

Autoconsumo en vivienda. ¿Es rentable?

Published On: 20/10/2020 | Categories: [Artículos de Anales](#), [Técnicos o de Investigación](#)

En este artículo el autor escribe sobre la instalación de paneles fotovoltaicos en la vivienda, y el Real Decreto-Ley RDL 15/2018, de 5 de octubre aprobado por el Gobierno, en el que se hablan sobre medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.



Resumen

El autor llevaba tiempo pensando escribir sobre la instalación de paneles fotovoltaicos en la vivienda, especialmente después de la publicación, por parte del Gobierno, del Real Decreto-Ley RDL 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. La mención de que: “la implantación del autoconsumo renovable permitirá disminuir la factura energética con carácter inmediato a los consumidores que lo instalen” sonaba muy atractiva, aunque ciertamente requería de análisis coste-beneficio que la sustentase. Más recientemente, el Real Decreto RD 244/2019, de 5 de abril, que regula “las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica”, ha introducido numerosas novedades incentivadoras.

Las viviendas pueden acogerse a una de las modalidades previstas: la de autoconsumo con excedentes (para una potencia fotovoltaica instalada menor a 100 kW), por la que las instalaciones, además de suministrar energía para autoconsumo, pueden inyectar a la red la energía excedentaria con una valoración económica establecida. Es lo que se conoce como “Instalaciones con excedentes acogidas a compensación”.

1. Introducción.

Durante los meses del estado de alerta sanitaria difundí un vídeo didáctico titulado: “**Reduce la factura de la luz con la ayuda del contador inteligente**”[\[1\]](#). Me han llegado numerosos

comentarios sobre el mismo y hoy, en concreto, voy a referirme a uno de ellos porque fue el inicio de este artículo dedicado al autoconsumo.

Ciertamente el tema de la instalación de paneles fotovoltaicos en la vivienda había estado rondándome los últimos meses, especialmente después de la publicación, por parte del Gobierno, del Real Decreto-Ley RDL 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores [2]. La mención de que: “la implantación del autoconsumo renovable permitirá disminuir la factura energética con carácter inmediato a los consumidores que lo instalen” [3] sonaba muy atractiva, aunque ciertamente requería de análisis coste-beneficio que la sustentase. Más recientemente, el Real Decreto RD 244/2019, de 5 de abril, que regula “las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica” [4], ha introducido numerosas novedades incentivadoras.

Las viviendas pueden acogerse a una de las modalidades previstas: la de autoconsumo con excedentes (para una potencia fotovoltaica instalada menor a 100 kW), por la que las instalaciones, además de suministrar energía para autoconsumo, pueden inyectar a la red la energía excedentaria con una valoración económica establecida. Es lo que se conoce como “Instalaciones con excedentes acogidas a compensación”.

Otra modalidad es la de vivienda aislada de la red, cuyo análisis detallado queda fuera del objeto de este artículo. [5]

Sin embargo, como cualquier instalador afirmarí, “cada instalación es única”, de forma que su rentabilidad está condicionada por un buen número de factores propios: localización geográfica, orientación, tecnología de los paneles solares, potencia instalada, pautas de consumo, subvenciones, etc.

El caso es que, pasado el verano, recibí el comentario de un consumidor con dos mensajes muy claros:

1. Como consecuencia del vídeo, había cambiado su contrato de suministro eléctrico, reduciendo la potencia contratada y pasándose a la tarifa regulada con discriminación horaria PVPC 2.0DHA. Ya estaba notando los ahorros en la factura.
2. Se estaba planteando la conveniencia de instalar paneles solares para reducir aún más la factura. ¿Qué pasos habría que dar?

El hecho de poder disponer de todos los datos necesarios para hacer un análisis real resultaba tentador. El resultado es ciertamente particular para el caso, pero **lo más importante es describir las etapas de un estudio, suficientemente riguroso, de una instalación fotovoltaica de autoconsumo, utilizando herramientas sencillas de uso público que cualquier consumidor puede manejar.**

Lo que sigue es el resultado de aplicar esa metodología al caso que se describe en el siguiente apartado. [6]

2. Datos de partida de la vivienda.

Los datos básicos de la vivienda son los siguientes.

Localización en Madrid. La instalación de paneles se haría sobre el tejado de la vivienda.



Foto: Cortesía de Carlos Buchó

El consumo eléctrico anual es de 4.001 kWh, del que se dispone el fichero correspondiente de consumo horario obtenido del contador inteligente. La potencia contratada es 5,2 kW.

El desglose de la factura eléctrica en el año transcurrido desde 1 octubre 2019 a 30 septiembre 2020 es el que aparece en la figura 1.

Figura 1

Factura eléctrica anual

Gasto anual	Tarifa 2.0DHA
Término fijo	214,16 €
Término variable	326,91 €
Impuesto eléctrico	27,66 €
Alquiler contador	9,73 €
IVA	121,48 €
Total	699,94 €

Fuente: Facturación eléctrica

Es importante retener el coste del término variable, que en este caso es de 326,91 €/4.001 kWh = 8,17 c€/kWh, para poder compararlo con el precio de la energía excedentaria vendida que se verá más adelante.

