

# INFORME SOBRE CONCEPTOS Y BARRERAS AL AUTOCONSUMO, PROYECTO PVP4GRID

## España

D2.4

Entregable Público

Autor: eclareon GmbH

Berlín, Julio 2018



# INFORME SOBRE CONCEPTOS Y BARRERAS AL AUTOCONSUMO, PROYECTO PVP4GRID

Sobre el proyecto PVProsumers4Grid.....	3
1 Introducción.....	4
1.1 Entregable D2.4: Informe sobre los Conceptos de PVP4Grid.....	4
1.2 Definición de Autoconsumidor FV.....	4
1.3 El estado de la energía FV en España.....	5
2 Conceptos de Autoconsumidor FV en España.....	7
2.1 Introducción a los Conceptos de Autoconsumidor FV.....	7
2.2 Concepto de Autoconsumidor FV 1.....	8
2.2.1 Descripción del Concepto PVP.....	8
2.2.2 Marco Regulatorio Relevante.....	9
2.2.3 Economía del Concepto PVP.....	10
2.2.4 Barreras para la Implementación.....	14
2.2.5 Ejemplo de Implementación.....	15
2.3 Conceptos de Autoconsumidor FV 2-3.....	16
2.3.1 Descripción del Concepto PVP.....	16
2.3.2 Marco Regulatorio Relevante.....	16
2.3.3 Economía del Concepto PVP.....	16
2.3.4 Barreras para la Implementación.....	16
2.3.5 Ejemplo de Implementación.....	17
3 Índice de Figuras.....	18
4 Lista de Acrónimos.....	19
5 Bibliografía.....	20

## Sobre el proyecto PVProsumers4Grid

El sector eléctrico de Europa se encuentra en medio de una gran transformación que evoluciona desde monopolios públicos a compañías privadas competitivas en mercados liberalizados. Se espera que la liberalización del mercado produzca una energía más competitiva y, por lo tanto, más eficiente y más barata. Debido a su costo y perspectiva de crecimiento, la energía fotovoltaica (FV) será un factor clave de este desarrollo en Europa porque la energía FV ha alcanzado un nivel de competitividad que permite avanzar hacia esquemas de autoconsumo en muchos países europeos y, finalmente, hacia la venta de energía de producción propia entre consumidores.

Tal papel de "autoconsumo" empodera a los consumidores a participar activamente en el mercado de la electricidad produciendo energía ellos mismos. Desarrollos técnicos tales como sistemas de baterías o contadores inteligentes, y modelos de negocios avanzados que promueven el autoconsumo cambian el diseño técnico del sistema eléctrico. El éxito de estos desarrollos depende, sin embargo, del marco regulatorio y administrativo en términos de política energética y regulación, la financiación de la red eléctrica, impuestos y relaciones legales entre las entidades involucradas y requiere soluciones innovadoras junto con modelos comerciales y de gestión adecuados para lograr una integración de sistema sostenible.

*PV-Prosumers4Grid (PVP4Grid)* es un proyecto financiado por la UE coordinado por BSW-Solar, que cuenta con 11 socios de varios países europeos<sup>1</sup> y que se ejecuta desde octubre de 2017 hasta marzo de 2020. Los principales objetivos de PVP4Grid son aumentar la cuota de mercado y el valor de la energía FV permitiendo que los consumidores se conviertan en autoconsumidores fotovoltaicos de una manera amigable con el sistema. Se evaluarán, mejorarán, implementarán y valorarán nuevos modelos de gestión y negocio que permitan combinar FV, almacenamiento, demanda flexible y otras tecnologías para obtener un producto comercialmente viable.

Para lograr esto se desarrollarán unas guías detalladas para autoconsumidores y empresas distribuidoras (OSDs), así como una serie de recomendaciones de políticas para los legisladores nacionales y europeos sobre cómo lograr el marco regulatorio adecuado para el autoconsumo. Además, se creará una herramienta online para ayudar a los autoconsumidores a obtener una evaluación económica de los proyectos de autoconsumo FV, entre otros resultados relevantes.

Visite [www.pvp4grid.eu](http://www.pvp4grid.eu) para obtener más información sobre el proyecto PVP4Grid, incluyendo los resultados, herramientas y eventos.

---

<sup>1</sup> Vea los socios del proyecto y los resultados del proyecto en el sitio web: [www.pvp4grid.eu](http://www.pvp4grid.eu).

