en Europa, desde que entró en vigor el “Protocolo de Kyoto”<sup>9</sup>. Como referencia, se tiene que para el 2013 el país producía más del 20% de la potencia instalada de energía solar fotovoltaica en toda Europa. Para el 2019, el Estado presentó el “Plan Integrado el Clima y la Energía”<sup>10</sup> con el cual se propone cubrir más del 50% de la energía renovable nacional por medio de los sistemas fotovoltaicos para el año 2030 (MISE, 2019). Para esto, tiene como reto adaptar las regulaciones y aumentar la transparencia en los procesos de autorización.

## **2.2. Contexto de la energía fotovoltaica en España**

España es el país europeo con mayor radiación solar (Appa, 2020e) por lo cual el autoconsumo fotovoltaico es una de las fuentes de energía renovable más atractiva para ayudar a disminuir la dependencia energética con países externos, conformando así su autonomía energética, por ello desde la instalación de la primera central fotovoltaica (conectada a la red) en 1984<sup>11</sup>, esta tecnología se ha extendido progresivamente

---

<sup>8</sup> El Decreto Ley 153/2014 “contempla una regulación de autoconsumo y un esquema de fomento para pequeñas instalaciones de energías renovables” (Asociacion3e.org, 2015)

<sup>9</sup> El Protocolo de Kyoto entró en vigencia en febrero de 2005. Con este protocolo los países desarrollados y economías en transición, asumieron el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero fijando un calendario de cumplimiento. Los países desarrollados asumieron un primer compromiso de disminuir un 5% los niveles de emisiones por debajo a los emitidos en 1990, para el periodo 2008-2012.

<sup>10</sup> Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030”.

<sup>11</sup> En 1984 la multinacional eléctrica Iberdrola instala la primera central fotovoltaica de 100 kWp conectada a la red en el municipio de San Agustín de Guadalix (Aleasoft Energy Forecasting, 2020).

alrededor del país.

Para el año 1995, los sistemas fotovoltaicos aún estaban en etapa de investigación y se habían instalado cerca de 1,6 MW en diferentes proyectos pilotos<sup>12</sup>, ya que aún la tecnología no estaba considerada dentro del contexto general del sistema eléctrico. No fue sino hasta 1998, cuando España introdujo mediante su Real Decreto 2818/1998 primas<sup>13</sup> por kWh inyectado a la red para diferentes potencias nominales de los sistemas solares fotovoltaicos y, posteriormente, con el Real Decreto 1663/2000 estableció condiciones técnicas y administrativas para la puesta en marcha de estos sistemas. De esta forma, el país se sumó a las acciones de los países europeos por potenciar esta tecnología e iniciar la apertura real de esta tecnología dentro del sistema eléctrico nacional.

A pesar de estas iniciativas, el crecimiento de los sistemas fotovoltaicos era muy lento, por lo cual, el marco legislativo sufrió varios cambios hasta lograr favorecer el desarrollo de esta tecnología. Fue así como, en el 2007, se fijaron nuevas primas y tarifas reguladas fijas que beneficiaron en gran medida las instalaciones fotovoltaicas, haciéndolas altamente rentables, en especial en suelo, dando como resultado un incremento 27 veces superior en tan solo dos años, tal lo demuestra la Figura 1 con los datos históricos de la potencia instalada en la península ibérica española.

Fue a través de estas medidas como España se convirtió en tan solo dos años en una potencia como fuente primaria, llegando a superar la producción de energía hidroeléctrica por bombeo puro. Aunque este crecimiento se vio afectado por la depresión económica de España<sup>14</sup>, esta fuente de energía solar se ubicó en segunda posición como potencia instalada nacional en ese periodo.

---

<sup>12</sup> Algunos de los proyectos pilotos fueron la instalación de 42 kWp en una escuela de la isla Menorca, 13,5 kWp en el "Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid", 53 kWp para la Biblioteca de la ciudad de Mataró y una central de 1 MW instalada en Toledo (Aleasoft Energy Forecasting, 2020).

<sup>13</sup> Las primas consistían en 60 pesetas por kWh para sistemas de potencia nominal menor a 5 kWp y 30 pesetas por kWh para sistemas con potencia mayor a 5 kWp (Aleasoft Energy Forecasting, 2020).

<sup>14</sup> El periodo de depresión económica inició en España en el año 2008 y finalizó según informes del INE en el año 2014.

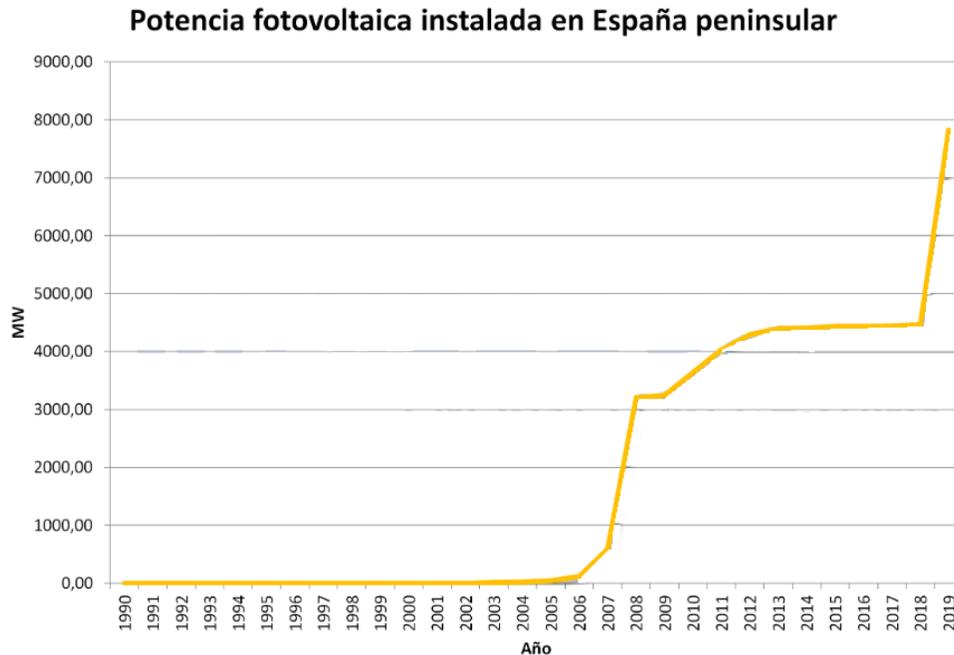


Figura 1. Potencia solar fotovoltaica instalada en España peninsular.

Fuente: (Aleasoft Energy Forecasting, 2020)

Al finalizar la depresión económica, los sistemas fotovoltaicos continuaron creciendo. No obstante, los diferentes cambios legislativos en temas de generación eléctrica han sido la principal traba en el avance y desarrollo de esta tecnología. En principio, la imposición del “impuesto del 7%” sobre la producción de electricidad, que se introdujo en el año 2013.

Este impuesto, es el conocido impuesto de generación eléctrica, que deben cancelar los productores de electricidad, con el fin de contribuir a la sostenibilidad ambiental y contrarrestar el impacto ambiental que genera la producción de electricidad en los sistemas ecológicos, algo que resulta contradictorio para los productores renovables.

Aunado a esta medida, se suma en el 2015 el “impuesto al sol”, cuyas características e impacto se detallarán más adelante. A pesar de estas acciones legales que resultaron desfavorable para los productores y consumidores de energía limpia, los sistemas fotovoltaicos continuaron expandiéndose debido el abaratamiento de las placas solares y a los avances tecnológicos que hacen más eficientes estos sistemas (Aleasoft Energy Forecasting, 2020).

En España, la apuesta por esta tecnología es alta y está siendo demostrado por las nuevas políticas legales que se implementaron con el Real Decreto 244/2019 que alega un mayor autoconsumo colectivo. Más adelante se detallarán los beneficios e implicaciones de este nuevo Real Decreto.

### **3. Regulación del autoconsumo eléctrico**

La regulación del autoconsumo eléctrico en España depende de la normativa impuesta por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el cual ha emitido diversos cambios sobre esta reglamentación en los últimos años. Probablemente uno de los temas más polémicos y sobre el cual se procederá a profundizar son los costes asociados al autoconsumo, concebidos en el Real Decreto 900/2015. En este reglamento se declara que el autoconsumidor debe abonar los peajes de acceso a las redes, las tarifas relacionados a los costes del sistema (también cancelado por los consumidores fuera del régimen de autoconsumo) y, los costes vinculados a los servicios de respaldo del sistema por aquella energía autoconsumida, también conocidos como costes de respaldo, o impuesto al sol.

En principio, hay que tener en cuenta que existen diferentes alternativas para regular a los productores de energía fotovoltaica en el uso de la electricidad producida (véase López y Steininger, 2017), entre ellos, la medición neta (NM, por sus siglas en inglés), donde la electricidad autoconsumida como la excedente se valoran al mismo precio. La segunda alternativa es la facturación neta (NB, por sus siglas en inglés), donde el excedente de electricidad tiene un precio inferior al que se compra de la red. Por último, se encuentra el modelo adoptado por el RD 900/2015, donde se crean dos tipos de autoconsumidores, el primero que se considera simplemente como un consumidor y, por tanto, no recibe retribución por surtir electricidad a la red nacional y, el segundo, que se considera consumidor y productor.

#### **3.1. Impuesto al sol**

Se conoce como impuesto al sol a los peajes de respaldo que se impusieron en España como vía para cubrir los gastos de distribución y mantenimiento de la red eléctrica general (Selectra, 2019), que, además, solicitaba como requisito obligatorio el suministro del

excedente de energía a la red eléctrica sin retribución, es decir, de forma gratuita<sup>15</sup>. Algunos aluden que esta tasa fue creada por el Gobierno para evitar la fuga de cargos, es decir se introdujo una tarifa que asegurar estos cobros, indiferentemente si el consumidor posee instalaciones de autoconsumo o no (vease Alba, Aragonés, Barquín, & Moreda, 2017).

Este RD 900/2015 hace distinción entre dos modos de autoconsumo:

- Tipo 1: Suministro con autoconsumo.

Para consumidores con instalaciones de capacidades menores a 100 kW, donde la generación de electricidad tiene como único fin el autoconsumo. El excedente de energía eléctrica puede volcarse a la red, pero sin ningún tipo de remuneración. Todos aquellos autoconsumidores tipo 1 con potencia instalada superior a los 10 kW debían cancelar el cargo transitorio por toda aquella energía consumida.

- Tipo 2: Producción con autoconsumo.

