



# CURSO AUTOCONSUMO MUNICIPAL

SESIÓN 6 – CASO PRÁCTICO 1

# CONTENIDO SESIÓN

- Análisis de potencial
- Análisis de generación
- Análisis de consumos
- Dimensionamiento
- Estudio económico
- Ejemplos coeficientes dinámicos



# ANÁLISIS DE POTENCIAL

En primer lugar, a la hora de realizar un primer acercamiento a la solución técnica a ofrecer a una Comunidad Energética es valorar los recursos disponibles en la zona o comarca en cuestión:

- **Energía Solar**
- **Energía Eólica**
- **Energía Hidroeléctrica**
- **Biomasa y Biogás**
- **Movilidad Sostenible**
- **Otras Actividades**

Cualquiera de los recursos anteriormente mencionados podría ser incorporado dentro del modelo técnico de una CEL, siempre y cuando se cumpla la normativa aplicable en términos de autoconsumo colectivo (\*).

Se deberá contar con la colaboración del promotor de la Comunidad energética para poder realizar un análisis de los recursos.

Dependiendo de la construcción del modelo técnico se podrá continuar con el modelo económico que confirmará la viabilidad económica de la CEL.

(\*) → Es posible valorar otras soluciones energéticas, a estudiar en cada caso.

# ANÁLISIS DE POTENCIAL

## • Energía Eólica

Factores clave:

Velocidad y constancia del  
locales)

Altura y tipo de aerogenerador

Restricciones ambientales y r

Ideal para: Áreas con velocidad

Instalaciones en zonas rurales

<https://www.ryse.energy/winc>

## • Energía Hidroeléctrica

Factores clave:

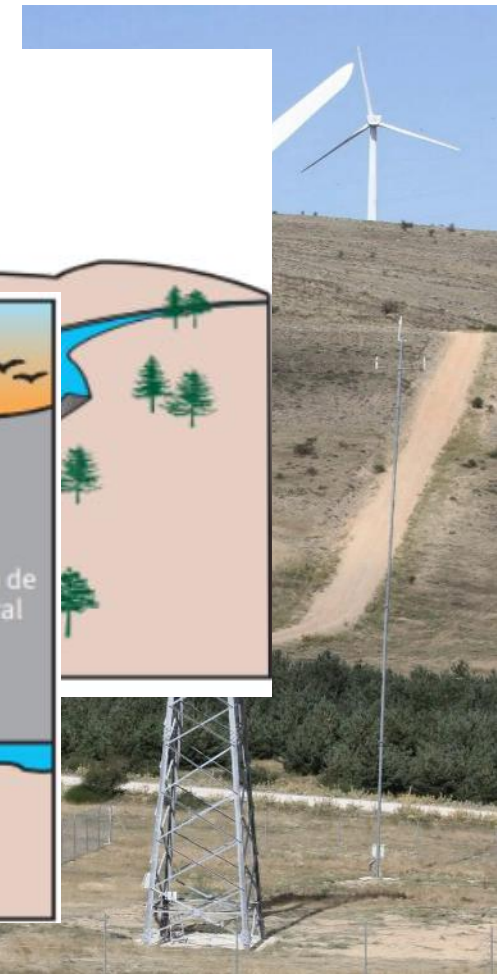
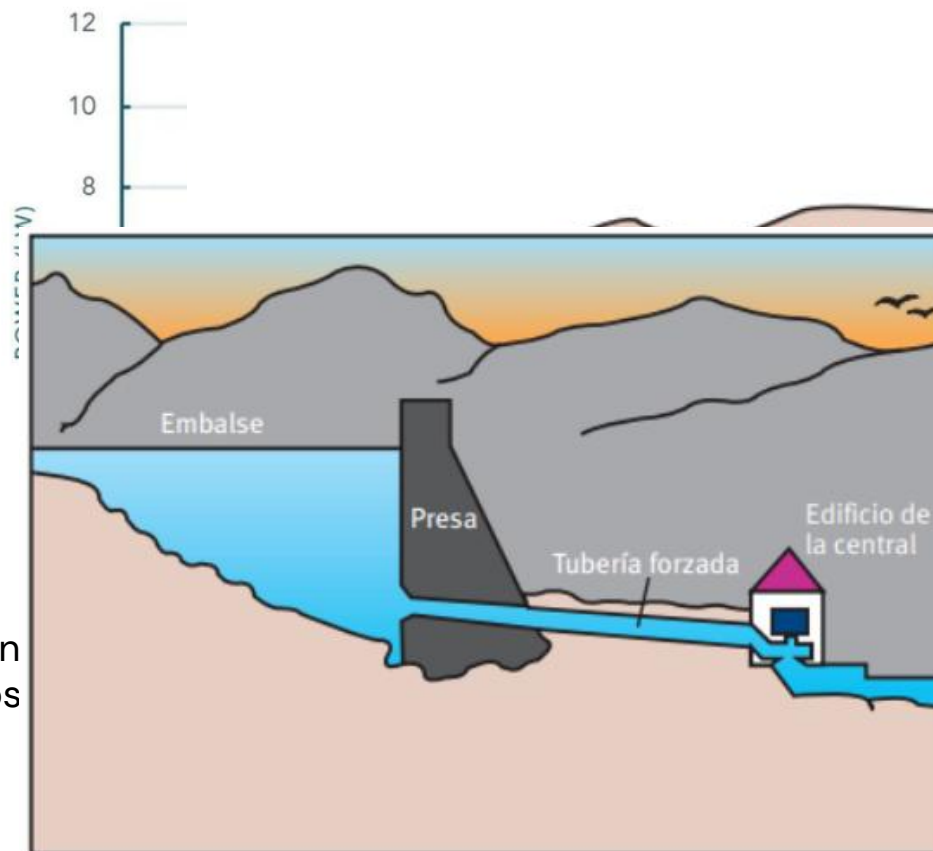
Caudal y desnivel de ríos o cc