3. Diseño del autoconsumo.

Dos son los parámetros clave en el diseño del autoconsumo: la energía (anual) objetivo y la potencia pico de los paneles fotovoltaicos.

3.1. Energía a producir.

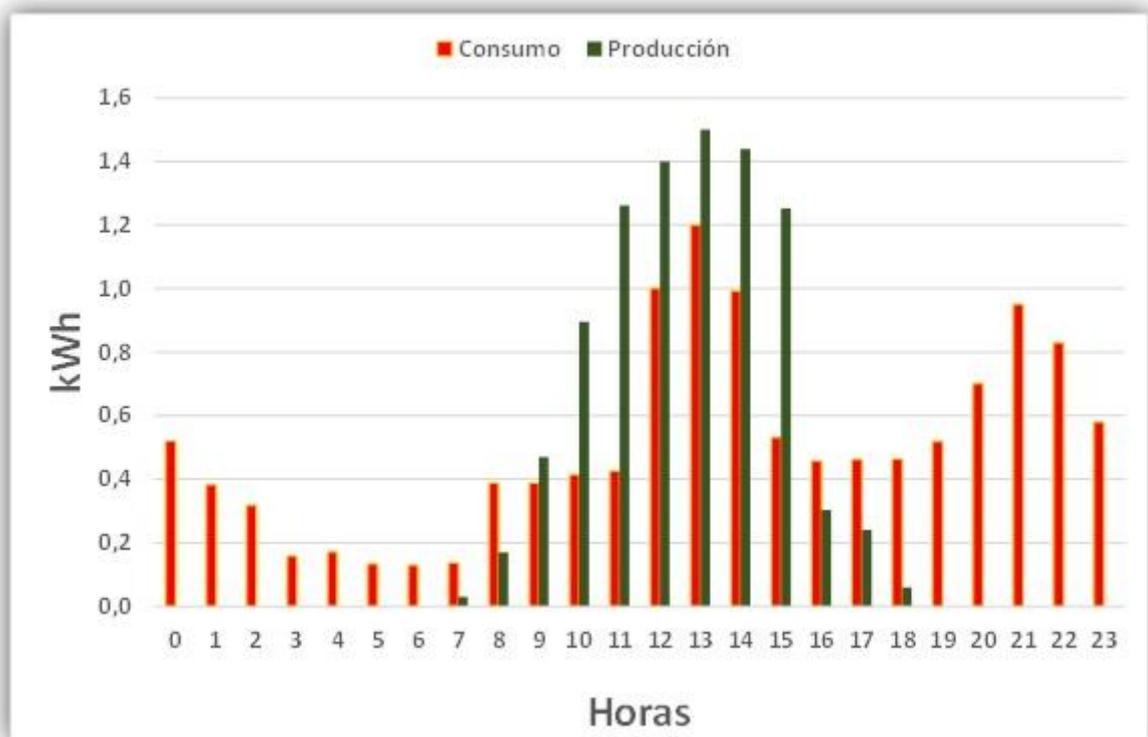
El primer paso es definir el objetivo de energía a producir por la instalación fotovoltaica.

Una primera aproximación es pretender lograr producir la misma energía que se consume, en este caso 4.001 kWh.

Hay que tener en cuenta que los perfiles horarios de producción de los paneles y de consumo en la vivienda no serán, en absoluto, semejantes. En la figura 2 se presenta un ejemplo del que puede ser un día típico en una vivienda con instalación fotovoltaica.

Figura 2

Producción y consumo horario en un día



Fuente: Elaboración propia

Puede verse la diversidad de situaciones que se presentan:

- Consumo sin producción (por ejemplo, las horas nocturnas de 0 a 6 y de 19 a 23). En estas horas la vivienda debe tomar toda la energía de la red.
- Consumo superior a la producción (por ejemplo, horas 16 a 18). Aquí, la vivienda debe tomar de la red únicamente la energía diferencia entre el consumo y la producción propia.

- Consumo inferior a la producción (por ejemplo, horas 9 a 15). En estas horas la vivienda vierte en la red la energía excedentaria entre la producción y el consumo.

Circunstancias especiales pueden afectar drásticamente al consumo o a la producción. En época vacacional el consumo queda reducido al mínimo y en épocas lluviosas o de cielo nublado la producción se verá notablemente reducida.

Ante estas incertidumbres, un criterio razonable puede ser dimensionar la instalación fotovoltaica para producir, en términos anuales, una cantidad de energía similar a la que se consume, sabiendo, a priori, que se van a dar las situaciones descritas en la figura 2. Ha de tenerse en cuenta que la regulación no permite que el valor económico de la energía excedentaria sea superior al valor económico de la energía consumida de la red en el periodo de facturación, el cual no podrá ser superior a un mes[7]. En otras palabras, no se permite que el ingreso por la venta de energía supere al de la compra.