Dentro de esta categoría se encuentran las potencias instaladas que pueden no solo autoconsumir sino vender a la red y percibir remuneración. El impuesto al sol estaba previsto para dos casos, el llamado “cargo por la potencia”, para aquellas instalaciones superiores a los 100 kW o, para aquellos consumidores que utilizasen baterías de acumulación, y, para el conocido “cargo por la energía”, que viene a representar la diferencia de toda la energía generada menos el excedente suministrado a la red eléctrica (Selectra, 2019).

Las únicas excepciones previstas para este impuesto se concebían para las instalaciones fotovoltaicas de potencia inferior a 10 kW, para las instalaciones de mayor potencia ubicadas en Canarias, Ceuta, Melilla, ya fuese la excepción total o parcial del impuesto y las instalaciones de cogeneración y frenado de trenes (Selectra, 2019).

---

<sup>15</sup> se puede percibir remuneración si la persona se inscribe como empresa de generación eléctrica y cumple con todos los requisitos de los proveedores de electricidad, lo que termina siendo poco rentable para la cantidad de energía excedente.

### **3.1.1. Análisis general del Impacto del impuesto al sol sobre la sociedad española**

La aplicación de este marco regulatorio trajo consigo varias consecuencias económicas y administrativas que acarrearón descontento de las partes involucradas. Una de ellas hace referencia al quebranto de la seguridad jurídica, ya que las retribuciones que pensaban recibir los inversores se vieron reducidas notablemente, según el tamaño del proyecto, entre un 12% a un 47% menos de lo que tenían pronosticado. Según José Donoso (2014), presidente de la UNEF, una inversión en el sector servicios que podía ser recuperada en 7 años pasó a un estimado de 12 a 14 años y, en el sector residencial, que se ubicaba en 12 años pasó a unos 34 años.

Por otra parte, esta realidad se convirtió en una auténtica barrera que limitó el interés y las posibilidades de los ciudadanos y empresarios a establecer sus medios de autoconsumo y generar su propia energía limpia, tanto por los peajes a cancelar, como por las medidas administrativas que se volvieron más burocráticas, incrementando los gastos de instalación aproximadamente en 1.500 euros (Serrano, 2016). Según López y Steininger, 2017, al momento de no adoptar un esquema de tarifas por medición o facturación neta, se hace imposible concebir hogares residenciales como prosumidores.

No obstante, bien es cierto, que el coste de inversión de las instalaciones de autoconsumo fue decreciendo, haciendo más posible su establecimiento, aunque las garantías gubernamentales fueron un factor determinante para la disminución del crecimiento de este sector, en especial, cuando se observa el régimen sancionador de este Real Decreto, el cual imponía multas desproporcionadas en comparación a otros sectores<sup>20</sup>, que se traducían hasta en 60 millones de euros.

La introducción del RD 900/2015 estancó el auge de este sector energético, quedando evidenciado en las capacidades instaladas de los años sucesivos, que para el caso del 2016 y 2017 tan solo fueron de 55 MWp y 135 MWp respectivamente, la mayoría de ellos sistemas de baja capacidad (menor a 10 kW) y sistemas no conectados a la red del área agrícola.

Es importante señalar, que el estancamiento de este sector energético renovable atentó contra los compromisos nacionales e internacionales de España en pro de la reducción de los GEI y de un desarrollo sostenible. Además, también atentó contra el progreso económico del país, dado que, el sector fotovoltaico ha sido una fuente de empleo local para miles de personas que se dedican, principalmente, a la fabricación y comercialización de componentes, así como a la ingeniería e instalación de este servicio (UNEF, 2017).

Un estudio realizado por Arnau Puig (2017), sobre un modelo de análisis del impacto económico del RD 900/2015 manifestaba que el escenario que se vivía con el mencionado decreto era el menos favorecedor para el país, en comparación a incorporar un sistema de retribución por tarifas netas a los pequeños productores o, en el mejor de los casos, abolir el peaje de respaldo.

Un trabajo similar fue realizado por López y Steiniger (2017), donde determinan la tasa interna de retorno para un escenario residencial, comercial e industrial bajo condiciones favorables de irradiación y configuración del sistema. De este estudio, se encontró que los sectores residenciales e industriales presentan retornos negativos o poco significativos en comparación al total de la inversión y, se comprueba que, al eliminar la tarifa de respaldo, los retornos para los sectores industria y comercio pueden llegar a ser positivos, no obstante, el sector residencial, mientras no presente retribución por excedentes se mantiene como inviable.

En este sentido, estos estudios ya manifestaban la obstaculización del RD 900/2015 sobre la difusión de los sistemas conectados a la red fotovoltaica para el autoconsumo, haciéndolos inviables para los usuarios promedios de los sectores residencial e industrial. Adicionalmente, el sector comercial, aunque viable, se mantiene sobre un marco legal de incertidumbre. Por lo tanto, se preveía la necesidad de reestructurar esta normativa, dando paso a la derogación del llamado “impuesto al sol”.

### **3.2. Análisis del Real Decreto 244/2019**

Ante el desincentivo al autoconsumo eléctrico ocasionado por el RD 900/2015, que no concibe un sistema de balance neto y ha conllevado al atraso generado en materia de energía fotovoltaica, el gobierno español decide a través del Decreto 15/2018 de 5 de

octubre, establecer, más adelante, el Real Decreto 244/2019, bajo el que se ampara el autoconsumo eléctrico en la actualidad.

Con el establecimiento de este RD 244/2019 se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Los consumidores de toda índole, empresas y personas particulares, vuelvan a apostar por la energía renovable y los sistemas de autoconsumo, con un respaldo que proviene, principalmente, de las legislaciones nacionales. Este hecho crea seguridad a nivel social en términos de inversión económica, impulsando el autoconsumo como una de las acciones que contribuyen a la sustentabilidad del país.

Con la eliminación del RD 900/2015 se da paso a una serie de oportunidades centradas en la autonomía y libertad de los ciudadanos, ahora los usuarios tienen el derecho de decidir sobre su instalación sin ningún límite de potencia contratada y, además, quedan exentos de cualquier cargo o tasas.

Para hacer realidad estas pautas fueron redefinidas las modalidades de autoconsumo y derogados varios aspectos del anterior decreto, entre los que destacan los apartados 1 y 2 del Artículo 5 referido a los “requisitos generales para acogerse a una modalidad de autoconsumo”.

Y se establecen nuevas modalidades, referidas como:

- Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes
- Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes

En el primer caso, el usuario deberá instalar un mecanismo antivertido que imposibilite el paso de energía excedente a la red general. En cambio, en la segunda modalidad, los usuarios pueden volcar a la red de transporte y distribución la energía sobrante y percibir una remuneración por ello<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Será una compensación económica por vatio vertido que se descontará de la factura eléctrica.

En esta última categoría se distinguen aquellos usuarios acogidos a un mecanismo de compensación<sup>17</sup> según el RD 244/2009 y los autoconsumidores no acogidos a compensación<sup>18</sup>; para el caso de estos últimos, el excedente se venderá en el mercado energético.

Dentro de estas dos modalidades de autoconsumo, también se presentan los tipos de consumidores posibles. Dándose el caso de un autoconsumo individual que puede ser bajo la modalidad sin o con excedentes<sup>19</sup>; o de un autoconsumo colectivo, que debe, en todo momento, operar bajo la modalidad de autoconsumo con excedentes. Es importante destacar que, solo se puede estar asociado a una modalidad de autoconsumo. Sin embargo, cualquiera puede acogerse a otra modalidad si adecua sus instalaciones y se ajusta a los regímenes jurídicos, técnicos y económicos fijados en el RD 244/2019.

Como se observa en estas especificaciones, el nuevo Real Decreto 244/2019 establece la figura consumidor-productor, es decir, que ahora el autoconsumidor puede ubicarse como parte del mercado energético y recibir un beneficio por sus excedentes de energía eléctrica, sin limitar los vertidos procedentes de las instalaciones fotovoltaicas<sup>20</sup>.

Con el anterior decreto, el autoconsumidor podría percibir alguna compensación por estos excedentes, solo si se constituía legalmente como un productor de electricidad, esto implicaba una serie de trámites legales, así como ciertas declaraciones fiscales que exige la ley, lo cual terminaba resultando tedioso y hasta inviable. En la actualidad, la empresa comercializadora de energía tiene la obligación de compensar a todo usuario por la energía excedentaria en sus respectivas facturas mensuales<sup>21</sup>.

Por otra parte, el nuevo decreto reconoce la energía compartida. Al derogar el apartado 3 del Artículo 4 “Clasificación de modalidades de autoconsumo” que establecía: “En ningún caso un generador se podrá conectar a la red interior de varios consumidores”, se permite

---

<sup>17</sup> Se incluyen las viviendas o empresas con una capacidad instalada menor a 100 kW.

<sup>18</sup> Involucra las instalaciones con una producción energética superior a los 100 kW.

<sup>19</sup> Siempre que el autoconsumo sea a través de la red, la modalidad será de autoconsumo con excedentes

<sup>20</sup> Se deroga la Disposición adicional cuarta. “Vertido horario procedente de instalaciones de autoconsumo”.

<sup>21</sup> Esto aplica a las instalaciones de potencia inferior a los 100 kW y siempre que la energía sea de fuentes renovables.

la distribución de competencias, es decir, el autoconsumo colectivo, y con esto una alternativa de ahorro para los usuarios al facilitar la asociación de estos<sup>22</sup>, a escala residencial o industrial, a una misma planta de generación, compartiendo de esta forma los gastos y servicios. Asimismo, un consumidor puede hacer uso de los excedentes de algún vecino y ser partícipe de esta energía limpia producida.

Los únicos requisitos exigidos para los participantes de la misma instalación son<sup>28</sup>:

- “Pertener a la misma modalidad de autoconsumo”
- “Comunicar de forma individual a la empresa distribuidora como encargada de la lectura, directamente o a través de la empresa comercializadora, un mismo acuerdo firmado por todas las personas participantes que recoja los criterios de reparto”

Adicionalmente, se introduce la definición de “Instalación de producción próxima a las de consumo y asociada a las mismas”, con esta pauta es posible efectuar el autoconsumo ya sea con instalaciones fotovoltaicas instaladas en la propia vivienda o instalando el sistema en una zona próxima al lugar deseado, es decir, siempre que se llegue a un acuerdo entre las partes involucradas, se puede aprovechar el espacio y la radicación solar de áreas más estratégicas, por ejemplo, de un edificio próximo con mejor orientación que la vivienda.

