

# AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES

DESPUÉS DE LA PUESTA EN MARCHA EL PASADO MES DE ENERO DE DOS PLANTAS DE 5 kWp EN EL AYUNTAMIENTO VALENCIANO DE L'ALCUDIA (VER Nº 47 DE FUTUREENERGY), LA EMPRESA JONSOK AUTOCONSUMO S.L. HA DESARROLLADO, EJECUTADO Y PUESTO EN MARCHA EL PASADO MES DE ABRIL TRES INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO TIPO 1 EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LA ZONA METROPOLITANA DE VALENCIA (ROCAFORT, GODELLA Y EL PUIG), CON POTENCIAS RESPECTIVAS DE 3,78 kWp, 1,62 kWp Y 1,62 kWp. ES EN ESTE ÁMBITO DE PROYECTOS DOMÉSTICOS CON PEQUEÑAS POTENCIAS INSTALADAS, DONDE JONSOK DIAGNOSTICA LA AUTÉNTICA SOCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, Y POR ESO SUS PROYECTOS DE INGENIERÍA Y EJECUCIÓN LLAVE EN MANO DE AUTOCONSUMO SE DENOMINAN CON EL NOMBRE PROPIO DE SUS PROPIETARIOS: PROYECTOS RAFA, NURIA Y ROCÍO.

Los tres proyectos de autoconsumo se han desarrollado simultáneamente en su ejecución y tramitación, pues están en un ámbito geográfico cercano, y por tanto los tres se han tramitado con la misma compañía distribuidora, Iberdrola. La solicitud y obtención de los puntos de conexión ha sido en todos los casos favorable, y la compañía ha contestado en un plazo de tiempo inferior a dos semanas.

Aspecto distinto ha sido la tramitación de la instalación y legalización de la correspondiente CPM en los puntos frontera de cada una de las instalaciones, así como la tramitación de los correspondientes contratos de acceso para adaptación al RD 900/2015, donde los plazos se han alargado innecesariamente a más de dos meses. Innecesariamente porque el sector, y más concretamente las instituciones, asociaciones y empresas que impulsan y defienden el autoconsumo, consideran que no es necesario (al menos en Tipo 1) un punto de medida en punto frontera, y en consecuencia no lo es ni tan siquiera solicitar punto de conexión, ni formalizar contrato de acceso con la distribuidora.

## Tipología de consumo

En los proyectos Nuria y Rocío, nos encontramos con familias numerosas, y en ambos casos cuentan con una persona de ayuda en las labores domésticas y cuidado de hijos, que puede realizar la mayoría de los consumos durante el ciclo solar diurno, y más concretamente durante el horario de mañana. En el proyecto Rafa tenemos una familia de cuatro miembros, todos ellos adultos, con una ocupación de la vivienda en horario de mañana y tarde noche, pero también con la posibilidad de poder realizar gran parte los consumos domésticos más importantes en horario diurno y adaptándose al ciclo e intensidad solar.

En el análisis detallado y personalizado del régimen de consumo de cada proyecto se ha tenido en cuenta y se ha estudiado la siguiente información:

- Históricos de consumos anuales de varios años atrás. Desglosando estos históricos en sus valores diarios y horarios.



“Siempre he tenido la inquietud de poder contribuir energéticamente y medioambientalmente, en la medida de mis posibilidades, a una nueva forma más ecológica y eficiente de generar y consumir energía”. Rafa C. | “I’ve always wanted to make an energy and environmental contribution, insofar as I’m able, to a new, more ecological and efficient way of generating and consuming energy”. Rafa C.