3.2. Potencia de la instalación.

El segundo paso es definir la potencia pico [8] de los paneles solares a colocar.

El consumidor debe elegir el tipo de paneles: su tecnología, su potencia, sus dimensiones, etc.[9]. La diversidad es muy amplia, aunque hay una serie de estándares. Si, por ejemplo, se opta por paneles cristalinos de 320 Wp, el objetivo está en encontrar el número de ellos necesario para producir en torno a 4.000 kWh/año.

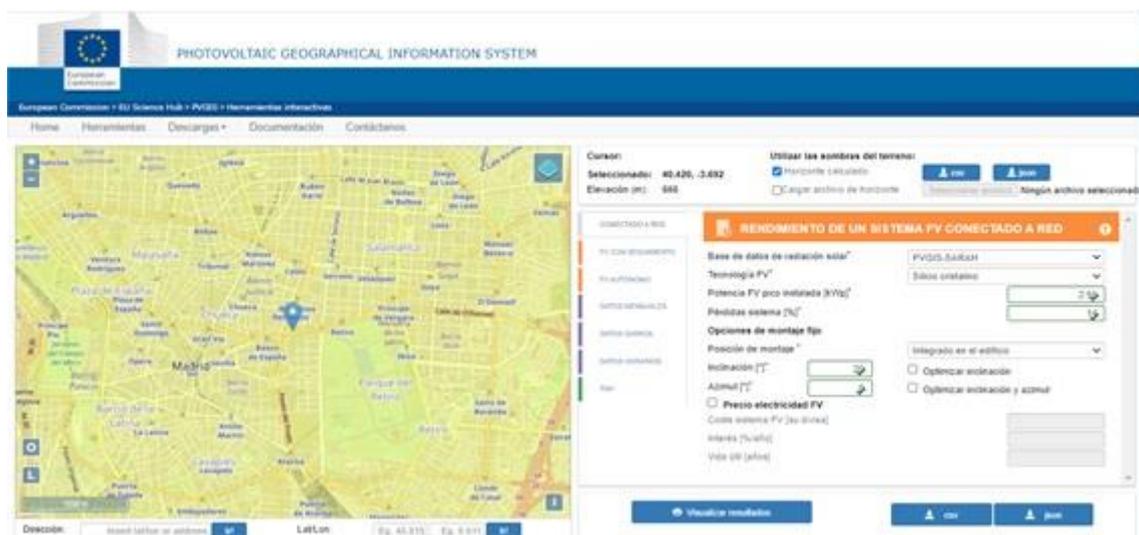
Para ello, se deberá simular la irradiancia, a lo largo de un año, sobre los paneles, situados en Madrid[10] y en una determinada posición caracterizada por la inclinación[11] y el azimut[12].

En este caso se considera una posición fija, adaptada al tejado de la vivienda.

Esta simulación se puede llevar a cabo utilizando el programa PVGIS[13] de uso libre. En la figura 3 se presenta el interfaz de entrada de datos para la simulación.

Figura 3

Datos de entrada para el programa PVGIS



Fuente : EU SCIENCE HUB European Commission

Puede observarse que se ha elegido la localización de Madrid. La inclinación de 20° y el azimut de 0° (orientación sur) son datos que están fijados por la disposición del tejado en el que se van a instalar los paneles [14]. Queda como dato a introducir la potencia pico de la instalación, la cual se obtendrá por tanteo hasta obtener una cantidad de energía anual producida en el entorno de 4.000 kWh.



Foto: Cortesía de Carlos Buchó

El resultado es elegir 8 paneles de 320 Wp, lo que da un total de 2,56 kWp. El resultado de la simulación con estos paneles aparece en la figura 4.

Figura 4

Datos de salida para el programa PVGIS

Resumen

Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	40.420, -3.692
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	2.56
Pérdidas sistema [%]:	14

Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	20
Ángulo de azimut [°]:	0
Producción anual FV [kWh]:	3889.9
Irradiación anual [kWh/m ²]:	2032.93
Variación interanual [kWh]:	129.75
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.85
Efectos espectrales [%]:	0.42
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-10.92
Pérdidas totales [%]:	-25.26

Fuente : EU SCIENCE HUB European Commission

La producción anual prevista resulta de 3.900 kWh, que se considera suficientemente próxima al objetivo.

Utilizando la pestaña correspondiente a los Datos Horarios, el programa PVGIS proporciona un fichero con el perfil horario de la energía producida por la instalación fotovoltaica.