# 1 Introducción

## 1.1 Entregable D2.4: Informe sobre los Conceptos de PVP4Grid

El entregable D2.4 incluye una descripción del marco regulatorio y político, las barreras identificadas (barreras técnicas, económicas, legislativas y regulatorias que impiden la implementación de los conceptos de PVP4Grid en España) y las iniciativas actuales para superar las barreras en España, categorizadas por el concepto de autoconsumidor. Se estudian los siguientes aspectos:

- Aspectos relacionados con el autoconsumo de la electricidad fotovoltaica. Se estudia el derecho a autoconsumo, los ingresos de autoconsumo fotovoltaico antes del contador y las tarifas para financiar los costes de la red (distribución y transmisión). La pregunta relativa a la financiación de la red también se considerará.
- Aspectos relacionados con la electricidad fotovoltaica que el autoconsumidor no usa, es decir, con el excedente de electricidad. Se considera la cuestión de los ingresos procedentes del excedente de electricidad, el plazo máximo para la compensación de los créditos y la compensación geográfica.
- Aspectos relacionados con los patrones de comportamiento de los autoconsumidores.

Se estudian los aspectos mencionados anteriormente en base a una investigación documental y entrevistas realizadas con expertos del sector. Las entrevistas deben reflejar el punto de vista sobre los conceptos de PVP4Grid desde diferentes ángulos, por ejemplo el de los autoconsumidores, operadores de red, proveedores de soluciones y autoridades regulatorias. Los resultados de la investigación documental y las entrevistas se resumen en el presente "Informe sobre conceptos y barreras de PVP4Grid" (D2.4).

## 1.2 Definición de Autoconsumidor FV

Aún no se ha establecido una definición generalizada y generalmente aceptada de autoconsumidor. La mayoría de las definiciones se centran en el autoconsumo local privado.

El neologismo "prosumidor" (en España autoconsumidor) se refiere a un consumidor de electricidad que produce electricidad para sustentar su propio consumo (y posiblemente para inyectar en la red). La palabra se basa en la asociación de "productor" y "consumidor". La Directiva de Energías Renovables [Directiva "Market Design Initiative" - MDI] menciona la siguiente definición:

"Autoconsumidor renovable" es un cliente activo o un grupo de clientes que actúan en conjunto según la Directiva [Directiva MDI] que consumen y pueden almacenar y vender electricidad renovable que se

genera dentro de sus instalaciones, incluyendo un bloque de apartamentos múltiples, área residencial, un sitio de servicios comerciales, industriales o compartidos o en el mismo sistema de distribución cerrada, siempre que, para los autoconsumidores renovables no domésticos, esas actividades no constituyan su principal actividad comercial o profesional".

La Norma Internacional IEC 60050-617:2009/AMD2:2017, publicada por la Comisión Electrotécnica Internacional, introduce/define los siguientes términos:

'autoconsumidor': usuario de red que consume y produce energía eléctrica;

'autoproducción': parte que genera energía eléctrica esencialmente para su propio uso, pero que también puede vender el exceso de energía.

### 1.3 El estado de la energía FV en España

En la presente Sección 1.3, se lleva a cabo una clasificación de la capacidad FV instalada. De este modo, en un primer paso, la capacidad fotovoltaica instalada en el año 2017 se enumera según su tamaño (rangos de potencia en  $kW_{p(eak)}$ :  $<10 kW_p$ ,  $10-100 kW_p$ ,  $100-500 kW_p$ ,  $> 500 kW_p$ ) en España. Los datos empíricos se recopilan a partir de estadísticas nacionales, documentos de los ministerios responsables o de las asociaciones renovables correspondientes. Además, es importante tener en cuenta que la clasificación coincide en gran medida con los diferentes límites de posibles conceptos definidos en el proyecto, lo que significa que:

- $<10 kW_p$  se refiere al grupo 1 (uso único directo) en términos de límite del sistema FV. En la práctica, esta categoría se dirige principalmente al sector residencial privado.
- $10-100 kW_p$ , se refiere al grupo 2 (uso local colectivo de FV en un mismo lugar, p.e. en un edificio). Esta categoría se dirige principalmente al sector de la construcción multifamiliar, comercial y terciaria agrupados en un solo límite de sistema.
- $100-500 kW_p$ , debe ser tratada con precaución. Dependiendo del grupo de clientes, puede seguir refiriéndose al grupo 2 (p.e., edificios terciarios/industriales, centros comerciales, hospitales, escuelas, etc.) o al grupo 3 (p.e., sistemas fotovoltaicos montados en tierra de hasta  $500 kW_p$ ).
- $>500 kW_p$  se refiere al grupo 3 (modelos energéticos a nivel de distrito) donde además de los clientes más pequeños (comercial y terciario) principalmente las industrias y los sistemas solares fotovoltaicos montados en tierra se agrupan dentro de un sólo límite de sistema.

En un segundo paso se enumera la generación fotovoltaica total y la demanda de electricidad por sector (demanda residencial, comercial e industrial en porcentaje) para el año 2017. El conocimiento de las diferentes fracciones de demanda de electricidad por sector en España debe apoyar la estimación del potencial de los nuevos conceptos de autoconsumo propuestos por el proyecto dentro de los diferentes límites del sistema (es decir, el grupo 1, 2 y 3).