# PV SELF-CONSUMPTION IN SINGLE FAMILY DWELLINGS

HAVING COMMISSIONED TWO 5 kWp PLANTS LAST JANUARY AT THE L'ALCUDIA TOWN HALL IN VALENCIA (SEE ISSUE NO. 47 OF FUTUREENERGY), IN APRIL THE COMPANY JONSOK AUTOCONSUMO S.L. DEVELOPED, EXECUTED AND COMMISSIONED THREE TYPE 1 PV SELF-CONSUMPTION INSTALLATIONS IN SINGLE FAMILY DWELLINGS IN THE METROPOLITAN AREA OF VALENCIA (ROCAFORT, GODELLA AND EL PUIG), WITH OUTPUTS OF 3.78 kWp, 1.62 kWp AND 1.62 kWp RESPECTIVELY. IT IS IN THIS FIELD OF DOMESTIC PROJECTS WITH SMALL INSTALLED OUTPUTS, WHERE JONSOK HAS IDENTIFIED THE REAL SOCIAL NATURE OF PV ENERGY AND THIS IS WHY THEIR ENGINEERING AND TURNKEY EXECUTION OF SELF-CONSUMPTION PROJECTS BEAR THE FIRST NAMES OF EACH OF THEIR OWNERS: RAFA, NURIA AND ROCÍO.

Given their geographical proximity, the three self-consumption projects were implemented simultaneously as regards their execution and administration, registering all three with the same distribution company, Iberdrola. The application and approval of connection points was favourable in every case and company responded in less than two weeks.

Another aspect was the processing of the installation and legalisation of the corresponding protection and measuring boxes at the entry points of each installation, as well as handling the corresponding access contracts to adapt to Royal Decree 900/2015, under which the periods have been needlessly extended to over two months. Needless so because the sector, and more specifically, the institutions, associations and companies that promote and defend self-consumption, believe that it is unnecessary (at least in Type 1 installations) to have a metering point at an entry point and consequently it is not even necessary to request a connection or even enter into an access contract with the distributor.

## Consumption typology

The Nuria and Rocío projects concern large families and in both cases, there is someone who helps out in the home and cares for the children, meaning that most of the consumption by domestic tasks takes place during daylight hours, specifically, in the morning. The Rafa project concerns a family of four, all adults, with the dwelling occupied during the mornings, evenings and at night, but also with the possibility of a large proportion of the most important domestic consumption activities taking place during the day, adjusting to the cycle and solar intensity.

In the detailed and personalised analysis of the consumption arrangement of each project, the following information was taken into account and studied:

- Annual consumption records over several years, breaking this data down into daily and hourly values.
- Current consumption habits, schedules, times, participation.
- Inventory and calculation of the consumption points of the entire home: (i) domestic appliances; (ii) temperature control; (iii) watering system and (iv) system and distribution of lighting points.

This analysis concluded that the three projects should be scaled and that for the self-consumption engineering the following annual values should be taken: 5,115 kWh for Rafa, 8,725 kWh for Nuria and 11,340 kWh for Rocío. The most important aspect of these global values is their monthly distribution, and within each month, the typified and characterised hourly distribution of each project.

- Hábitos de consumo actuales, horarios, tiempos, participación.
- Inventario y cálculo de los puntos de consumo de toda la vivienda: (i) electrodomésticos, (ii) climatización, (iii) sistemas de riego y (iv) sistema y distribución de puntos de iluminación.

De este análisis se concluye que los tres proyectos están escalados y que para la ingeniería de autoconsumo se deben tomar los valores anuales de 5.115 kWh para Rafa, 8.725 kWh para Nuria y 11.340 kWh para Rocío. Por supuesto, lo más importante de estos valores globales, es su distribución mensual, y dentro de cada mes, su distribución horaria tipificada y característica de cada proyecto.

### Análisis de espacios y potencia instalada

Una vez tratados y caracterizados los consumos de cada proyecto, es necesario analizar con detalle los espacios físicos de que dispone cada vivienda para la instalación de módulos fotovoltaicos, así como la situación y disposición de la instalación eléctrica exterior e interior. Para ello, se realiza una visita técnica a cada vivienda, se miden los espacios, y se hace un pre replanteo de la disposición de módulos, así como del trazado del cableado e instalación de equipos en el interior y/o exterior de la vivienda. Es importante en este punto contar con la opinión y consenso de los propietarios, para salvar todas las cuestiones de estética y gustos a la hora de la colocación y disposición tanto de los módulos como del resto de los equipos de la instalación, sobre todo inversor, acumuladores en el caso que los hubiera, y cajas de protecciones y corte de CA y CC.