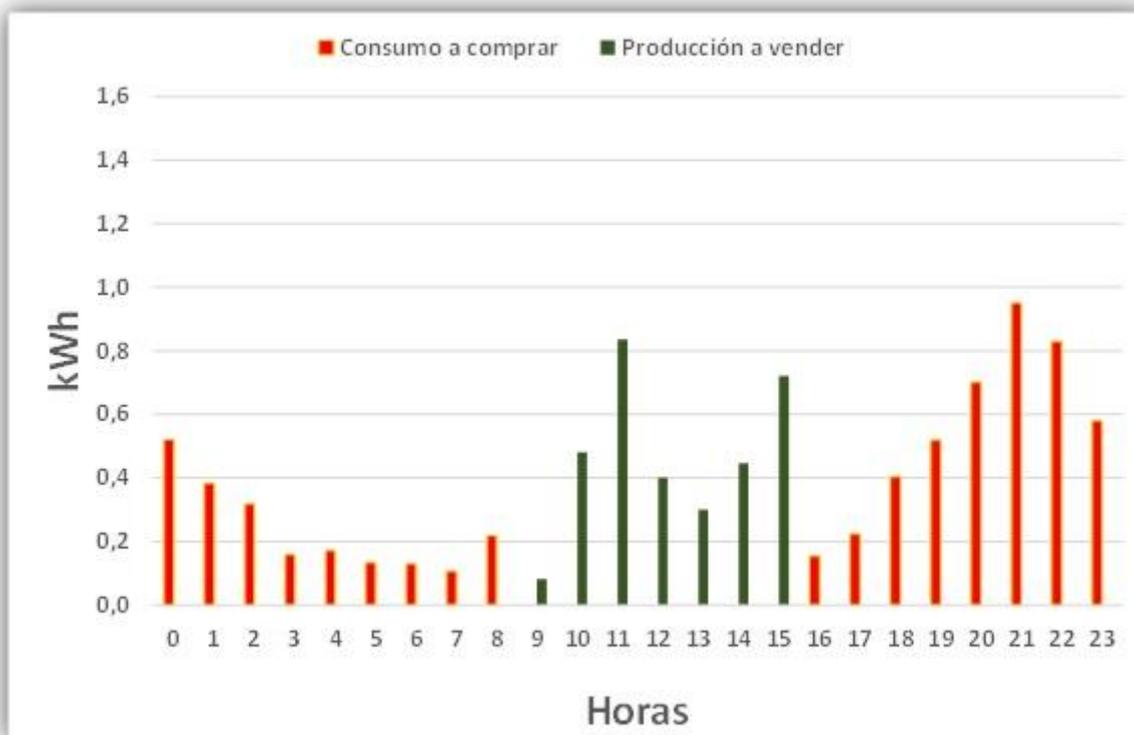
4. Comparación de los perfiles de consumo y de producción.

Cruzando los perfiles horarios de consumo y de producción obtenidos anteriormente, el consumidor puede obtener el perfil horario de la energía compensada, la energía a comprar y la energía a vender.

Esto proceso puede comprenderse mejor utilizando la figura 5, que representa el resultado de dicho cruce a lo largo de un día (el mismo día considerado anteriormente en la figura 2).

Figura 5

Perfil horario de la energía resultante en un día



Fuente: Elaboración propia

En las primeras 6 horas no hay producción, por lo que todo el consumo ha de ser tomado de la red. En las horas 7 y 8 la producción es inferior al consumo, pero en las horas 9 a 15 la producción es superior al consumo. En las horas 19 a 23 no hay producción.

Analizando el año completo, el resultado energético neto del cruce de perfiles lleva a la tabla resumen de la figura 6.

Figura 6

Balance anual

Energía anual	kWh	%
Energía consumida compensada	1.783	45%
Energía consumida no compensada que hay que tomar de la red	2.217	55%
Energía producida que compensa consumo	1.783	46%
Energía producida excedentaria que se vierte en la red	2.117	54%
Horas anuales	h	%
Horas en las que la producción es nula	4.232	48%
Horas en las que el consumo > producción	5.995	68%

Puede comprobarse que este caso confirma la advertencia mencionada anteriormente de la diversidad de perfiles del consumo y de la producción: el 45% de la energía consumida es compensada por la instalación fotovoltaica[15] y algo más de la mitad de la energía consumida y de la energía producida necesitan de la red.

La dependencia solar hace que cerca de la mitad de las horas del año la producción sea nula y que en más de dos tercios de las horas el consumo supere la producción.

5. Valoración económica del consumo.

La nueva factura eléctrica deberá tener en cuenta, por un lado, el menor consumo de la red y, por otro lado, la venta de la energía excedentaria.

5.1. Menor consumo comprado.

Con el nuevo perfil horario de energía consumida, utilizando el simulador de la CNMC[16], se obtiene que el término variable es de 185,63 €, a un precio de 8,38 c€/kWh (tarifa PVPC 2.0DHA con discriminación horaria).

La figura 7 permite comparar el efecto de la instalación de los paneles.