Disponibilidad de infraestruct

Impacto ambiental y regulacion

Ideal para: Ubicaciones con ríos

### POWER CURVE



# ANÁLISIS DE POTENCIAL

- **Biomasa y Biogás**

Factores clave

Disponibilidad de residuos agrícolas, forestales o urbanos

Infraestructura para procesamiento (digestores anaeróbicos, calderas)

Necesidad de transporte de materia prima

Ideal para: Zonas con alta producción agrícola o ganadera

Lugares con residuos orgánicos abundantes

Tecnología	Costo Instalación	Coste de Energía Producida (€/MWh)	Coste por kWh	Tiempo de Retorno de Inversión (ROI)
Solar Fotovoltaica	700€ - 1.500€ por kWp	30€ - 60€ por MWh	0,05€ - 0,10€	7-12 años
Minieólica	2.000€ - 4.000€ por kW	40€ - 90€ por MWh	0,04€ - 0,09€	6-12 años
Hidráulica	1.500€ - 5.000€ por kW	40€ - 80€ por MWh	0,04€ - 0,08€	20 años

# ANÁLISIS DE POTENCIAL

- **Movilidad Sostenible**

Antes de decidir si un punto de recarga de vehículo eléctrico es una buena solución para incluirlo en el modelo económico de la CEL, se deben tener en cuenta diversos factores:

## 1.-Factores Técnicos – Infraestructura Eléctrica

- **Capacidad del suministro eléctrico:** Hay que verificar que la red eléctrica pueda soportar la carga adicional de los puntos de recarga. La instalación de cargadores rápidos, por ejemplo, puede requerir una mayor capacidad que la estándar.
- **Distancia al cuadro eléctrico:** Cuanto más cerca esté la ubicación del punto de recarga del cuadro eléctrico, menos costosa será la instalación (menos cableado y equipo necesario).
- **Estabilidad de la red:** Verifica que la zona tenga un suministro eléctrico estable, sin interrupciones frecuentes o caídas de voltaje.