País	ES <sup>2</sup>
FV instalado total (MW) 2017	4,864*
Tamaño	%
< 10 kW <sub>p</sub>	2%
10 - 100 kW <sub>p</sub>	27%
100 - 500 kW <sub>p</sub>	43%
> 500 kW <sub>p</sub>	28%

Figura 1: Tabla Capacidades FV Instaladas en España en 2017

ES <sup>3</sup>	2015	2016	2017
Demanda de electricidad anual total (GWh)	230,263	232,154	234,503
Parte del sector residencial (%)	27.8%	27.8%	27.4%
Parte del sector comercial/terciario (%)	18.3%	18.3%	18.2%
Parte del sector industrial (%)	53.8%	53.9%	54.4%
Generación FV anual total (GWh)	8,243 (3.6%)	7,978 (3.4%)	8,359 (3.6%)

Figura 1: Tabla Demanda de Electricidad y Generación FV en España

<sup>2</sup> Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, PRETOR, 2018; \* La capacidad FV total instalada en España ha sido de 4,729 MW a finales del año 2017. Tenga en cuenta que en los años 2018-2019 se instalarán otros 3,900 MW adjudicados en una licitación reciente.

<sup>3</sup> CNMC: Regulador de Energía Español

## 2 Conceptos de Autoconsumidor FV en España

### 2.1 Introducción a los Conceptos de Autoconsumidor FV

En esta sección se enumeran y describen los conceptos de PVP existentes, tal como se definen para el propósito de PVP4GRID.

Se ha analizado la regulación reciente, presente y futura con respecto a los conceptos de autoconsumidor, aplicando la metodología definida en la sección 1, por lo tanto, los conceptos de PVP se agrupan con respecto a los límites de sus sistemas. La Figura 3 proporciona una visión general de todos los conceptos considerados.

Figura 3. Visión general de los conceptos PVP		
Grupo 1	<b>Uso único directo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoconsumo local y privado</li> <li>• E-mobilidad como opción Demand-side Management (DSM)</li> <li>• Aplicaciones de gestión de carga</li> <li>• Integración de la FV con otros sectores para aprovechar mejor la electricidad generada</li> </ul>
Grupo 2	<b>Uso local colectivo de FV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso compartido de FV en edificios e instalaciones más grandes</li> </ul>
Grupo 3	<b>Modelos energéticos a nivel de distrito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveen servicios de red a través de la gestión activa de FV</li> <li>• Uso compartido de FV en parques industriales, universidades, etc.</li> </ul>

Figura 3: Tabla Visión general de los conceptos PVP considerados

La fuente de información inicial para la evaluación propuesta tiene su origen, en muchos casos, en las Asociaciones Nacionales y los representantes de los países en el proyecto PVP4GRID, cuya información se ha completado con datos extraídos de proyectos anteriores financiados por la UE, como PV-FINANCING (especialmente para España, Italia, Austria, Francia y Alemania) y otros documentos, como por ejemplo Estudio sobre "Autoconsumidores Residenciales en la Unión Europea" - Consorcio GfK Bélgica, mayo de 2017, que recoge los factores impulsores, reguladores y el rendimiento económico en

el área de la autogeneración a pequeña escala para consumidores residenciales durante el ciclo de vida de la inversión en los países de la UE.

## 2.2 Concepto de Autoconsumidor FV 1

### 2.2.1 Descripción del Concepto PVP

Los actores involucrados en el modelo de autoconsumo son los siguientes:

- Empresa de EPC (*Engineering, Procurement, Construction*), que se financia a través de inversiones de capital del consumidor/operador/inversor por medio de un Contrato EPC. (1)
- Inversor/Operador/Consumidor de Energía: a través de un contrato con el Servicio de Operación y Mantenimiento (O&M). En el caso del autoconsumo, el Inversor/Operador/Consumidor está también vinculado con la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) de la cual reciben una compensación monetaria por el exceso de electricidad inyectada en la red. Por último, el consumidor tiene un contrato de suministro con la distribuidora por el cual paga el precio de la electricidad y recibe de ella el suministro de energía. (1)
- Servicio O&M: proporciona servicios al inversor/operador/consumidor de energía. (1)
- Operador de Red: provee el acceso a la red al inversor/operador/consumidor de energía y recibe el exceso de electricidad inyectada por el inversor/operador/consumidor. (1)
- Distribuidora: proporciona suministro de energía al inversor/operador/consumidor de energía a través de un contrato, y este último le paga el precio de la electricidad consumida. (1)

En España hay dos tipos de autoconsumo: Tipo 1 (solo autoconsumo) y Tipo 2 (autoconsumo y venta del exceso de electricidad). En el Tipo 2, se añade el siguiente actor: (1)

- Representante de mercado, que recibe una remuneración por el excedente de electricidad de la CNMC y luego le transfiere esta remuneración al inversor/operador/consumidor de energía a través de un contrato. A su vez, el inversor/operador/consumidor de energía paga costes de representación al representante de mercado. (1)

En el Tipo 1, el propietario de la instalación FV debe ser el mismo que el propietario del punto de suministro (1); sólo hay un consumidor para la instalación (1). En el Tipo 2, existe la posibilidad que haya diferentes titulares de la instalación de autoconsumo y del contrato de suministro (puede haber un consumidor y un generador para la misma instalación) (1). Hay posibilidad de varios consumidores para un mismo productor. (3) Es importante destacar que esta posibilidad aún no está regulada.