Posteriormente, para la eliminación de los cargos de impuestos se deroga por completo el Artículo 17 “Cargos asociados a los costes del sistema eléctrico”, donde especificaba que los consumidores de cualquier modalidad de autoconsumo debían cancelar los cargos relacionados a los costes del sistema. Adicionalmente, también fue necesario derogar el artículo 18 referente a los cargos por otros servicios del sistema.

Otro aspecto de relevancia en este nuevo decreto, es la eliminación de tantos procesos burocráticos<sup>23</sup>, ya que no es necesario ningún registro administrativo, ni inscripción, para el control y seguimiento de los consumidores de cualquier modalidad de consumo, por lo cual, los trámites para la instalación de sistemas de autoconsumo vuelven a ser un proceso

---

<sup>22</sup> Siempre que se ubiquen en un área cercana

<sup>23</sup> Apartado 3 del Artículo 4, RD 244/2019

accesible para todos los ciudadanos. Para el caso de los consumidores con instalaciones de menos de 100 kW el único trámite requerido consta de notificar la instalación del sistema de producción de energía a la comunidad o ciudad autónoma, además, el contrato de acceso con la distribuidora lo llevará a cabo la misma empresa distribuidora. De igual manera, las instalaciones de muy baja capacidad o sin excedentes no requieren de permisos de acceso y conexión, tan solo con el certificado eléctrico otorgado a potencias con menos de 10 kW es suficiente para hacer legal la instalación.

Sumado a estas iniciativas, se reforma el régimen sancionador que, anteriormente, en su Artículo 25, establecía el incumplimiento del registro administrativo o de cualquiera de las normativas de la Ley 900/2015 como una infracción muy grave, este hecho, según el Artículo 67 “sanciones” de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico Impone una multa por un importe no inferior a los 6.000.001 euros ni superior a 60.000.000 de euros, una cantidad máxima irracional cuando se compara con otros actos delictivos, como, por ejemplo, la liberación de material radiactivo que conlleva a la mitad de este importe (30 millones de euros) (Balbastre, 2016).

Es evidente que el autoconsumo se presenta como una gran posibilidad de ahorro ya que, al instalar sistemas fotovoltaicos la energía generada será consumida con una consecuente reducción en la factura eléctrica. Además, se han simplificado notablemente las configuraciones técnicas de medida para que sea necesario un único contador en el punto de frontera con la red de distribución, de esta forma también se reducen los costes del circuito energético.

Todas estas reformas se ven acompañadas por otras medidas que tienen también como objetivo impulsar el avance de las tecnologías de autoconsumo. La “Comisión Nacional de los Mercados y Competencia”, con soporte en el decreto RD 244/2019, ofrece la posibilidad de que todas las comercializadoras puedan ofertar sus servicios; para ello, este organismo se encargará de supervisar la evolución del mercado, para proponer a tiempo algún tipo de restricción en el caso de que surjan problemas de competencia (vease García, 2019).

Adicionalmente, una gran cantidad de ayuntamientos están otorgando bonificaciones fiscales para hogares y empresas, en impuestos como el “Impuesto sobre Bienes Inmuebles”, IBI, y el “Impuesto sobre Instalaciones, Construcciones y Obras”, ICIO.

Como referencia, se tiene que la bonificación IBI tiene como máxima un 50% para el sector residencial y para el sector no residencial de un 25% (López, 2019), esto también dependerá del municipio, aunque la mayoría apuesta por estas máximas<sup>24</sup>. A su vez, la duración de estas bonificaciones ronda en una media de 3 a 3,5 años, con algunas excepciones como Sevilla que apuesta por una duración de 30 años (Cambio energético, 2019). Por su parte, las bonificaciones del ICIO son muchos mayores, con valores entre 90% y 95% en la mayoría de los municipios.

Finalmente, se presenta la Tabla 1, con el fin de mostrar de manera simplificada las modificaciones que conllevó el RD 244/2019, tomando como referencia el RD 900/2015. En esta tabla se podrá apreciar en qué consisten estas modificaciones realizadas, cuáles son los sectores beneficiados y qué tipo de implicaciones conllevan estos cambios.

---

<sup>24</sup> Algunas subvenciones máximas ofrecidas sobre impuestos del Estado las ofrecen las ciudades de Córdoba, Barcelona, Valencia, La Coruña y Palma de Mallorca con 50% del IBI por 3 años y 95% del ICIO. Sevilla con 30-50% del IBI entre 3 a 27 años y 75% del ICIO. Santa Cruz de Tenerife con 50% del IBI por 5 años y 90% del ICIO. Salamanca con 50% del IBI por 5 años y 95% del ICIO, entre otros (Selectra, 2020).

Tabla 1. Alcance del nuevo Real Decreto 244/2019

<b>Real Decreto</b>	<b>¿En qué consiste?</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Implicaciones</b>
<b>244/2019</b>			
Eliminación de tarifas al autoconsumo	No hay cargos transitorios por el uso de la red eléctrica nacional	Comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, locales comerciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, industria fotovoltaica que requieran una potencia contratada superior a los 10 kW	Incremento de la producción de energía fotovoltaica/ mayor confianza en el sistema de leyes/ crecimiento de la industria fotovoltaica en los sectores de desarrollo, ingeniería, fabricación, distribución, construcción, operación y mantenimiento
Eliminación del límite de potencia contratada	La modalidad de autoconsumo no toma como requisito un valor de potencia contratada	Comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, locales comerciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, grandes industrias e industrias fotovoltaicas	Mayor participación de sectores residenciales e industriales/ crecimiento de la industria fotovoltaica en los sectores de desarrollo, ingeniería, fabricación, distribución, construcción, operación y mantenimiento

Autoconsumo compartido	<p>Aquellos usuarios en áreas cercanas pueden asociarse para compartir los gastos y servicios de una misma planta de generación fotovoltaica/ Un ciudadano puede beneficiarse de los excedentes de un vecino, con previo acuerdo/ La planta debe operar bajo la modalidad de autoconsumo con excedentes</p>	<p>Dueños de viviendas unifamiliares, Comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, grandes industrias, que estén próximas unas a otras</p>	<p>Incremento de la producción de energía fotovoltaica gracias a la participación de sectores menos favorecidos/ Ahorro económico para las partes participantes/ crecimiento de la industria fotovoltaica en los sectores de desarrollo, ingeniería, fabricación, distribución, construcción, operación y mantenimiento</p>
Sistema de retribución	<p>Los usuarios pueden atenerse a un sistema de compensación por vertido cuando tienen una capacidad instalada inferior a los 100 kW o, vender el excedente en mercados energéticos, cuando la capacidad instalada es superior a los 100 kW</p>	<p>Dueños de viviendas unifamiliares, comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, grandes industrias</p>	<p>Incentivo para la expansión de los sistemas fotovoltaicos/ ahorro económico para los pequeños productores y ganancias monetarias para los grandes productores</p>

Posibilidad de producción por terceros	Se puede hacer uso de áreas cercanas a la zona de interés, que cuenten con mayor espacio superficial y/o mayor radicación solar, con un previo acuerdo entre las partes involucradas	Dueños de viviendas unifamiliares, comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, grandes industrias, que tengan disponibles áreas ociosas, o que requieran de áreas ociosas, para la instalación de paneles donde haya incidencia solar	Aprovechamiento de áreas ociosas/ beneficios adicionales para los dueños de estas áreas/ Incentivo para usuarios desprovistos de las condiciones ideales para la instalación de sistemas fotovoltaicos/ crecimiento de la industria fotovoltaica en los sectores de desarrollo, ingeniería, fabricación, distribución, construcción, operación y mantenimiento
Simplificación de trámites administrativos	Para los consumidores con capacidades instaladas inferiores a los 100 kW solo se realiza el trámite de notificar a la comunidad o ciudad autónoma la instalación del sistema fotovoltaico/ Las instalaciones de capacidades inferiores a los 10 kW solo deben tramitar el	Dueños de viviendas unifamiliares, comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, empresas distribuidoras de electricidad, empresas del sector fotovoltaico (en especial las de desarrollo y construcción)	Agilización en los procesos de instalación y puesta en marcha de sistemas fotovoltaicos/ ahorro de tiempo y dinero para los autoconsumidores/ Incentivo para la expansión de los sistemas fotovoltaicos/ crecimiento de la industria fotovoltaica

	certificado eléctrico para potencias de baja capacidad		
Reducción del valor de las sanciones	<p>La sanción máxima será la mayor de estas cantidades:</p> <p>10% de la facturación anual por consumo de energía eléctrica</p> <p>10% de la facturación por la energía vertida a la red</p>	<p>Dueños de viviendas unifamiliares, comunidades de propietarios, urbanizaciones residenciales, edificios empresariales, Pymes, sector hotelero y agrícola, grandes empresas e industrias que generan electricidad mediante sistemas fotovoltaicos</p>	<p>Mayor confianza en el sistema de leyes/ Incentivo para la expansión de los sistemas fotovoltaicos/ crecimiento de la industria fotovoltaica</p>

Fuente: Elaboración propia

## **4. Impacto cuantitativo del RD 244/2019 sobre el autoconsumo en España**

### **4.1. Metodología y datos**

Con el fin de estudiar el impacto de la regulación del autoconsumo de energía provocado por el Real Decreto 244/2019, se plantea un método deductivo que se asocia con una investigación cuantitativa, donde se recogerán una serie de datos de fuentes secundarias para posteriormente confrontarlos y obtener una valoración más precisa de los beneficios que supone esta nueva ley.

Partiendo de esta base, el estudio se desarrolló en tres etapas, una revisión bibliográfica y de contexto para localizar las áreas que reflejan las aportaciones del sector del autoconsumo; posteriormente, se realizó el procesamiento de estos datos en tablas o gráficos a través de la herramienta de cálculo Excel y, finalmente se efectuó un análisis de estos datos recolectados, observando las variaciones que se presentan año a año o mes a mes, según sea el caso.

Para la primera etapa se recurrió a bases de datos y palabras claves relacionadas con la temática que se intenta estudiar, tales como potencia instalada, generación eléctrica, impacto al PIB, crecimiento de empresas fotovoltaicas, aumento de la tasa de empleo en el sector fotovoltaico, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras. La búsqueda de datos estadístico se realizó en diferentes bases de datos oficiales, como el INE, APPA, UNEF, REE, Banco Mundial, Eurostat, Statista, World Economy Forum, UNdata, Solar Power Europe, IDEA.