# ANÁLISIS DE POTENCIAL

- **Movilidad Sostenible**

## 2. Factores Económicos – Costes

- **Costes de Instalación y Mantenimiento Costo de la infraestructura eléctrica:** Instalar un punto de recarga puede requerir mejoras en la infraestructura eléctrica, como un aumento en la capacidad de la red o la instalación de un nuevo transformador.
- **Coste del cargador:** Los cargadores rápidos son más costosos que los cargadores semirrápidos o lentos, por lo que es importante calcular el costo total de los equipos.
- **Mantenimiento y gestión:** Si es un punto de recarga público, también habrá que considerar los costos asociados con la gestión del sistema, como el monitoreo de uso, las actualizaciones de software y la atención al cliente.

## 2. Factores Económicos – Modelo de Negocio y Rentabilidad

- **Precios de recarga:** Determina si se va a cobrar por el servicio de recarga y a qué precio. En algunos países, el coste por kWh o el tiempo de recarga es lo que define la rentabilidad.
- **Subvenciones e incentivos:** En algunas regiones, los gobiernos ofrecen incentivos o subvenciones para instalar puntos de recarga. Asegúrate de revisar si puedes beneficiarte de estos.

# ANÁLISIS DE POTENCIAL

- Movilidad Sostenible

## 3. Factores de Ubicación y Accesibilidad – Ubicación Estratégica

- **Alta circulación de vehículos eléctricos:** Instalar el punto de recarga en una zona con **alta densidad de VE** (como centros comerciales, oficinas, o áreas urbanas) puede garantizar una mayor frecuencia de uso.
- **Acceso fácil y cómodo:** La ubicación debe ser fácilmente accesible para los conductores, con espacio suficiente para que los vehículos se estacionen mientras recargan. Evita lugares con tráfico intenso o difícil acceso.
- **Visibilidad:** Un punto de recarga debe estar en un lugar visible para atraer a los usuarios y facilitar la localización.
- **Espacios de estacionamiento:** La instalación debe contar con espacios de **estacionamiento dedicados** a los vehículos eléctricos, con suficiente espacio para que los coches no interfieran con el tráfico.
- **Tiempo de recarga esperado:** Si la instalación está en un lugar donde las personas deben quedarse por más tiempo (centros comerciales, restaurantes, etc.), puede ser ideal tener cargadores más lentos, mientras que en estaciones de servicio o en rutas de paso se prefieren cargadores rápidos.

# ANÁLISIS DE POTENCIAL

- Movilidad Sostenible

## 4. Factores Regulatorios y Legales – Normativas y Permisos

- **Permisos de instalación:** Verifica si necesitas obtener licencias o permisos para instalar el punto de recarga, especialmente si está en un lugar público o una vía pública.
- **Cumplimiento con regulaciones locales:** Asegúrate de que el punto de recarga cumpla con las regulaciones locales de **seguridad eléctrica, seguridad contra incendios y accesibilidad** para personas con discapacidad.
- **Interoperabilidad de los cargadores:** Asegúrate de que los cargadores sean compatibles con diferentes marcas de vehículos eléctricos y permitan diferentes métodos de pago (tarjetas, apps, etc.).

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- **Energía Solar**

En España en general el recurso solar es más que bueno y se entra en valoraciones concretas del espacio a utilizar para concluir si la ubicación es válida para llevar a cabo una instalación fotovoltaica con un buen rendimiento.

Factores clave:

Radiación solar anual (consulta en PVGIS o NASA POWER).

Número de horas de sol al año.

Sombreado por edificaciones o vegetación.

Superficie disponible para paneles solares.

Orientación e inclinación

Una vez que se ha determinado que el recurso óptimo para ser el motor de la Comunidad Energética es el solar, se debe de la mano del promotor recibir un listado de todas las ubicaciones (tanto en cubierta como suelo) disponibles para realizar una instalación FV sobre ellas.

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- **Viabilidad de una ubicación**

Se debe realizar un análisis previo vía Google Maps para desechar las ubicaciones que directamente no sean atractivas para la CEL.

- Poca superficie disponible.
- Invalida por obstáculos cercanos.
- Cubierta de material no resistente (tela, plástico, etc...)
- Cubierta de uralita.