El modelo para remuneración por el excedente de energía eléctrica producida difiere con los tipos de autoconsumo. En el Tipo 1, en caso de excedente energético, la energía inyectada a la red no es



remunerada (1). En el Tipo 2 hay posibilidad de venta por el excedente de energía (1) que se abonará al precio de mercado. No hay mecanismo de compensación geográfica y el periodo máximo de compensación de créditos de consumo es de un año. (3)

Los componentes necesarios para un sistema de autoproducción FV son paneles solares fotovoltaicos, inversores, y baterías (opcional). (3) En el Tipo 1, es obligatoria la instalación de equipos de medición para registrar la medición neta (1). De esta manera, se recomiendan dos contadores: uno para medir la generación neta (obligatorio) y otro independiente del primero, en el punto frontera. (7)

En el Tipo 2, es obligatoria la instalación de equipos de medición bidireccional para registrar la medición neta, así como equipos de medición en los puntos de consumo asociados (1). Un contador bidireccional en el punto frontera es opcional. (7)

La implementación del autoconsumo tiene un impacto positivo a la red eléctrica, el resto de consumidores y los precios de la electricidad. (6)

Cómo sólo se inyecta a la red la energía no utilizada, hay menos pérdidas durante su transporte porque el punto de utilización está cerca del de consumo.

El autoconsumo reduce el coste del sistema eléctrico español al reducir la cantidad de energía que es necesaria generar, e impacta en el precio de la electricidad, porque contribuye a la reducción de los precios de mercado para todos los consumidores. Además éste genera competencia en el mercado eléctrico y reduce la demanda energética máxima, lo que puede generar también una reducción en los precios finales y en las inversiones necesarias en el sistema energético. (3) (6) A su vez habría una mayor competencia entre diferentes fuentes de energía lo que disminuiría también las importaciones de fuentes contaminantes. (5)

Por lo tanto, el sistema con autoconsumidores sería más resiliente, estable y cada edificio podría incluso ayudar a la red eléctrica, de forma automática, cuando ésta se lo pida. (5)

### 2.2.2 Marco Regulatorio Relevante

Las leyes y decretos que describen el autoconsumo en España son:

- Real Decreto 900/2015: regula las disposiciones administrativas, técnicas y económicas para la generación y el suministro de electricidad para autoconsumo y establece un peaje de respaldo fijo y variable sobre los autoconsumidores (el 'impuesto al sol'), que pueden ser autorizados a vender el excedente de electricidad bajo determinadas condiciones. Además, el RD 900/2015 establece dos tipos de autoconsumo así como el procedimiento para recibir remuneración por el exceso de electricidad inyectada (1). Por su parte, según la regulación mencionada la potencia máxima de la instalación debe ser la potencia contratada en el punto de suministro, tanto para el Tipo 1 como

para el Tipo 2. Sin embargo, mientras que en el Tipo 2 no hay límite para la potencia contratada, en el Tipo 1 el límite es de 100 kW. (3)

- Real Decreto 413/2014: en relación a los autoconsumidores del Tipo 2, el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica establece que es necesario registrar la instalación de generación como una instalación de producción de electricidad (no es necesario para el Tipo 1) (1) (3).
- Ley 24/2013: establece que todos los autoconsumidores tendrán que contribuir a los costes y servicios del sistema por la energía autoconsumida (si conectado a la red eléctrica) y para ello pagarán los mismos costes y peajes que correspondan a un consumidor no sujeto a ninguna modalidad de autoconsumo. En el Registro Administrativo de Autoconsumo se establece que los autoconsumidores inscriban las instalaciones FV en el registro de autoconsumo tanto para autoconsumidores del Tipo 1 como para el Tipo 2 (1).
- Real Decreto Ley 15/2012: establece el Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica que se debe abonar cuando hay venta de electricidad (Tipo 2) (1).
- Real Decreto 1699/2011: se refiere a todas instalaciones conectadas a la red y establece el procedimiento de obtención de licencias (autoconsumo, formularios de registro de inscripciones de producción de electricidad, etc), necesarias para que el propietario venda el exceso de electricidad FV en el mercado spot (precios pool). Regula el estudio de conexión para autoconsumidores del Tipo 1, que deben pedirlo y abonarlo. Aquellos con potencia contratada menor que 10 kW están exentos de abonarlo (pero no de solicitarlo). También establece el procedimiento de estudios de conexión y acceso para autoconsumidores del Tipo 2 de potencia  $\leq 100$  kW. Este estudio de conexión debe ser asumido por el titular de la instalación. (3)
- Real Decreto Ley 14/2010: requiere que todo generador de electricidad pague una tarifa por la electricidad inyectada en la red para reducir el déficit de tarifas del sector eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000: establece el procedimiento de estudios de conexión y acceso para autoconsumidores del Tipo 2 de potencia  $> 100$  kW. Este estudio de conexión debe ser asumido por el titular de la instalación. (3)