En relación a los datos, para la potencia instalada de autoconsumo y de grandes plantas fotovoltaicas, se tomarán en consideración aquellos que reporta la Unión Española Fotovoltaica, UNEF. Por su parte, los datos de generación de energía eléctrica fotovoltaica serán extraídos de la base de datos de la Red Eléctrica de España, REE. Para este último estudio, se tomarán los valores provisionales que reporta la REE desde junio del 2019 hasta marzo del 2020 y, el valor estimado para el mes de abril del 2020. Para un análisis más preciso, se establecerán datos mes a mes, debido a que este decreto fue emitido hace tan solo un año; de esta forma se puede apreciar si el cambio fue evolutivo y no circunstancial.

Este conjunto de datos serán graficados en un diagrama de barras para un mejor análisis. A su vez se estudiarán las variaciones porcentuales que se han observado mes a mes con el pasar de los años.

Cabe destacar que la generación de energía eléctrica fotovoltaica está directamente relacionada con la potencia instalada de sistemas solares fotovoltaicos, por lo tanto, se tomarán los datos emitidos por la REE en relación a la potencia instalada nacional y se analizará el comportamiento a partir de la emisión del RD 244/2019. Además, otro de los aspectos a destacar, es la contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional, por lo cual se realizará una proyección de este sector.

Adicionalmente, se considera de importancia estudiar los cambios sobre el sector de industrias fotovoltaicas tras las modificaciones reglamentarias y analizar el impacto social y económico que tiene una reactivación de este rubro. Para esto, se tomará como ejemplo la empresa EDF Solar, líder a nivel nacional en instalaciones de autoconsumo fotovoltaico.

Finalmente, para un estudio de los beneficios ambientales que este nuevo decreto conlleva en la reducción de gases de efecto invernadero, se plantea estimar la prevención de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que supone el crecimiento de la generación de energía fotovoltaica. Es sabido que, debido a la generación de electricidad se expulsa CO<sub>2</sub> a la atmósfera producto de la quema de combustibles fósiles, para el caso de España comúnmente el carbón o el gas natural, por lo tanto, a medida que incrementa la participación de energías renovables, como la fotovoltaica, en el mix energético del país, los niveles de este gas disminuyen. Para estimar la cantidad de CO<sub>2</sub> que se evita expulsar a la atmósfera se toman las siguientes relaciones (IDAE, 2007):

- 1kWh producido con energía fotovoltaica impide emitir a la atmósfera 1kg de CO<sub>2</sub>, en caso de comparar con la producción eléctrica a partir del carbón.
- 1kWh producido con energía fotovoltaica impide emitir a la atmósfera 0,4kg de CO<sub>2</sub>, en caso de comparar con la producción eléctrica a partir de gas natural.

Posteriormente, se comparan estos valores entre los años 2018 y 2020. Es importante destacar que, se emplea la generación eléctrica de todos los sistemas fotovoltaicos, por

tener estos una participación mayor dentro del mix eléctrico nacional, permitiendo apreciar mejor el impacto de la tecnología y sus beneficios frente a los compromisos ambientales asumidos por el país.

#### **4.2. Resultados**

Al finalizar el año el año 2019 la potencia instalada de nuevos sistemas de autoconsumo fotovoltaico representó casi el doble de la obtenida para el año 2018 y más del triple en comparación al 2017, tal como lo refleja la Figura 2. De igual forma, se observa el declive que vivió el sector de autoconsumo a partir del año 2010 debido a la depresión económica en España que inició en el año 2008 y que según el INE culminó en el 2014, año en que se observan los valores más bajos de potencia fotovoltaica en instalaciones de autoconsumo. De igual forma, se observa que tras superar esta gran crisis el sector de autoconsumo no se acercó a los niveles de crecimiento que traía años anteriores. En este sentido, se considera que la entrada en vigor del RD 900/2015 tuvo gran parte que ver en el estancamiento de este sector y, las razones son evidentes, debido al gran crecimiento que se observa en el 2019 tras la activación del nuevo RD 244/2019.

Según información emitida por la UNEF, de la totalidad instalada para el año 2019, tan solo el 10% correspondía a instalaciones aisladas de la red eléctrica, mientras que el 90% a proyectos de conexión a la red eléctrica nacional, a diferencia de años anteriores donde los avances en esta tecnología eran notorios en sectores agrícolas y otras áreas cuyo autoconsumo es independiente de la red (en el anexo 2 se observan el número de instalaciones por modalidad y potencia contratada para los años 2017 y 2018, aún no se cuentan con datos para el año 2019). En este sentido, se observó un crecimiento del autoconsumo en los sectores industriales (50%-60%) y comerciales (60%-40%) que habían sido tan perjudicados por el anterior decreto, en especial la pequeña y mediana empresa (UNEF, 2020a).

Adicionalmente, se ha presenciado un gran crecimiento en la potencia fotovoltaica de plantas en el suelo conectadas a red (se incluyen los parques solares que se encargan de surtir y comercializar la energía a la red eléctrica). Se evidencia, a través de la Figura 3, el poco progreso que venía presentando este sector luego de la implementación del RD 900/2015, donde por cuatro años consecutivos se obtuvo una potencia instalada alrededor

---

de los 4700 MW que, posterior a la entrada en vigor del RD 244/2019 mostró un crecimiento sin precedentes, con 4.200 MW de nueva potencia instalada, tan solo en el primer año, lo que viene a representar cifras totales de 8.913 MW en contraste a los 4.714 MW presentes en el 2018, lo que se traduce en un incremento del 89%.

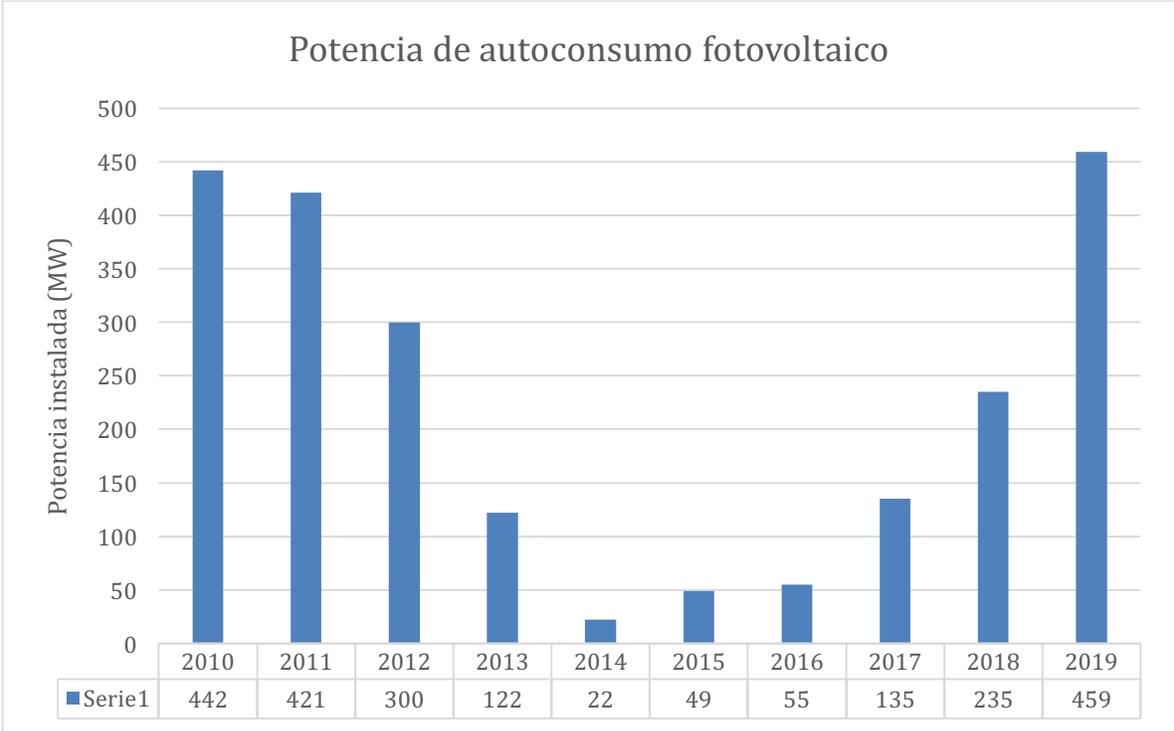


Figura 2. Potencia fotovoltaica en instalaciones de autoconsumo (MW), periodo 2017-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la UNEF

Este gran crecimiento, ha impactado de igual manera, al volumen de energía producido en relación a la totalidad generada en el país, que para el 2018 representaba un 3% y mostró un incremento a 3,5%, la contribución más alta que ha presentado el sector hasta la actualidad (Statista, 2020a). Asimismo, a partir de la Figura 3, se puede estimar que el crecimiento en el año 2020 seguirá en ascenso. No obstante, las consecuencias de la actual pandemia mundial covid-19, aún no son fáciles de estimar, por lo cual se percibe un futuro incierto en los avances económicos de todos los sectores del país.



Nota: \* Los datos para el año 2020 son hasta el mes de marzo.

Figura 3. Potencia instalada nacional periodo 2015-2020\*.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la REE

A pesar de la pandemia mundial, es importante destacar, que el desarrollo vivido por el sector fotovoltaico en el 2019 posicionó a España como el mercado solar más grande de la Unión Europea y de Europa, seguido por Alemania, los Países bajos, Francia y Polonia, así lo reporta el “European Market Outlook 2019-2023”, ver Figura 4. Por lo tanto, se espera que, una vez normalizada la actividad empresarial, se puedan retomar los proyectos ya aprobados, que se encuentran en el orden de los 2 GW para plantas a nivel de suelo y de 600 MW para autoconsumo, según datos de la UNEF (2020b).

A través de la Figura 4 también se puede apreciar el gran progreso que ha mostrado España respecto al año 2018, donde su participación fue muy baja en comparación a los líderes europeos, como son Alemania, los países bajos, Francia e Italia. Por lo tanto, España vuelve a demostrar su fortaleza en este sector y apunta a un gran crecimiento.