Figura 7

Comparación con la situación inicial sin paneles

Comparación anual	Energía comprada (kWh)	Término variable (€)	Ahorro (€)	Coste de la energía (c€/kWh)
Situación inicial	4.001	326,91		8,17
Tras la instalación de placas	2.217	185,63	141,28	8,38

Se ha reducido la compra de energía y consiguientemente el término variable de la compra, con el consiguiente ahorro de 141,28 €/año.

Aunque el nuevo perfil de energía consumida es diferente del inicial, esto apenas afecta al precio unitario de la energía comprada, que sigue estando un poco por encima de 8 c€/kWh.

5.2. Energía excedentaria vendida.

La valoración económica de energía excedentaria vertida a la red dependerá del tipo de contrato que se establezca con el comercializador.

Si el comercializador es regulado, como se está suponiendo en este caso (tarifa PVPC), el precio de dicha energía está regulado, obteniéndose a partir del precio horario del mercado eléctrico, con la particularidad de que solo se podrán acoger a este precio los consumidores con contrato PVPC.

En consecuencia, el consumidor puede valorar económicamente la energía excedentaria vendida de forma sencilla, acudiendo a la base de datos de Red Eléctrica de España[17] y descargando el fichero correspondiente con el precio horario de dicha energía para el periodo considerado.

En este caso, el cruce de la energía vendida y su precio da como resultado que el importe anual de la venta es de 72,86 €, a un precio medio de venta (72,86 €/2.117 kWh) de 3,44 c€/kWh[18].

5.3. Nueva factura.

La nueva factura eléctrica que recibiría el consumidor tras la instalación fotovoltaica tiene en cuenta los dos efectos anteriores, quedando como se puede ver en la figura 8, en la que también se compara con la factura inicial.

Figura 8

Nueva factura anual comparada con la inicial

Gasto anual	Inicial	Instalación de paneles	Ahorro
Término fijo	214,16 €	214,16 €	
Energía comprada	326,91 €	185,63 €	141,28 €
Energía vendida		-72,86 €	72,86 €
Impuesto eléctrico	27,66 €	16,71 €	10,95 €
Alquiler contador	9,73 €	9,73 €	
IVA	121,48 €	74,21 €	47,27 €
Total	699,94 €	427,58 €	272,36 €

El término fijo no se ve afectado ya que depende de la potencia contratada (5,2 kW) que no se modifica por la instalación de los paneles.

El ahorro total asciende a 272,36 €, la mayor parte se debe al menor gasto en energía consumida. También influyen, en menor medida, la energía excedentaria vendida y al menor impacto de los impuestos eléctrico y del valor añadido.

6. Análisis Coste-Beneficio de la inversión.

El consumidor puede abordar el proyecto por sí mismo, asumiendo la inversión y la titularidad de la instalación fotovoltaica o bien acudir a fórmulas en las que la inversión y la titularidad son ajenas y él se limita a utilizar la instalación.

A continuación, se analiza la primera opción (puntos 6.1 a 6.4), dejándose para más adelante (punto 6.5) la segunda.

6.1. Coste completo de la instalación.

El coste de la inversión en paneles fotovoltaicas va a depender de muchos factores que tienen que ver con los equipos utilizados (fundamentalmente, los paneles y el inversor de corriente [\[19\]](#)) y con los costes de instalación de la estructura.



Foto: Cortesía de Carlos Buchó

Naturalmente, la cuantía de la inversión es un elemento esencial en el cálculo del periodo de amortización, por lo que, dada la gran variedad de soluciones tecnológicas disponibles, conviene que el consumidor consulte diferentes instaladores.

Más que detallar el coste individual de cada partida, se ha optado por aplicar un criterio muy utilizado por los profesionales consultados, como es la ratio del coste completo (IVA incluido) de la instalación sobre la potencia pico, ratio que disminuye a medida que aumenta la potencia de la instalación.

En este caso, se ha elegido una ratio de 1,8 €/Wp, intermedia entre diferentes instalaciones[20]. El coste de inversión sería entonces $2.560 \text{ Wp} \times 1,8 \text{ €/Wp} = 4.608 \text{ €}$.

6.2. Subvenciones y ventajas fiscales.

Las CC.AA. y los Ayuntamientos están regulando diversas ayudas destinadas a fomentar el autoconsumo, la eficiencia energética y las energías renovables[21]. Estas ayudas pueden abarcar: desde la subvención del coste de la instalación (con diferentes coberturas), hasta deducciones en el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) y en el Impuesto de Construcciones Instalaciones y Obras (ICIO) (con diferentes coberturas y periodos de aplicación)[22].

También aquí resulta imposible dar una valoración precisa dada la compleja casuística en la que intervienen normativas ad-hoc de cada comunidad y ayuntamiento, con plazos y porcentajes muy variados.

En consecuencia, se ha valorado el conjunto de ayudas como una subvención del 30% del coste del proyecto, lo que en este caso equivale a 1.382 €.

Con las hipótesis apuntadas, el coste neto de la inversión (coste bruto menos subvención) se sitúa en 3.226 €.