### 2.2.3 Economía del Concepto PVP

El ahorro en la factura eléctrica constituye el principal beneficio económico percibido por los autoconsumidores en España (1). Además, actualmente los consumidores residenciales en España que invierten en instalaciones FV tienen una gran conciencia ambiental. La principal barrera para inversiones es la desconfianza en la regulación y la falta de información, que están presentes a la hora de analizar la viabilidad económica de la instalación, (1) a pesar de que pequeños comercios e industria ya demuestran

interés. Además el tiempo de amortización para consumidores domésticos, de servicios y PYME sería de 16, 12 y 7,5 años respectivamente, para instalaciones en la Península. (3) Es un período largo, no tanto por el tiempo de vida útil de un sistema (20 años para los cálculos económicos aunque se podría considerar 30 años sin problemas) (1), sino porque los períodos de retorno que buscan los pequeños inversores, ciudadanos en general son normalmente más bajos.

El consumidor de Tipo 1 no recibe remuneración por la electricidad excedente inyectada en la red. El Tipo 2 puede recibir una compensación por los excedentes de electricidad inyectados a la red, mediante la venta del exceso de electricidad en el mercado spot a los precios actuales (1), es decir el precio de la hora en la cual la energía es inyectada en la red es el que recibirá el productor-autoconsumidor (4). Para recibir la remuneración, el propietario debe obtener varias licencias, que es un procedimiento laborioso. El propietario también puede convertirse en agente de mercado o contratar un agente de mercado. A través del representante de mercado, el propietario recibe el pago (se basa en el mercado diario spot) por el exceso de electricidad inyectada en la red. Ambas opciones incluyen costes adicionales que reducen el atractivo de esta remuneración. (1)

El autoconsumidor Tipo 2 deberá asumir un peaje y un impuesto por la generación. Por lo tanto, los generadores que inyecten el exceso de electricidad en la red tendrán que abonar el 7 % de la remuneración recibida (sin IVA) como impuesto. (1) El 7 % recae sobre el total que el productor recibe por inyectar electricidad a la red en el período impositivo del año-calendario. Además, deberán pagar un peaje de acceso a la red pública de 0,50 € / MWh por la electricidad inyectada en la red. (1) (3) Los costes del representante de mercado para la inyección de electricidad se negocian de forma individual, aunque los valores de referencia son 2 € / MWh para consumidores industriales y 5 € / MWh para usuarios comerciales. (1)

Tanto el Tipo 1 como el Tipo 2 deben pagar cargos por autoconsumo (el 'impuesto al sol'). Estos cargos se establecen de forma transitoria, hasta que se desarrolle una metodología de asignación de cargos. Los conceptos de cargo asociados a los sistemas conectados a la red ('impuesto al sol') se dividen en:

- Cargos fijos, basados en la potencia instalada: se aplica sólo si la instalación cuenta con baterías o si el consumo pico supera la potencia contratada. Esta tasa se paga por la fracción de horas en las que haya autoconsumo. (3)

Peaje de acceso	Tp (€ / kW y año)					
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
2.0 A ( $P_c \leq 10$ kW)	7,055173					
2.0 DHA ( $P_c \leq 10$ kW)	7,055173					
2.0 DHS ( $P_c \leq 10$ kW)	7,055173					
2.1 A ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	13,456457					
2.1 DHA ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	13,456457					
2.1 DHS ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	13,456457					
3.0 A ( $P_c > 15$ kW)	31,604926	5,202811	14,132099			
3.1 A (1 kV a 36 kV)	35,106813	5,633442	4,862681			
6.1 A (1 kV a 30 kV)	21,551296	7,417218	9,625486	11,838861	14,276080	4,821776
6.1 B (30 kV a 36 kV)	13,432858	3,354483	6,652240	8,865615	11,302834	3,465191
6.2 (36 kV a 72,5 kV)	8,605762	1,057009	4,235821	6,288673	8,072230	2,396281
6.3 (72,5 kV a 145 kV)	8,928548	2,283428	3,799622	5,426825	6,892716	1,865990
6.4 ( $\geq 145$ kV)	2,418858	0,000000	1,598121	3,411078	4,989307	0,922548

Figura 4: Tabla Cargos Fijos (Orden ETU/1282/2017)

- Variables, basados en la energía autoconsumida: basado en los peajes de acceso menos las pérdidas en la red. Se exime de estos cargos a: instalaciones de potencia menor o igual a 10 kW

e instalaciones en islas Canarias, Ceuta y Melilla, así como instalaciones de cogeneración y frenado de trenes hasta 2020. En Baleares esos cargos son reducidos. (3)