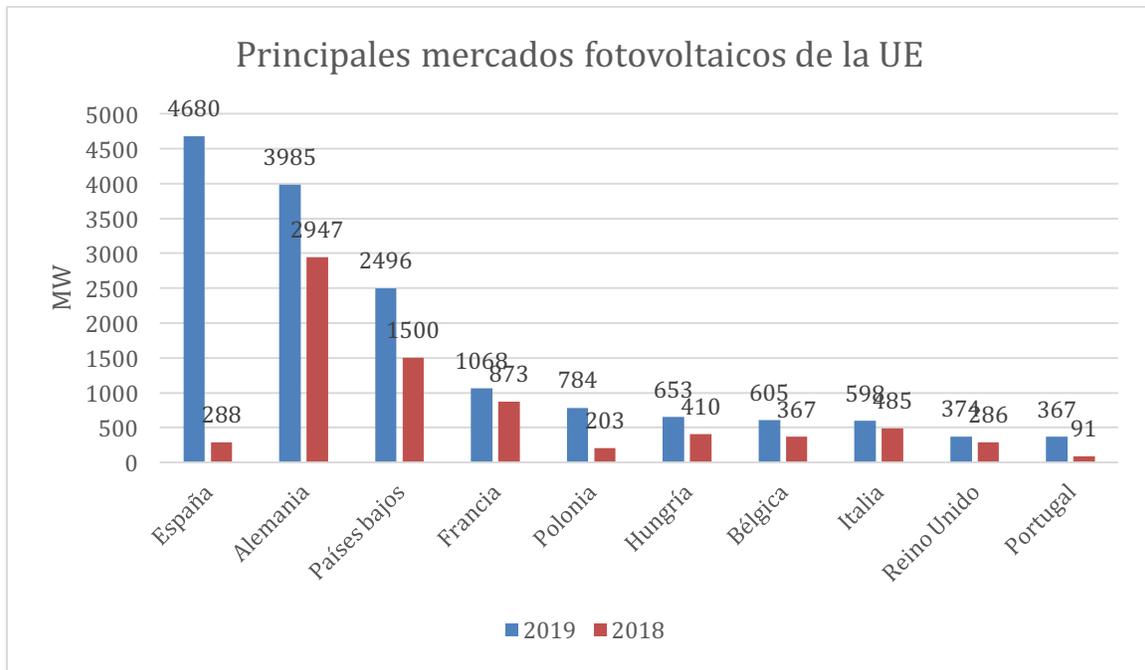


Figura 4. Top 10 mercados fotovoltaicos solares de la UE periodo 2018-2019.

Fuente: (Solar Power Europe, 2019)

Posteriormente, como se observa en la Figura 5, la generación de energía a partir de sistemas fotovoltaicos varía mes a mes, como es de esperar, debido a las diferentes radiaciones solares a lo largo del año. Como se mencionó, al principio de esta investigación, el sector fotovoltaico en España no ha decrecido en su histórico, incluso tras la aprobación del anterior decreto ley 900/2015. No obstante, el crecimiento progresivo que caracterizó a este sector se vio fuertemente afectado, impidiendo alcanzar las metas nacionales e internacionales fijadas por el Estado. Las cuales se proponían para el año 2020 disminuir un 20% la emanación de GEI en relación a 1990, lograr que de la totalidad del consumo final de energía un 20% correspondiera a fuentes renovables y alcanzar un 20% de incremento de la eficiencia energética (Comisión Europea, 2020a).

Tomando como referencia la Figura 5, se observa que en el año 2016 hubo una baja generación fotovoltaica, con un comportamiento casi invariable respecto al año 2015, a excepción de la temporada entre junio y octubre, que es la temporada más calurosa del año, donde hubo una mayor activación de estos sistemas. Este comportamiento del sector fotovoltaico se puede suponer como un efecto de la puesta en marcha del RD 900/2015, lo

cual supuso muy poca nueva capacidad instalada de sistemas fotovoltaicos (ver Figura 2 y 3).

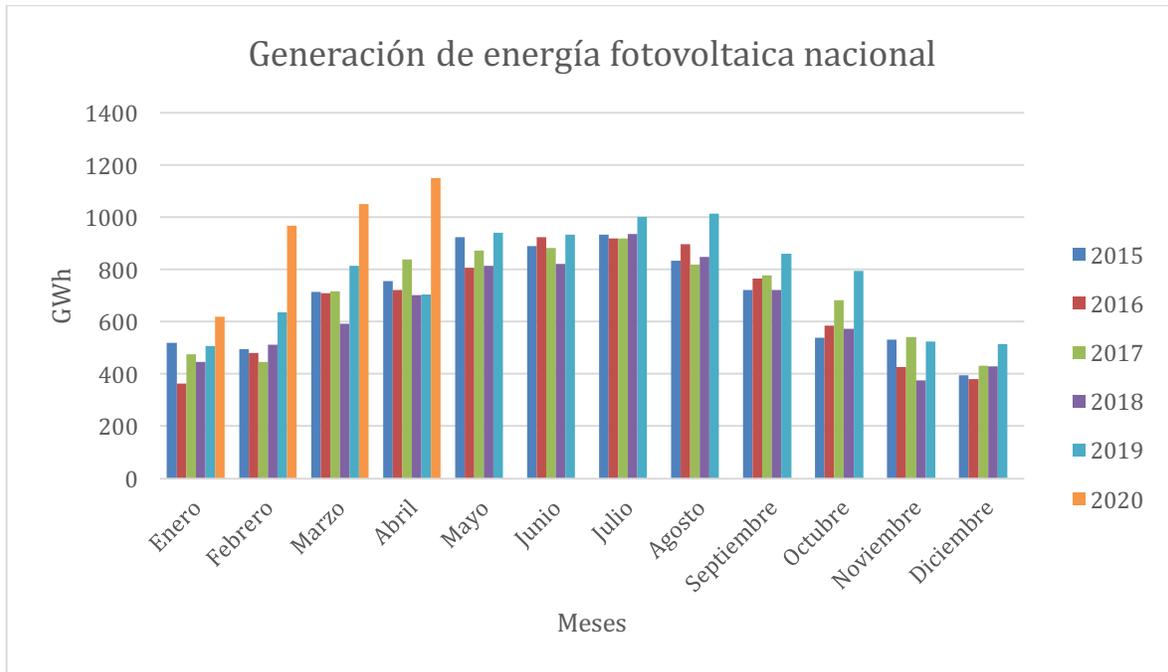


Figura 5. Generación de energía renovable fotovoltaica en España.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la REE

Por otra parte, la Figura 5 muestra que una vez entrado en vigencia el nuevo RD 244/2019 en abril del 2019, el crecimiento en las instalaciones de plantas fotovoltaicas y de autoconsumo fue significativo. Se observa que, a partir del mes de mayo la generación fotovoltaica empieza a incrementar respecto a años anteriores, producto del notable aumento de las producciones. A pesar de esto, es importante mencionar que la gran parte de las instalaciones empezaron su operatividad para finales del 2019, razón por la cual, no se observan contribuciones tan altas en este año. No obstante, para los primeros meses del año 2020, el crecimiento en la generación fotovoltaica alcanzó nuevos récords y, se espera que, al superar las adversidades que ha traído consigo el covid-19, estas cifras se mantengan en alza.

Para un mejor análisis de la evolución energética fotovoltaica, se recurre a la Figura 6 donde se refleja la variación de un año a otro, a lo largo de los meses del año. En principio, se

observan fuertes descenso de la generación eléctrica del año 2016, especialmente en los meses de enero, mayo y noviembre, con un descenso del 30%, 13% y 19%. Para el 2017 ya se muestra un mejor comportamiento, sobre todo para el mes de enero donde incrementa un 31% respecto al 2016.

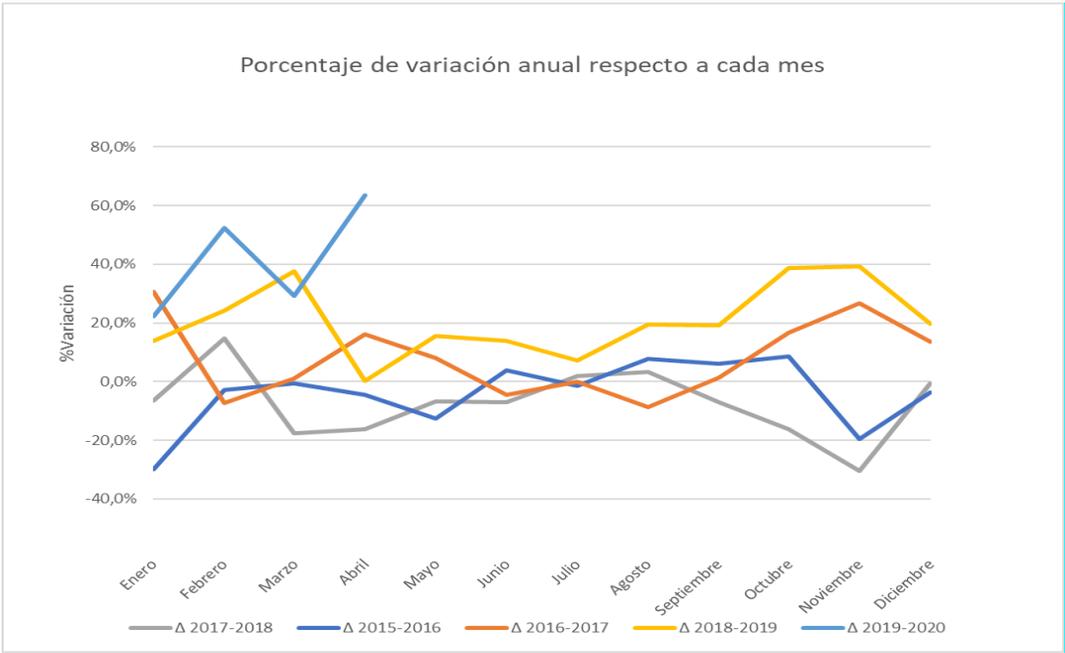


Figura 6. Variación anual por mes de la generación de energía renovable fotovoltaica en España.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la REE

Por su parte, para el año 2017 se observa una mayor participación de este sector, en especial para finales de año, octubre, noviembre y diciembre donde se aprecian incrementos de 17%, 27% y 14% respectivamente; pudiéndose aludir este hecho a la activación de los sistemas de autoconsumo que ese año incrementaron 2,5 veces más respecto al año anterior. Sin embargo, para el 2018 se observa un descenso en la gran parte de los meses, pese al incremento de instalaciones, este hecho se justifica debido a una baja disponibilidad de recurso primario, en especial, en las épocas de primavera y verano (Red eléctrica de España, 2018).

No obstante, para el año 2019 ya se evidencia un claro incremento, con variaciones positivas durante todo el año, especialmente a partir del mes de mayo cuando entra en vigencia el RD 244//2019. Este comportamiento sigue en alza para el año 2020, debido, a como se mencionó anteriormente, la activación de muchos proyectos a finales de ese año (para más detalle ver anexo 4).