6.3. Amortización de la instalación.

Un análisis completo del coste-beneficio debería comprender los años de vida de la instalación, valorando adecuadamente cada uno de los términos considerados: consumo, producción, precios respectivos, etc. Se suele considerar que la vida útil tipo de estos proyectos es de 25 años.

También habría de tenerse en cuenta el coste del mantenimiento de la instalación, de los seguros y de las posibles reparaciones, así como la degradación del rendimiento de los paneles con el tiempo.

De forma simplificada, se podría considerar un periodo de amortización basado en la ratio coste neto de la instalación (3.226 €) sobre el ahorro anual (272,36 €/año), lo que en este caso da un periodo de amortización de 12 años.

El consumidor puede ensayar un enfoque alternativo: fijar el periodo de amortización deseado y calcular cual debería ser la inversión neta que lo hiciese posible. Así, si estableciese un periodo de 5 años, la inversión neta debería ser inferior a 1.362 € y para 7 años inferior a 1.907 €.

6.4. Cómo abordar el proyecto.

Es el momento de echar la vista atrás y repasar cuales son las variables gestionables por el consumidor y cuales, por el contrario, quedan fuera de su alcance.

Veamos primero las variables no gestionables.

El consumidor es el titular de la instalación y el que contrata los detalles técnicos y constructivos de la misma, pero su capacidad de gestión de los costes de la inversión es muy escasa.

Puede sacrificar calidad de la instalación, pero el efecto podría ser contraproducente. Cabe también la posibilidad de demorar la instalación, confiando en que se mantenga la dinámica de reducción de precios de los paneles de los últimos años, lo cual parece altamente probable (aunque quizá no al mismo ritmo que hasta ahora), y que se amplíen las subvenciones y ventajas fiscales, lo cual también parece probable en el actual contexto de transición energética.

Si el consumidor tiene un contrato PVPC, los precios de la energía, tanto el de compra para el consumo como el de venta de los excedentes, están regulados a partir de los resultados del mercado eléctrico. Si tiene un contrato con un comercializador libre esos precios son libres y la capacidad real que tiene el consumidor de negociarlos es muy escasa.

También aquí se podría considerar que en el futuro los precios pudiesen incrementarse, haciendo más atractiva la rentabilidad del autoconsumo. Siendo ello posible, no parece probable que los aumentos vayan a ser de mucha cuantía, por el contrario, según se indica en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) [23], parece mucho más probable que en el futuro se produzca una disminución de los precios del mercado eléctrico debido al aumento progresivo de la oferta de generación renovable (solar y eólica).

Variables gestionables.

En consecuencia, la única posibilidad actual de gestión del proyecto que le queda al consumidor es intentar maximizar el ahorro, fundamentalmente adaptar su perfil de consumo al perfil de producción de los paneles. Esta estrategia no es sencilla, pero ciertamente cada vez se va haciendo un poco más factible mediante el uso de programadores horarios, herramientas informáticas de usuario, aplicaciones en el móvil, etc. que facilitan el seguimiento y ayudan en la gestión del consumo.

A modo de ejemplo, se ilustra lo que sucedería en el caso límite de que el consumidor consiguiese que el 100% de la energía producida (3.900 kWh) compensase el consumo, anulándose la energía excedentaria y quedando una compra neta de únicamente 101 kWh. La factura comparativa sería la de la figura 9.

Figura 9

Nueva factura anual ahorro límite, comparación con las anteriores

Gasto anual	Inicial	Instalación de paneles	Ahorro	Instalación de paneles límite	Ahorro límite
Término fijo	214,16 €	214,16 €		214,16 €	
Energía comprada	326,91 €	185,63 €	141,28 €	8,38 €	318,53 €
Energía vendida		-72,86 €	72,86 €	0,00 €	0,00 €
Impuesto eléctrico	27,66 €	16,71 €	10,95 €	11,38 €	16,29 €
Alquiler contador	9,73 €	9,73 €		9,73 €	
IVA	121,48 €	74,21 €	47,27 €	51,17 €	70,31 €
Total	699,94 €	427,58 €	272,36 €	294,81 €	405,13 €

El ahorro límite sería de 405,13 €, con lo que el periodo de amortización se quedaría en 8 años.

6.5. Otras formas de abordar un proyecto de autoconsumo.

Además de abordar la inversión de la instalación de autoconsumo bajo su propia responsabilidad, el consumidor tiene otras fórmulas de participación en un proyecto de estas características.

El consumidor puede, por ejemplo, establecer un contrato de autoconsumo con una empresa especializada, a la que facilita la instalación fotovoltaica en su vivienda, quien corre a cargo con la inversión y es titular de la misma.

En este caso, el consumidor no tiene que hacer ninguna inversión, ni ocuparse de la tramitación, instalación y mantenimiento. Todas estas gestiones las lleva a cabo la empresa titular de la misma, quien por su capacidad financiera y su poder de compra puede obtener condiciones más ventajosas en los precios de los equipos, el coste de la instalación, las ayudas económicas, los seguros, etc. que el consumidor por sí mismo.