En las viviendas, nos encontramos que los proyectos Rocío y Rafa disponen de un agua de su tejado de teja cerámica muy bien orientada al sur, y con una inclinación en ambos casos superior a los 20°. En el caso de Rocío existe un leve azimut al este, que incluso va a favorecer a la hora del cálculo de producción y cobertura de la instalación de autoconsumo, por su tipología de consumos más intensos en horarios de mañana. En el proyecto Nuria se dispone de superficie de vivienda con terrazas planas en distintos niveles, por lo que supone un diseño mucho más adaptado. La solución final adoptada y consensuada con el propietario es usar y adaptar la instalación fotovoltaica de autoconsumo sobre la superficie más elevada, que es un casetón en una tercera altura, y con exactamente 27 m<sup>2</sup> de superficie en forma de rectángulo con el lado mayor en azimut leve al suroeste.

Finalmente, la solución adoptada para cada uno de los proyectos ha sido la siguiente:

#### Proyecto Rafa



Seis módulos coplanares de 270 Wp, tres de ellos en vertical en la parte superior del agua sur del tejado, y debajo los otros tres módulos en horizontal, con tres microinversores de 500 W instalados debajo de los módulos y sobre los viales de estructura de aluminio.

#### Proyecto Nuria

Seis módulos de 270 Wp, sobre estructura fija inclinada, dispuestos en tres filas de dos módulos en vertical, sobre el casetón a tres alturas, y con la máxima inclinación posible (22° sobre horizontal) para adaptar la instalación al espacio disponible en esta superficie.

#### Proyecto Rocío

Catorce módulos de 270 Wp, instalados todos coplanarmente y dispuestos en tres filas de módulos en vertical, 6+4+4, para aprove-

### Space and installed capacity analysis

Having processed and characterised the consumption of each project, a detailed analysis of the physical spaces available in each home for the installation of the PV modules is necessary, as well as the location and availability of the indoor and outdoor electrical installation. For this, a technical visit was made to each home to measure the space and draw up an initial design of the layout of the modules as well as the cabling and installation of equipment inside and outside the house. On this aspect it is particularly important to have input and agreement from the owners to resolve every issue of aesthetics and tastes when the time comes to position and arrange both the modules and the rest of the installation equipment, above all the inverter, accumulators where required, consumer units and circuit breakers.



**“Estamos satisfechos y realizados como familia y como consumidores con nuestro autoconsumo. Supone un ahorro económico, a la vez que una concienciación y educación para toda la familia en valores medioambientales”.** Nuria A. | **“As a family we're really happy to be consumers of our own home-produced energy. This represents an economic saving, while raising awareness and educating the entire family in environmental values”.** Nuria A.

Both dwellings in the Rocío and Rafa projects have a tiled, pitched, south-facing roof and with roof angles of more than 20°. In the case of Rocío, there is a slight orientation towards the east that could be positive when calculating the output and coverage of the self-consumption installation, given that this consumption type is most intensive during the morning. In the Nuria project, the house has flat terraces on different levels, which means a much more customised design. The solution finally adopted and agreed with the owner was to adapt the PV self-consumption installation to fit the highest surface which, in this case, is a housing on the third floor, covering a 27 m<sup>2</sup> rectangular area with the longest side facing south-west.

The solutions finally adopted for each project were as follows:

#### Project Rafa

Six 270 Wp coplanar modules, three of which are positioned vertically on the upper part of the southern pitch of the roof; and below, the other three modules positioned horizontally, with three 500 W micro-inverters installed beneath the modules on aluminium runners.



#### Project Nuria

Six 270 Wp modules on a fixed tilt structure, arranged in three rows of two vertically-positioned modules, on top of a housing, three storeys up, and with the maximum

possible slope (22°) to adapt the installation to the space available.



“Teníamos un consumo muy elevado en nuestra vivienda y nunca hemos entendido todos los conceptos de facturación. Tampoco antes teníamos la seguridad, como ahora, de que una parte importante de la energía que consumimos nos la generamos nosotros mismos y es 100% renovable”. Rocío F. | “We used to have a very high level of consumption at home and we never understood all the billing concepts. Nor did we have the security, as we do now, that a significant part of the energy we consume has been generated by us – plus it’s also 100% renewable”. Rocío F.

char de la forma más óptima el espacio disponible, y dejar libre el espacio de sombra que origina la chimenea en el lado oeste.