Por otra parte, la contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional se ha visto favorecido desde la expansión de esta tecnología, aunque, tras el estancamiento de este sector su participación no ha sido tanto como se esperaba. La Figura 7 muestra como la activación del RD 900/2015 en octubre de 2015, influyó en la aportación de este sector al PIB para el año 2016, mostrándose una reducción del 14%. Aunque en el 2017 se presencié un crecimiento, este valor solo superó el del 2015 con la entrada del nuevo gobierno, que en el 2018 dio impulso nuevamente a la energía solar con la supresión del impuesto al sol, lo que favoreció la operatividad y crecimiento de las empresas solares fotovoltaicas, viéndose este hecho reflejado en la aportación al PIB, el cual incrementó un 15% respecto al año 2017 (ver Figura 7). Aunque, aún no se encuentran reportes sobre la contribución en el año 2019, se estima que tras el incremento en las capacidades instaladas y, por tanto, del crecimiento de la industria fotovoltaica, el aporte al PIB fue considerablemente mayor al 2018. Una forma sencilla de corroborar este hecho, es mediante la gráfica de tendencia lineal que se observa en la Figura 7, donde se evidencia una tendencia al alza para los años venideros.

En cuanto a los cambios sobre el sector de industrias fotovoltaicas, es sabido que, España cuenta con empresas de gran trayectoria y altas tecnologías que en la actualidad se ubican dentro de los mejores fabricantes a nivel mundial<sup>25</sup>; así lo corrobora la UNEF, la cual se conforma por más de 430 empresas que abarcan una gran variedad de actividades<sup>26</sup>, que sin duda contribuyen a la generación de numerosos empleos.

---

<sup>25</sup> Soltec, Nclave, PVH, STi Nordland

<sup>26</sup> Desarrollo, ingeniería, fabricación (módulos, seguidores, estructura, inversor, aparamenta, transformador, baterías), distribución, construcción, operación y mantenimiento

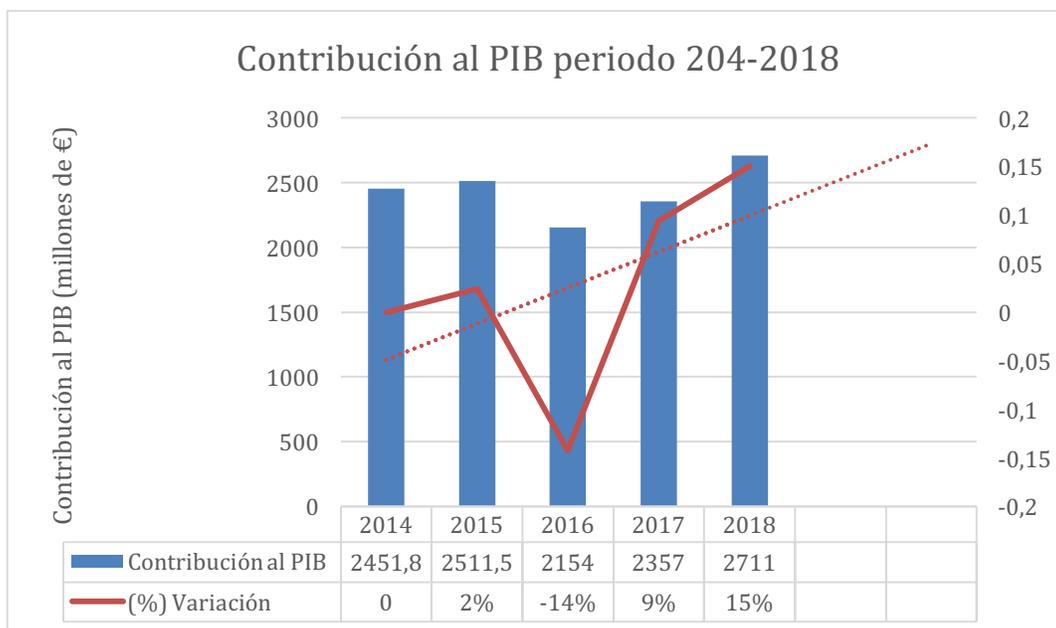


Figura 7. Contribución directa<sup>31</sup> de la energía fotovoltaica al PIB (2014-2018).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la base global Statista (2020b).

En la Figura 8 se puede ver la baja tasa de variabilidad que hubo en entre los años 2016-2017 cuando aún regía el decreto RD 900/2015, con un notable crecimiento para el 2018, cuando se inicia la reestructuración del sector de autoconsumo y nuevas normativas legales, notándose una tasa de empleo de 29.000 trabajadores, entre directos, indirectos e inducidos. A su vez, se estima según datos de IRENA (*International Renewable Energy Agency*) que este valor incrementó para el 2019 tras el gran crecimiento del sector, y se ubicó en 20.000 empleos adicionales entre directos e indirectos, es decir que hubo un crecimiento de empleo del 69% dentro de este sector.

Para el análisis del crecimiento empresarial, se tomará como referencia la empresa EDF Solar, la cual ha sido posicionada por el diario “Financial Times” en el puesto 407 entre las mil empresas de Europa con mayor tasa de crecimiento, esta clasificación abarca todos los sectores con fuerte crecimiento (Maxine, 2020). No obstante, dentro del sector energético EDF Solar se sitúa en el top 20 de Europa (puesto 18) y destaca como la primera empresa de España de energía fotovoltaica, debido a su crecimiento anual de 72,7% y un crecimiento absoluto de ingresos en el periodo 2015-2018 de 414,7% (EDF Solar, 2020).

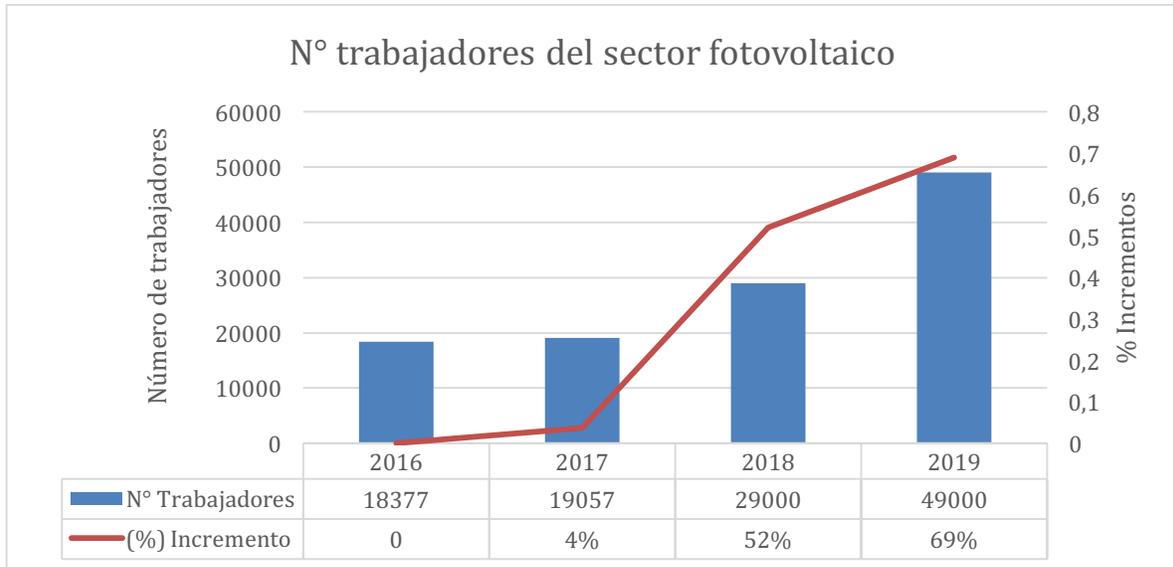


Figura 8. Número de trabajadores del sector fotovoltaico (2016-2018).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IRENA.

Tras la entrada en vigor del RD 244/2019 el número de instalaciones fotovoltaicas realizadas por EDF Solar incrementó en un 60% en el volumen de actividad, gracias a la activación de 525 proyectos alrededor del país. Este hecho le permitió un crecimiento del 34% en comparación al año 2018 (Sánchez, 2020). Como este caso, muchas otras empresas también se han visto beneficiadas y, este hecho promueve un aumento de la competitividad empresarial, lo cual es un aspecto positivo que se relaciona con la disminución de costes energéticos. Además, se promueve, al mismo tiempo, la competitividad entre PYMES, gracias a la reducción de sus costes de energía.

Finalmente, la Figura 9 pone en evidencia la potencialidad de la tecnología fotovoltaica en la reducción de gases de efecto invernadero, en especial del dióxido de carbono que es el principal promotor del calentamiento global. En este sentido, se observa que cuando el consumo energético proviene de una planta eléctrica con base en carbón las emisiones son elevadas, aproximadamente un 60% superior a las que se emitirían por gas natural. Siendo esta una de las razones por la que las centrales eléctricas han ido cerrando su actividad en el país (CIER, 2019). Asimismo, en esta figura se observa que se estarían evitando reducir entre 7 y 9 millones de toneladas al año con el uso de sistemas fotovoltaicos, en caso de que la energía eléctrica fuese generada por centrales de carbón.

Por su parte, la participación del gas ha ido en incremento, por ser un medio de bajo costo y con menores emisiones, no obstante, sigue siendo una fuente no renovable que participa en la generación de gases contaminantes. En base a esta tecnología se observa que con el incremento de generación a partir de energía solar fotovoltaica se evita la emisión de aproximadamente 3.696.000 ton de CO<sub>2</sub> para el año 2019, notándose una reducción considerable respecto al 2018 y, se espera que sea aún mayor para el 2020, ya que muchas plantas entraron en actividad a comienzos de este año y se espera que se puedan culminar una serie de proyectos ya aprobados.

Para tener una idea de cómo participa el consumo energético de los hogares dentro de estas emisiones totales de GEI se toma como, el sector residencial tiene un impacto igualmente significativo sobre la generación de contaminantes, referencia un sistema fotovoltaico de autoconsumo para una vivienda unifamiliar con una potencia de 5 kWp. Con un sistema de esta capacidad ya se logra reducir 1,9 t de CO<sub>2</sub> anuales; a su vez, si se considera una vida útil de aproximadamente 25 años, las emisiones evitadas suben a 47,5 t de CO<sub>2</sub>, en comparación al gas natural, por lo que cada hogar que se suma a una fuente verde como la solar, será promotor del cambio ambiental de un modo significativo.