Peaje de acceso	Tp (€ / kW y año)					
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
2.0 A ( $P_c \leq 10$ kW)	0,040700					
2.0 DHA ( $P_c \leq 10$ kW)	0,054169	0,006006				
2.0 DHS ( $P_c \leq 10$ kW)	0,054194	0,006288	0,005936			
2.1 A ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	0,051848					
2.1 DHA ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	0,064596	0,014449				
2.1 DHS ( $10 < P_c \leq 15$ kW)	0,064817	0,016985	0,010767			
3.0 A ( $P_c > 15$ kW)	0,019894	0,013147	0,008459			
3.1 A (1 kV a 36 kV)	0,014780	0,010914	0,011973			
6.1 A (1 kV a 30 kV)	0,011633	0,010569	0,007180	0,008897	0,009830	0,006497
6.1 B (30 kV a 36 kV)	0,011633	0,008170	0,007180	0,008005	0,009249	0,006140
6.2 (36 kV a 72,5 kV)	0,012016	0,011069	0,007541	0,008169	0,008566	0,006063
6.3 (72,5 kV a 145 kV)	0,014549	0,012384	0,008217	0,008312	0,008527	0,006106
6.4 ( $\geq 145$ kV)	0,011633	0,008170	0,007180	0,007596	0,008111	0,005943

Figura 5: Tabla Cargos Variables, a partir de 01/01/2016 (Orden ETU/1282/2017)

Tanto los costes fijos como los variables varían con los peajes de acceso y períodos horarios. Los costes del sistema se dividen en costes de inversión (CAPEX), que incluyen la instalación/interconexión de la instalación y costes de equipos, y costes de operaciones y mantenimiento (OPEX), como limpieza de los módulos y seguros. La alta intensidad de capital asociada a las instalaciones FV provoca que los costes de financiación sean uno de los principales costes del sistema. Los cargos administrativos dependen de cada región. En algunas áreas se carga una pequeña tasa para obtener los documentos / licencias, en otros el procedimiento está libre de cargos. (1)

#### 2.2.4 Barreras para la Implementación

En la siguiente lista se enumeran las principales barreras de implementación al autoconsumo en España:

- El llamado ‘impuesto al sol’ hace que los sistemas de autoconsumo sean poco atractivos del punto de vista económico porque los autoconsumidores deben pagar peajes por la electricidad generada y autoconsumida en su sistema (o sea por la electricidad para uso propio que no pasa por la red). (13)
- Los sistemas FV encuentran dificultades para su financiación, al menos que estén garantizados como inversión propia (2). Además las tasas administrativas a pagar por los autoconsumidores empeoran esta situación haciendo la inversión aún menos atractiva (1).
- En algunos casos, la distribuidora puede retrasarse más tiempo que lo estipulado por ley para revisar el punto de conexión de la planta y conectarla a la red. (2)
- Los impuestos que deben pagarse a los municipios para obtener las licencias urbanas son muy altos. Se estiman en alrededor del 4 % del presupuesto total de ejecución de las obras. (2)
- Hay demasiadas normativas para autorizar la instalación. Algunos requisitos varían según el municipio y las personas técnicas a cargo. En cada municipio puede haber ordenanzas municipales concretas respecto a la construcción de instalaciones y leyes ambientales concretas que hay que considerar. (2)
- El RD 900/2015 establece que los equipos de medida se coloquen en un lugar accesible y próximo a los puntos frontera. Ello, en la mayor parte de los casos, implica un elevado coste para la instalación del equipo de medida debido a que el punto de generación puede distar mucho del punto frontera con la red. Eso supone una barrera adicional, ya que estos equipos son telecontrolados de forma que pueden ser leídos por la distribuidora sin necesidad de acceso físico. (3)
- El RD 900/2015 se aplicó de forma retroactiva, o sea, todas las instalaciones legales que después del 2015 no se ajustaban a la norma pasaron a ser ilegales. El decreto mencionado mantiene

penalizaciones de hasta 60 M€ para quien no cumpla con las nuevas condiciones y la posibilidad de que un inspector entre en la propiedad sin orden judicial. Ese valor es el doble de multa que por ejemplo la multa por escapes nucleares. (3)

- Por último, en la regulación actual no están incluidos mecanismos de net-metering ni regulación específica para la venta de electricidad FV vía PPA (1), lo que resulta en bajos retornos financieros al productor.

Como resumen, se puede decir que los frecuentes cambios regulatorios generaron una incertidumbre en la población. La barrera más grande para las instalaciones FV es la percepción de inseguridad sobre posibles nuevos cambios en el marco regulatorio. (1) Debido a la frecuencia de los cambios en la regulación la confianza de consumidores e inversores ha sido dañada y no será fácilmente restaurada. (1)

#### 2.2.5 Ejemplo de Implementación

Un buen ejemplo de implementación es una instalación de 10 kW sobre la cubierta de un colegio en Cádiz, que evitará la emisión de 6,75 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. El ahorro económico previsto es de 1.990 € al año, equivalente a 16.105 kWh. La energía generada podrá cubrir parte o la totalidad de la demanda eléctrica del edificio municipal, y será consumida inmediatamente.