Naturalmente, el consumidor deberá evaluar cuidadosamente las fórmulas contractuales, precios, periodos y condiciones, con la empresa titular de la instalación, las cuales pueden ser muy diversas y de cierta complejidad.

Si la empresa fuese una comercializadora libre, el contrato debería especificar el precio de la energía de consumo de la vivienda no cubierta por el autoconsumo y el precio de la energía excedentaria. Es importante que el consumidor compare dichos precios con los precios

regulados[24] y que elabore su particular análisis coste-beneficio según el esquema propuesto en este artículo, comparando su factura eléctrica con la que tendría tras el acuerdo de autoconsumo.

En el contrato, también debería figurar el periodo de permanencia mínima, la penalización por salir del contrato, el periodo y las condiciones a partir de los cuales la instalación pasa a ser propiedad del consumidor, etc.

7. Conclusiones.

El autoconsumo está llamado a ser uno de los pilares del nuevo modelo energético eficiente, sostenible y basado en energías renovables, en la línea que, para nuestro país, se postula en el PNIEC. Puede afirmarse que ya está siendo una de las áreas donde más claramente se manifiesta el nuevo empoderamiento de los consumidores energéticos, uno de los grandes objetivos del paquete de Energía Limpia 2019 de la Unión Europea[25].

Un proyecto de autoconsumo en vivienda conectada a la red debe tener en cuenta un amplio espectro de factores: medioambientales, tecnológicos, económicos, etc. Este artículo se ha centrado únicamente en analizar el económico, en concreto, el ahorro que el autoconsumo con paneles solares puede suponer en la factura eléctrica.

Como punto de partida, es preciso recordar que la primera y principal fuente de ahorro en la factura es la contratación correcta del suministro. Elegir la potencia y el comercializador adecuados puede suponer un importantísimo ahorro sin necesidad de inversión alguna. Puro ahorro.

Dado este paso, en el artículo se describe una metodología por etapas para que cualquier consumidor pueda evaluar, utilizando herramientas de uso público, la conveniencia de instalar paneles fotovoltaicos para “autoconsumo con excedentes acogido a compensación”.

La primera etapa consiste en recopilar la información básica del proyecto: datos del consumo y de localización de los paneles.

Es esencial identificar la energía eléctrica anual consumida, el precio al que se paga dicha energía en la factura (el término variable de la factura eléctrica) y el perfil horario del consumo en el año (obtenido del contador inteligente). Si se tratase de una nueva vivienda, estos datos habrán de ser supuestos.

Hay que identificar en la geografía la localización de la vivienda, así como la orientación que tendrían los paneles en el tejado de la misma.

La segunda etapa consiste en diseñar la instalación fotovoltaica: energía de consumo que se quiere compensar con la instalación y potencia pico de los paneles. El consumidor puede utilizar para ello el programa PVGIS, que le permitirá obtener, entre otros, dos datos importantes: la energía anual producida por los paneles y un fichero con el perfil horario de la misma.

La tercera etapa consiste en cruzar los perfiles horarios del consumo y de la producción de los paneles para obtener los perfiles horarios de la energía de consumo compensada por el autoconsumo, de la energía no compensada y de la energía excedentaria del autoconsumo.

La cuarta etapa consiste en evaluar económicamente los perfiles de la energía de consumo no compensada y de la energía producida excedentaria, lo cual se hará de acuerdo al sistema de

precios establecido en el correspondiente contrato con la comercializadora. Si el contrato es PVPC, ambos sistemas de precios están regulados.

El ahorro aportado por el autoconsumo será la suma de los ahorros obtenidos por el menor gasto en la compra, el ingreso por la venta y los impactos de esos ahorros debidos a los impuestos eléctrico e IVA.

Hasta aquí, el consumidor puede efectuar por sí mismo todos los pasos sin mayor dificultad y en muy poco tiempo.

En la quinta etapa, el consumidor deberá evaluar el coste bruto de la inversión, así como el coste neto, restando las subvenciones y ayudas fiscales que se puedan obtener. Esta evaluación es la que más incertidumbre puede generar en el proyecto y la que llevará más tiempo. También puede optar por no efectuar la inversión bajo su responsabilidad, sino que esta la lleve a cabo una empresa especializada, en cuyo caso el consumidor debería analizar cuidadosamente las condiciones contractuales con la misma.

Conviene que el consumidor se asesore debidamente y a través de distintas fuentes de todas las posibilidades que se le presentan.

Finalmente, el consumidor deberá valorar la rentabilidad global del proyecto en base a los ahorros y costes previstos.

El consumidor debe ser consciente de las importantes incertidumbres de un proyecto de este tipo a largo plazo. No obstante, aplicando la metodología aquí expuesta, el consumidor tomará su decisión basándose en los mejores datos disponibles.