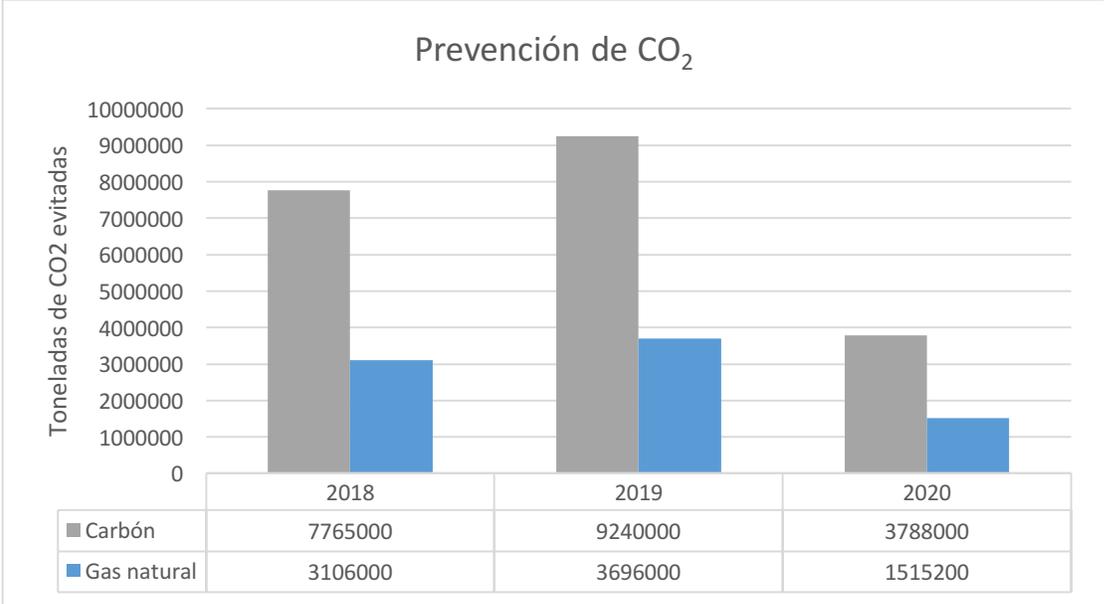


Figura 9. Cantidad de CO<sub>2</sub> que se evita emitir a la atmósfera en caso de que esta se produjera a partir del carbón o de gas natural. Fuente: Elaboración propia.

## 5. Conclusiones

Hoy en día está más presente la apuesta por sistemas solares fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica, lo cual ha quedado demostrado con la puesta en vigor del nuevo Real Decreto 244/2019 de regulación al autoconsumo, el cual ha brindado mayor confianza a las personas y grupos empresariales y ha impulsado la participación en esta tecnología limpia y renovable, gracias a la eliminación de limitantes económicas y administrativas. Además, representa una fuente de ahorro económico más accesible a las familias, debido a la posibilidad de instalar sistemas compartidos y, en algunos casos, fungen como fuente de ganancia para sus usuarios (bajo la modalidad con excedentes, con potencia superior a 100 kW).

La presente investigación centró su interés en analizar el impacto de los diferentes aspectos que fueron modificados del anterior RD 900/2015 y plasmados sobre el nuevo RD 244/2019, que han permitido favorecer en mejor medida al sector del autoconsumo fotovoltaico, tal como se pudo constatar en los registros de la REE de potencia instalada, que reportan para el año 2019 un incremento de casi el doble en el 2018, con un valor de 459 MW, que mostró mayor participación de instalaciones conectadas a la red eléctrica en comparación a años anteriores. Así mismo, se reportó un crecimiento histórico en las producciones a gran escala, que alcanzaron una potencia de 8.913 MW para este mismo año., lo que se traduce en un incremento del 89%.

Este conjunto de potencia instalada supuso un considerable aumento de la generación de energía limpia dentro del país, con un notable crecimiento, en especial para inicios del 2020, donde se vio reflejada la actividad de muchos sistemas fotovoltaicos implementados a finales del 2019. Este hecho se tradujo en un aumento de la participación solar fotovoltaica dentro del mix energético nacional a un valor 3,5 % y posicionó al país como líder europeo y como sexto a nivel mundial. Se considera que tras superar el impacto de la pandemia covid-19 el país retome sus objetivos nacionales y lleve a cabo los proyectos propuestos en materia de energía fotovoltaica a fin de incrementar su participación.

Además, se pudo constatar también que, tras la entrada en vigor de este decreto, hubo un crecimiento de las empresas vinculadas a este rubro y, con ello, un aumento significativo de las fuentes de trabajo, que llegó a representar para el año 2019 un crecimiento del 69%

---

respecto al año anterior. Estos hechos en su conjunto, se pueden traducir también en un incremento de las aportaciones al PIB nacional que, aunque aún no se tienen datos precisos, se estima una tendencia al alza para años venideros.

Asimismo, no se puede dejar de lado los beneficios al medioambiente que implica emplear esta energía limpia. Aunque aún no se tienen reportes oficiales, la estimación realizada permitió evidenciar el ahorro en emisiones de gases de efecto invernadero, específicamente de CO<sub>2</sub>, en comparación a la energía eléctrica producida por centrales de carbón y gas natural, mostrando una disminución de 9 millones de tCO<sub>2</sub> y 3,7 millones de tCO<sub>2</sub> anuales, respectivamente.

En base a todas estas cifras se hace evidente el aumento de credibilidad sobre la tecnología fotovoltaica y su sistema reglamentario, de parte de los ciudadanos, empresas y comercios, como un medio para reducir sus gastos energéticos, así como, para participar en la lucha contra la contaminación ambiental y el cambio climático.

.

## 6. Referencias bibliográficas

- Alba, J. J., Aragonés, V., Barquín, J., & Moreda, E. (2017). La regulación del autoconsumo en España: ¿un impuesto al Sol? *Revista de Obras Públicas*, 40-47.
- Aleasoft Energy Forecasting. (15 de 01 de 2020). *Historia de la fotovoltaica en España: desde sus inicios en 1984 a sus objetivos para 2030*. Obtenido de aleasoft.com: <https://aleasoft.com/es/energia-solar-fotovoltaica-espana-inicios-objetivos-2030/>
- Alonso, J. (2 de 05 de 2019). *La normativa de autoconsumo española frente a otros países europeos*. Obtenido de cambioenergetico.com: <https://www.cambioenergetico.com/blog/autoconsumo-solar-espana-vs-europa/>
- Appa. (2020a). *Producción nacional y autoabastecimiento*. Obtenido de appa.es: <https://www.appa.es/la-energia-en-espana/produccion-nacional-y-autoabastecimiento/>
- Appa. (2020b). *Energía primaria y producción eléctrica*. Obtenido de appa.es: <https://www.appa.es/la-energia-en-espana/energia-primaria-y-produccion-electrica/>
- Appa. (2020c). *Appa Autoconsumo-Tecnología*. Obtenido de Appa.es: <https://www.appa.es/appa-autoconsumo/tecnologia-autoconsumo/>
- Appa. (2020d). *Appa Autoconsumo-Situación*. Obtenido de Appa.es: <https://www.appa.es/appa-autoconsumo/situacion-autoconsumo/>
- Arranz, I. (2016). *La transición energética en Alemania. Energiewende*. Berlín: ICEX.
- Asociacion3e.org. (29 de 01 de 2015). *Portugal estrena regulación sobre autoconsumo de electricidad*. Obtenido de Asociacion3e.org: <https://www.asociacion3e.org/noticia/portugal-estrena-regulacin-sobre-autoconsumo-de-electricidad>
- Autoconsumoaldetalles.es. (s.f.). *El autoconsumo en cifras*. Obtenido de autoconsumoaldetalle.es: <http://www.autoconsumoaldetalle.es/el-autoconsumo-en-espana/>
- Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 409-423.
- Balbastre, A. (2016). *Análisis del RD 900/2015 de autoconsumo*. Obtenido de UNEF: [http://www.f2e.es/uploads/doc/20160218094616.ponencia\\_amparo\\_balbastre.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20160218094616.ponencia_amparo_balbastre.pdf)
- Barrero, A. (20 de 03 de 2018). *Energiewende: ¿cómo es la política de transición energética alemana?* Obtenido de energias-renovables.com: <https://www.energias-renovables.com/panorama/alemania-seguira-subvencionando-la-solar-fotovoltaica-durante-20180320>

- Barrero, A. (05 de 10 de 2018). *La larga, tortuosa y absurda historia del impuesto al Sol*. Obtenido de energíasrenovables.com: <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/historia-del-impuesto-al-sol-20181005>
- Bellini, E. (25 de 10 de 2019). *Portugal tiene nuevas reglas para autoconsumo e comunidades energéticas*. Obtenido de pv-magazine.es: <https://www.pv-magazine.es/2019/10/25/portugal-tiene-nuevas-reglas-para-autoconsumo-e-comunidades-energeticas/>
- BOE núm. 243. (10 de 10 de 2015). Real Decreto 900/2015. *Ministerio de Industria, Energía y Turismo*, 94874 - 94917. Obtenido de [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-10927](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-10927)
- Cambio energético. (25 de 10 de 2019). *Bonificaciones del IBI y el ICIO en ciudades españolas (actualizado 2019)*. Obtenido de cambioenergetico.com: <https://www.cambioenergetico.com/blog/bonificaciones-fiscales-para-el-autoconsumo-energetico/>
- CIER. (23 de 11 de 2019). *Endesa condena al cierre a sus centrales de carbón nacional*. Obtenido de cier.org: <https://www.cier.org/es-uy/Paginas/Endesa-condena-al-cierre-a-sus-centrales-de-carb%C3%B3n-nacional.aspx>
- CNMC. (2020). *MixComerc y factores impactoMA*. Obtenido de gdo.cnmc.es: <https://gdo.cnmc.es/CNE/resumenGdo.do?anio=2019>
- Collin, J. F. (10 de 3 de 2017). *La ley de transición energética francesa para el crecimiento verde y la Programación Plurianual de Energía 2016-2023*. Obtenido de realinstitutoelcano.org: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/energia/ari18-2017-collin-ley-transicion-energetica-francia-crecimiento-verde](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/energia/ari18-2017-collin-ley-transicion-energetica-francia-crecimiento-verde)
- Comisión Europea. (2020a). *2020 climate & energy package*. Obtenido de ec.europa.eu: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en)
- Comisión Europea. (2020b). *2030 climate & energy framework*. Obtenido de ec.europa.eu: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en)
- Donoso, J. (06 de 06 de 2014). *¿Qué es el impuesto al sol?* (W. K. España, Entrevistador)
- DW.com. (31 de 01 de 2019). *Alemania registra fuerte aumento en el sector de la energía solar*. Obtenido de dw.com: <https://p.dw.com/p/3CWus>
- EDF Solar. (05 de 03 de 2020). *EDF Solar, entre las empresas que más rápido crecen de Europa*. Obtenido de edfsolar.es: <https://www.edfsolar.es/edf-solar-entre-las-empresas-que-mas-crecen-de-europa/>