## 2.3 Conceptos de Autoconsumidor FV 2-3

### 2.3.1 Descripción del Concepto PVP

Si los propietarios de apartamentos de un edificio quieren invertir conjuntamente en un sistema de autoconsumo, la única opción viable es utilizar la electricidad fotovoltaica generada para los espacios comunes del edificio. (1) La opción de autoconsumo compartido todavía no está regulada.

En el caso de que se regulara el autoconsumo compartido, los co-propietarios necesitarían un contador inteligente para la energía FV generada. Puesto que ya existen contadores inteligentes para asignar el consumo de cada apartamento no sería un procedimiento laborioso. (1)

### 2.3.2 Marco Regulatorio Relevante

El autoconsumo compartido fue prohibido por el art. 4.3 del Real Decreto 900/2015 (*'en ningún caso un generador se podrá conectar a la red interior de varios consumidores'*), pero el 25 Mayo 2017, una Sentencia del Tribunal Constitucional anuló dicho artículo. Sin embargo, hasta la fecha el autoconsumo compartido no está regulado en España, por lo que no está claro cómo actuar ni por parte de las compañías eléctricas ni por los propios consumidores/instaladores; tampoco está claro como poder cobrar los cargos o los peajes (9).

El uso local colectivo en red privada no está regulado en España. Para modelos energéticos a nivel de distrito, el RD 1699/2011 y el RD 1955/2000 establecen que solicitar un sólo punto de conexión para múltiples consumidores que comparten instalación, para inyectar el exceso energético a la red, es prohibido. (14) Así que en España este tipo de autoconsumo no es posible. (7)

### 2.3.3 Economía del Concepto PVP

Esta modalidad de consumo es más eficiente y podría complementar las iniciativas individuales. (11) Cuando varios consumidores comparten la producción de energía, una comunidad puede añadir una instalación de autoconsumo en una finca o parcela común para aprovecharla en cada una de las viviendas. Esta posibilidad permitiría a las comunidades ahorrar en el coste de equipamiento e instalación, porque dividirían el total entre todos los miembros de la comunidad y así ahorrarían en el consumo de energía de cada uno de los vecinos participantes de la instalación fotovoltaica. (10)

### 2.3.4 Barreras para la Implementación

Hasta el momento, ni el Ministerio de Energía, que debería regular las condiciones del autoconsumo compartido (aspectos técnicos y esquemas permitidos, asuntos legales, administrativos y económicos), ni



las Comunidades Autónomas, que son las que aprueban la propuesta técnica de las plantas FV y conceden los permisos de acceso al punto de conexión, han aprobado las regulaciones necesarias. (7) Si bien la administración nacional no está dispuesta a regular los problemas técnicos relacionados con el autoconsumo colectivo, hay varias administraciones regionales que han mostrado interés en desarrollar el autoconsumo en sus regiones como medio para desplegar la industria y el empleo. Algunas regiones están tratando de implementar *soft law* para obligar al gobierno nacional a regular el autoconsumo, mientras que otras están creando grupos de trabajo para el autoconsumo para debatir cuál es el rol de la administración regional. (7)

### 2.3.5 Ejemplo de Implementación

Según la presidenta del Colegio Profesional de Administradores de Fincas (CAF) Madrid, el 60 % de los edificios en España, unos 4 millones, podrían beneficiarse del autoconsumo compartido (12). Sin embargo, como este grupo no está regulado en España, no es posible actualmente hacer ningún tipo de análisis económico ni técnico. El escenario futuro dependerá de cómo se regule el autoconsumo compartido. (7)

La primera instalación de autoconsumo eléctrico compartido en un edificio de viviendas de España es la de Rubí en Barcelona, instalada por la compañía Holaluz en Agosto 2017. Esta iniciativa muestra que hay interés por parte de usuarios que generan y consumen su propia energía de forma compartida. (5)

En España los centros comerciales están obligados a instalar un sistema FV en su tejado. La mayoría de centros comerciales instalan un sistema FV con la capacidad necesaria para cumplir con la regulación, excepto en el caso del centro comercial Zielo. El centro comercial Zielo tuvo el objetivo de añadir valor a la propuesta y el aumento en la capacidad fue un criterio decisivo para ganar el proyecto, dada la imagen 'verde' que proporcionó al centro. (1)

### 3 Índice de Figuras

Figura 1: Tabla Capacidades FV Instaladas en España en 2017 .....	6
Figura 2: Tabla Demanda de Electricidad y Generación FV en España .....	6
Figura 3: Tabla Visión general de los conceptos PVP considerados .....	7
Figura 4: Tabla Cargos Fijos (Orden ETU/1282/2017) .....	12
Figura 5: Tabla Cargos Variables, a partir de 01/01/2016 (Orden ETU/1282/2017) .....	13