Evaluar por sí mismo la rentabilidad de un proyecto de autoconsumo y revisar de forma rigurosa los análisis de rentabilidad que le presenten, son acciones que empoderan al consumidor.

NOTA DEL AUTOR.

El extenso número de personas que han aportado datos me excusa de listar sus nombres. Gracias a todos ellos por su disponibilidad.

Gracias también a *Francisco Valverde* por su inspirador artículo, a *Carlos Buchó* por el reportaje fotográfico y a *Juan Francisco Alonso, Tomás Gómez, Federico de la Hoz, David Peña, Ángel Pérez, Daniel Pérez y Juan Manuel Rodríguez* por sus enriquecedores comentarios.

Anotaciones a pie de página.

[1]<https://youtu.be/0RtuOOtp4tl>

[2] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-13593>

[3] La energía autoconsumida de origen renovable, cogeneración o residuos estará exenta de todo tipo de cargos y peajes. Art. 9 del RDL.

[4]https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

[5] El análisis económico se simplifica por el lado de los ahorros, el importe íntegro de la factura eléctrica, pero se complica por el lado de la inversión, ya que esta requiere un diseño

que incluya baterías para garantizar el suministro eléctrico en todo momento o bien que exista otra fuente energética.

[6]Es muy recomendable consultar la Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). <https://www.idae.es/publicaciones/guia-profesional-de-tramitacion-del-autoconsumo>

[7] Art. 14 del mencionado RD.

[8]La potencia pico de un elemento fotovoltaico se define como la máxima potencia eléctrica que éste puede generar bajo condiciones estándares de medida, en concreto, con irradiancia de 1.000 W/m² y temperatura de 25° C.

[9]Queda fuera del propósito de este artículo tratar en profundidad estos aspectos.

[10]Para preservar el anonimato se ha supuesto una localización en el centro de la ciudad. Por su situación, Madrid está en la zona intermedia en cuanto al aprovechamiento solar.: en el Norte de España la eficiencia de los paneles puede ser un 30% inferior mientras que en el Sur aumentaría un 10%.

[11]Es el ángulo que presentan los módulos fotovoltaicos respecto al plano horizontal.

[12]Es el ángulo que presentan los módulos fotovoltaicos respecto a la dirección Sur. -90° es Este, 0° es Sur y 90° es Oeste.

[13]PhotoVoltaic Geographical Information System (PVGIS) es un programa desarrollado por EU SCIENCE HUB European Commission. <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>

[14]El programa PVGIS proporciona la inclinación y azimut óptimas para una localización dada. En este caso, los valores correspondientes serían 36º y -2º, con una producción un 3% superior. No obstante, se descarta esta disposición de los paneles por el mayor coste en la instalación.

[15]No puede decirse que sea un porcentaje excepcionalmente bajo. En el ejercicio que ilustra la Guía del IDAE, anteriormente mencionada, se maneja como hipótesis de trabajo un porcentaje del 30%.

[16]Simulador de la factura de electricidad. <https://facturaluz2.cnmc.es/>

[17]Sistema de Información del Operador del Sistema (eSIOS): <https://www.esios.ree.es/es>

[18]No debe extrañar que este precio sea muy inferior al de compra de la energía. El precio de la energía de compra incluye peajes y cargos que el de venta no tiene.

[19] El inversor convierte la corriente continua generada en los paneles en corriente alterna apta para la conexión a la red y el consumo.

[20]Con la nueva regulación del RDL y RD, se está produciendo un importante aumento de empresas instaladoras. La Unión Española Fotovoltaica (UNEF) presenta, en su página web, varios casos prácticos de instalaciones reales.

<https://autoconsumo.unef.es/casos-practicos/>

[21]Llama la atención que todavía hay muchas localidades donde no hay ningún tipo de ayuda. Una información detallada puede encontrarse en la publicación “Incentivos fiscales para

instalaciones de autoconsumo fotovoltaico en municipios con más de 10.000 habitantes”, Junio 2020, de la Fundación Renovables <https://fundacionrenovables.org>

[22]No es propósito de este artículo abordar el tema de la tramitación de un proyecto de autoconsumo (consultar la Guía de IDAE para más detalles). A pesar de haberse producido una clara simplificación de la misma, los consumidores se quejan de la dispersión normativa y de los retrasos en la obtención de permisos, licencia de obra y ayudas.

[23]PNIEC Anexo D. Escenarios de generación. El estudio prevé una reducción del coste medio marginal de generación en un 31% en el año 2030.

<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

[24]Los precios regulados de la energía, según se ha visto en el ejemplo, están en el entorno de 8 c€/kWh para el precio de compra y de 3 c€/kWh para el de venta. Puede parecer extraño encontrar que algunos comercializadores libres ofrezcan precios de venta en el entorno de 6 c€/kWh. La razón estriba en que estos pueden vender esa energía a clientes de proximidad (dentro de un radio de menos de 500 m, según el RD) a un precio mayor.

[25]https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en