- Energías renovables. (04 de 09 de 2019). *La producción de energía eléctrica de origen solar crece un 15% en España*. Obtenido de energias-renovables.com: <https://www.energias-renovables.com/panorama/la-produccion-de-energia-electrica-de-origen-20190904>
- factor energía. (24 de 12 de 2018). *¿Qué es el impuesto al sol y por qué lo quitaron?* Obtenido de factorenergia.com: <https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/que-es-impuesto-al-sol/>
- García, P. (10 de 04 de 2019). *Claves del nuevo Decreto para el autoconsumo fotovoltaico RD 244/2019*. Obtenido de interempresas.net: <https://www.interempresas.net/Autoconsumo/Articulos/243589-Salvador-Escoda-resume-las-claves-de-nuevo-RD-para-el-autoconsumo-fotovoltaicoRD-244-2019.html>
- González, I. (2019). Energías renovables: la prioridad de la eficiencia. En F. López, *Observatorio de políticas ambientales 2018* (págs. 685-704). Madrid: CIEMAT.
- IDAE. (11 de 2007). *El sol puede ser suyo*. Obtenido de idae.es: [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_El\\_sol\\_puede\\_ser\\_suyo\\_4f72c5a6.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_El_sol_puede_ser_suyo_4f72c5a6.pdf)
- López, J. (15 de 07 de 2019). *Oportunidades que ofrece la eliminación del impuesto al sol*. Obtenido de ambientum.com: <https://www.ambientum.com/ambientum/energia/oportunidades-eliminacion-del-impuesto-al-sol.asp>
- Maxine, K. (2020). *FT 1000: the fourth annual list of Europe's fastest-growing companies*. Obtenido de ft.com: <https://www.ft.com/content/691390ca-53d9-11ea-90ad-25e377c0ee1f>
- MISE. (2019). *Piano Nazionale Integrato per L'energia e il Clima*. Obtenido de mise.gov.it: [https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC\\_finale\\_17012020.pdf](https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf)
- Muñoz, R. (2017). *El autoconsumo*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Puig, A. (2017). *Model d'anàlisi de l'impacte econòmic de l'actual regulació espanyola d'autoconsum fotovoltaic*. Barcelona: ETSEIB.
- Red eléctrica de España. (2018). Comprometidos con la energía inteligente. *Informe del sistema eléctrico español*, 104.
- Ruiz, I. (2016). La inconclusa regulación del balance neto para el autoconsumo eléctrico. *Universidad de Sevilla*, Recuperado de <http://iugo.us.es/images/congreso/comunicaciones/modulo1-5.pdf>.
- Sánchez, P. (26 de 06 de 2019). *España, el segundo mercado fotovoltaico de Europa durante los próximos 5 años*. Obtenido de pv-magazine.es: <https://www.pv-magazine.es>

magazine.es/2019/06/26/espana-el-segundo-mercado-fotovoltaico-de-europa-durante-los-proximos-5-anos/

Sánchez, P. (10 de 01 de 2020). *EDF Solar ha realizado en 2019 más de 520 instalaciones de autoconsumo en toda España*. Obtenido de pv-magazine.es: <https://www.pv-magazine.es/2020/01/10/edf-solar-ha-realizado-en-2019-mas-de-520-instalaciones-de-autoconsumo-en-toda-espana/>

Selectra. (26 de 11 de 2019). *¿Qué es el impuesto al sol?* Obtenido de comparadorluz.com: <https://comparadorluz.com/faq/impuesto-sol#regulacion-autoconsumo-electrico>

Selectra. (25 de 03 de 2020). *Ayudas y subvenciones para instalaciones fotovoltaicas en España*. Obtenido de Selectra.es: <https://selectra.es/autoconsumo/info/normativa/subvenciones>

Serrano, P. (24 de 06 de 2016). *Impuesto al Sol en el autoconsumo eléctrico ¿Cómo se calcula?* Obtenido de certificadosenergeticos.com: <https://www.certificadosenergeticos.com/impuesto-al-sol-autoconsumo-electrico-como-calcula>

SMA Solar Technology AG. (s.f.). *Factor CO2*. Obtenido de <http://files.sma.de/dl/7680/SMix-UES091910.pdf>

Solar Power Europe. (2019). *EU Market Outlook. For Solar Power / 2019 - 2023*. 56.

Statista. (21 de 04 de 2020a). *Participación de la generación solar fotovoltaica en la generación total España 2019*. Obtenido de es.statista.com: <https://es.statista.com/estadisticas/1004395/participacion-de-la-generacion-solar-fotovoltaica-en-la-generacion-total-en-espana/>

Statista. (2020b). *Volumen de energía solar fotovoltaica producido como porcentaje sobre la energía total generada en España de 2010 a 2018*. Obtenido de es.statista.com: <https://es.statista.com/estadisticas/1004395/participacion-de-la-generacion-solar-fotovoltaica-en-la-generacion-total-en-espana/>

T-Solar. (08 de 09 de 2017). *Global and european PV 2016*. Obtenido de tsolar.com: <https://www.tsolar.com/es/noticias/global-and-european-pv-2016.html>

UNEF. (22 de 02 de 2017). *Con las próximas subastas, el sector fotovoltaico podría llegar a emplear a cerca de 3000 personas en Asturias*. Obtenido de unef.es: <https://unef.es/2017/02/con-las-proximas-subastas-el-sector-fotovoltaico-podria-llegar-a-emplear-a-cerca-de-3000-personas-en-asturias/>

UNEF. (05 de 02 de 2020a). *La nueva regulación permite el despliegue del autoconsumo en España*. Obtenido de unef.es: <https://unef.es/2020/02/la-nueva-regulacion-permite-el-despliegue-del-autoconsumo-en-espana/>

UNEF. (2020b). *Aportación del sector fotovoltaico a la reactivación económica tras la crisis del covid-19*. UNEF.

World Energy Trade. (21 de 02 de 2019). *La energía solar crece en Italia y apunta a una capacidad de 50 GW para 2030*. Obtenido de worldenergytrade.com: <https://www.worldenergytrade.com/index.php/m-news-alternative-energy/96-news-energia-solar/2101-la-energia-solar-crece-en-italia-y-apunta-a-una-capacidad-de-50-gw-para-2030>

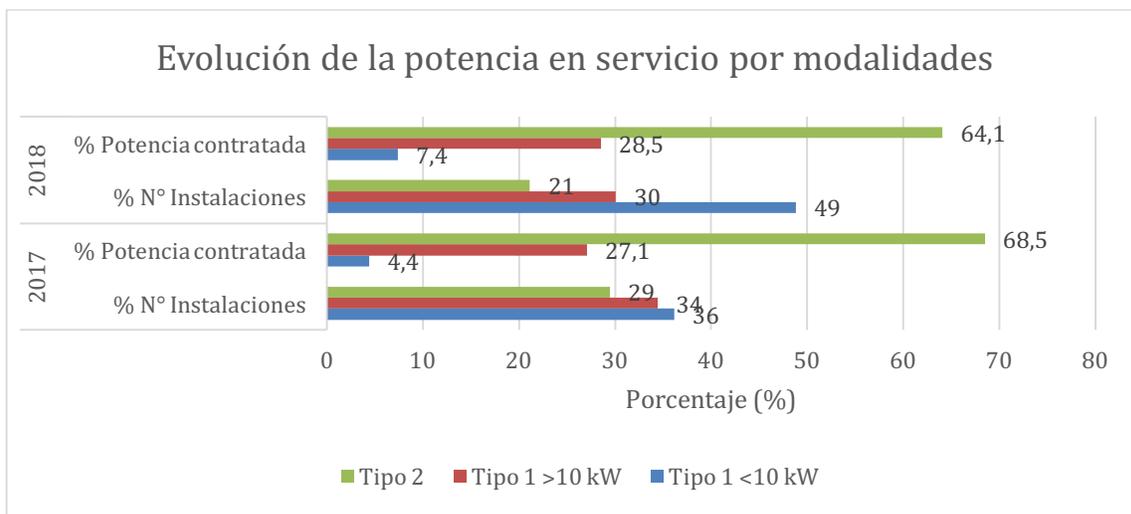
## 7. Anexo

Anexo 2. Capacidad acumulada de potencia eléctrica de los principales productores fotovoltaicos de Europa.

País	Acumulativo 2019-2024	Acumulativo 2001-2024
<b>Alemania</b>	20,725	65,849
<b>España</b>	19,738	24,819
<b>Francia</b>	17,089	25,904
<b>Países bajos</b>	12,903	17,209
<b>Italia</b>	11,684	31,806

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Wood Mackenzie reportados en Sánchez, 2019.

Anexo 2. Evolución de la potencia en servicio y número de instalaciones fotovoltaicas según la modalidad



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de autoconsumoaldetalle.es

Anexo 3. Valores de la potencia en servicio y número de instalaciones fotovoltaicas según la modalidad. Periodo 2017-2018

	2017		2018	
	Nº Instalaciones	Potencia contratada	Nº Instalaciones	Potencia contratada
<b>Tipo 1</b> <b>&lt;10 kW</b>	232	843	563	1975
<b>Tipo 1</b> <b>&gt;10 kW</b>	221	5198	347	7630
<b>Tipo 2</b>	189	13138	244	17147

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de autoconsumoaldetalle.es

Anexo 4. Variación anual por mes de la generación de energía renovable fotovoltaica en España

Mes	Δ 2015-2016	Δ 2016-2017	Δ 2017-2018	Δ 2018-2019	Δ 2019-2020
Enero	-29,7%	30,8%	-6,5%	13,9%	22,3%
Febrero	-2,8%	-7,3%	14,8%	24,3%	52,3%
Marzo	-0,6%	1,1%	-17,6%	37,6%	29,2%
Abril	-4,6%	16,1%	-16,1%	0,3%	63,5%
Mayo	-12,7%	8,2%	-6,8%	15,5%	
Junio	3,9%	-4,5%	-7,0%	13,8%	
Julio	-1,5%	-0,1%	1,9%	7,2%	
Agosto	7,7%	-8,6%	3,4%	19,6%	
Septiembre	6,1%	1,3%	-7,0%	19,1%	
Octubre	8,6%	16,8%	-16,1%	38,8%	
Noviembre	-19,4%	26,7%	-30,5%	39,4%	
Diciembre	-3,6%	13,7%	-0,5%	19,8%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la REE