Con estas soluciones técnicas de implantación de módulos se han calculado unas producciones de 2,580 kWh, 2,620 kWh y 5,810 kWh respectivamente para los proyectos Rafa, Nuria y Rocío. El grado de penetración, o cobertura, de esta producción en los respectivos consumos, se ha estimado en unos porcentajes del 75,42%, 82,4% y 84,31%. Evidentemente, la bondad de estos ratios aumentará a medida que los hábitos y costumbres de consumo se adapten en lo posible al *timing* y condiciones del ciclo solar diurno. En este aspecto, la concienciación de todos los propietarios es absoluta y por ello todos estamos convencidos, como así lo están demostrando los resultados hasta el momento de la publicación de este artículo, que en la realidad se superarán las estimaciones realizadas en los estudios.

Con las tarifas domésticas ponderadas en los horarios de producción fotovoltaica se calcula el ahorro económico de cada instalación, y contando con la ayuda fiscal que ofrece la Comunidad Valenciana para esta tipología de instalaciones, que es una de deducción fiscal del 20% en el tramo autonómico del IRPF, los tres proyectos tienen un plazo de amortización simple de la inversión realizada, inferior a los 9 años.

En cualquier caso, la implantación de estos tres proyectos es solo el primer paso de un proceso a medio plazo de migración energética en estas viviendas. A partir de ahora, se realizará un seguimiento de su operación y funcionamiento, con la intención de mejorar y ampliar en un futuro las instalaciones, hasta obtener ahorros muchos mayores con la instalación de acumuladores de energía, y en su caso y si fuera posible, llegar a un consumo aislado de la red eléctrica.

Por tanto, lo más importante de estas instalaciones es que son ejemplos de iniciativas privadas (todavía se puede decir que pioneras), de plantas de autoconsumo fotovoltaico, que demuestran que esta tecnología se adapta y supera barreras técnicas y económicas para hacer de la generación distribuida una solución de eficiencia y sostenibilidad energética. Y que la otra gran barrera, la administrativa, que inunda de burocracia la legalización de este tipo de instalaciones y permite la injerencia arbitraria de las compañías distribuidoras, se irá racionalizando cuando este ejemplo cunda masivamente entre los miles, millones, de potenciales iniciativas públicas y privadas que sin duda van a darle continuidad.



### Project Rocío

Fourteen 270 Wp modules installed in a coplanar arrangement in three rows of vertically-mounted modules, 6+4+4, to make the maximum use of the available

space, avoiding the shaded area caused by the chimney stack on the west side.

With these technical module implementation solutions, outputs of 2,580 kWh, 2,620 kWh and 5,810 kWh were calculated for the Rafa, Nuria and Rocío projects respectively. The level of penetration or coverage of this output in the respective dwellings was estimated to be 75.42%, 82.4% and 84.31%.

These ratios are expected increase as consumption habits and customs go changing, adjusting as much as possible to the timing and conditions of the daytime solar cycle. In this regard, the awareness of every home-owner is absolute and this is why everyone is convinced, as being demonstrated by the results achieved as this article goes to print, that the estimates made during the initial studies will be exceeded.

With the domestic tariffs weighted during PV production time periods, the economic saving of each installation is calculated. Taking the tax subsidy offered by the Autonomous Community of Valencia for this type of installations into account, which is a deduction of 20% on the regional income tax, the three projects have a straight payback period on the investment made of less than 9 years.

In any event, the implementation of these three projects is just the first step of a medium-term process towards energy migration in these homes. From now on, their operation will be monitored with the aim of improving and expanding the installations at a later date, in order to achieve far greater savings, installing energy storage systems and, if possible, achieving fully off-grid consumption.

As such, the most important factor regarding these installations is that they are examples of private, even pioneering, initiatives for PV self-consumption plants, proving that this technology can adapt to and overcome both technical and economic barriers to make distributed generation an efficient and sustainable energy solution.

And that the other significant barrier, the administrative hurdle, which inundates the legalisation of this type of installations in bureaucracy and allows distribution companies to arbitrarily interfere, will become more rationalised when this example starts to take off with the thousands and millions of potential public and private initiatives that will undoubtedly follow.



José Rodríguez Fuentes

CEO, Socio Fundador de JONSOK Autoconsumo, S.L.  
CEO and Founding Partner, JONSOK Autoconsumo, S.L.