## 4 Lista de Acrónimos

CAF: Colegio Profesional de Administradores de Fincas

CAPEX: Capital expenditure (Costes de Inversión en Bienes de Capitales)

CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

DSM: Demand-side Management

EPC: Engineering, Procurement, Construction

FV: energía Fotovoltaica

IVA: Impuesto sobre el Valor Añadido

OPEX: Operating Expenses (Costes de Operaciones y Mantenimiento)

OSDs: Operadores de Sistemas Distribuidos, Empresas de Distribución

O&M: Operación y Mantenimiento

PPA: Power Purchase Agreement

PYME: Pequeña y Mediana Empresa

RD: Real Decreto

REE: Red Eléctrica de España

## 5 Bibliografía

- (1) PVFinancing (2016). Pautas de Implementación Nacional España. Disponible en: [http://www.pv-financing.eu/wp-content/uploads/2016/11/D4.1\\_Spain.pdf](http://www.pv-financing.eu/wp-content/uploads/2016/11/D4.1_Spain.pdf) (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (2) PVFinancing (2017). Spain. Disponible en: <http://database.pv-financing.eu/en/database/pvgrid/spain/national-profile-3/residential-systems/2305/pv-systems--100-kwp-used-for-self-consumption-1.html> (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (3) Fundación para la Eficiencia Energética y Unión Española Fotovoltaica (2015). Análisis del RD 900/2015 de Autoconsumo. Disponible en: [http://www.f2e.es/uploads/doc/20160218094616.ponencia\\_amparo\\_balbastre.pdf](http://www.f2e.es/uploads/doc/20160218094616.ponencia_amparo_balbastre.pdf) (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (4) European Commission (2017). Study on 'Residential Prosumers in the European Energy Union'. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/study-residential-prosumers-energy-union\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/study-residential-prosumers-energy-union_en.pdf) (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (5) El Mundo (2017). Generar electricidad en casa, un reto en el 'país del sol'. Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2017/09/18/59bba6b646163f020a8b45e5.html> (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (6) PWC (2015). El autoconsumo en España: segmentos residencial y comercial. Disponible en: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/energia/assets/informe-autoconsumo-pwc.pdf> (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (7) Entrevista a UNEF (23.03.2018).
- (8) Circutor (2017). Autoconsumo integrado con la recarga del vehículo eléctrico. Disponible en: <http://circutor.es/es/empresa/noticias/noticias/4155-autoconsumo-integrado-con-la-recarga-del-vehiculo-electrico-en-genera-2017> (acceso el 10 de Marzo de 2018)
- (9) El Periódico de la energía (2017). Endesa y UNEF proponen al Gobierno el 'modelo perfecto' de autoconsumo compartido en los hogares españoles. Disponible en:

<https://elperiodicodelaenergia.com/endesa-y-unef-proponen-al-gobierno-el-modelo-perfecto-de-autoconsumo-compartido-en-los-hogares-espanoles/> (accesado en 10 de Marzo de 2018)

(10) Sotysolar (2017). El autoconsumo compartido en España, ¿ya es una realidad?. Disponible en: <https://sotysolar.es/blog/el-autoconsumo-compartido-en-espana-es-una-realidad> (accesado en 10 de Marzo de 2018)

(11) UNEF (2018). 2017, se abre una nueva etapa en el desarrollo de la energía fotovoltaica en España. Disponible en: <https://unef.es/2018/01/2017-se-abre-una-nueva-etapa-en-el-desarrollo-de-la-energia-fotovoltaica-en-espana/> (accesado en 10 de Marzo de 2018)

(12) UNEF (2017). Éxito de la jornada técnica de UNEF sobre Autoconsumo Compartido. Disponible en: <https://unef.es/2017/10/exito-de-la-jornada-tecnica-de-unef-sobre-autoconsumo-compartido/> (accesado en 10 de Marzo de 2018)

(13) Renewable Energy World (2015). Spain Approves 'Sun Tax', discriminates against Solar PV. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2015/10/spain-approves-sun-tax-discriminates-against-solar-pv.html> (acceso el 10 de Marzo de 2018)

(14) Sotysolar (2017). El autoconsumo compartido en España, ¿ya es una realidad?. Disponible en: <https://sotysolar.es/blog/el-autoconsumo-compartido-en-espana-es-una-realidad> (accesado en 10 de Marzo de 2018)

(15) Autoconsumo al Detalle (2017). Cobertura de la Instalación de Autoconsumo Instantaneo. Disponible en: <http://www.autoconsumoaldetalle.es/wp-content/uploads/2017/03/Ejemplo-FOTVOLTAICA-CADIZ.pdf> (acceso el 22 de Abril de 2018).