Una vez hecha esta primera criba se debe realizar una visita para valorar in-situ la idoneidad de la cubierta/ubicación, se debe revisar los siguientes aspectos:

- Aspectos eléctricos
- Aspectos estructurales
- Aspectos distribución equipos
- Aspectos producción

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- Viabilidad de una ubicación

## Instalación eléctrica

- Identificación de punto de conexión a la red de distribución
- Identificación de contador de consumo existente.
- Identificación de CGP existente.
- Análisis hornacina existente.
- Comprobación estado instalación interior consumo (opcional).
- Comprobación valores de tierra instalación consumo (opcional).

## Aspectos estructurales

- Tipología cubierta
- Material cubierta (teja, chapa, sandwich...)
- Inclinación cubierta (plana, inclinada)
- Orientación cubierta
- Identificación suportación cubierta (forjado hormigón, madera, estructura mediante correas y cerchas metálicas).
- Accesos a cubiertas.

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- Viabilidad de una ubicación

## Aspectos distribución equipos

- Ubicación inversores
- Ubicación cuadros de protección
- Ubicación modulo de medida
- Ubicación de toma de tierra
- Distancias cableados
- Líneas de vida necesarias

## Aspectos producción

- Petos
- Chimeneas/salidas de humos
- Necesidad de optimizadores

Una vez que se tiene el listado de las ubicaciones analizadas y viables para instalaciones FV, se realiza a la simulación de producción energética EN TODAS Y CADA UNA DE ELLAS.

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- **Solaredge**

**SolarEdge Designer** es una herramienta de software basada en la web que permite diseñar y planificar sistemas solares fotovoltaicos de manera eficiente. Está desarrollada por **SolarEdge** y ofrece funciones avanzadas como:

- **Simulación 3D** para visualizar la instalación en el sitio real.
- **Cálculo de producción de energía** basado en sombras y orientación.
- **Optimización del diseño** con inversores y optimizadores de SolarEdge.
- **Generación de informes profesionales** para clientes y permisos.

Es muy útil para instaladores y diseñadores de sistemas solares, ya que mejora la precisión del diseño y maximiza la eficiencia energética.

EJEMPLO PRÁCTICO EN SOLAREEDGE

<https://designer.solaredge.com/sites>

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

- **PVGis**

PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) es una herramienta en línea desarrollada por el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea.

Su objetivo es proporcionar datos y simulaciones para evaluar el potencial de generación de energía solar fotovoltaica en cualquier ubicación del mundo.

Características principales:

- ☼ Estimación de producción de energía solar para sistemas fotovoltaicos.
- 📍 Datos geoespaciales basados en imágenes satelitales.
- 🔄 Simulación de distintos tipos de sistemas (con seguimiento, fijos, inclinaciones variables).
- ⚡ Información sobre irradiación solar, temperatura y eficiencia de los paneles solares.
- 📄 Descarga de informes y gráficos para análisis detallado.

EJEMPLO PVGIS

[https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/)

# ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

Tras la realización de las simulaciones energéticas de cada una de las ubicaciones disponibles tendremos una tabla similar a esta:

#	Denominación	Dirección	CUPS	Potencia (kWp)	Potencia (kWn)	Potencia panel (Wp)	nº paneles	Energía generada (kWh)	tCO2 evitadas *
UBICACIÓN 1	COLEGIO SAN LUIS	Calle Doctor Garcés Vericat 12, 46360, Buñol	ES0021000007808017TC	112,86	100,00	495,00	228,00	158.172	40,97
UBICACIÓN 2	COLEGIO CERVANTES	Avenida Rafael Ridaura 15, 46360, Buñol	ES0021000007812462XA	92,07	90,00	495,00	186,00	159.129	41,21
UBICACIÓN 3	PABELLÓN POLIDEPORTIVO	Placa número 14 85, 46360, Buñol	ES0021000007810419JF	124,74	100,00	495,00	252,00	175.428	45,44
UBICACIÓN 4	SALA POLIVALENTE	Calle el Molino 29, 46360, Buñol	ES0021000007808585WJ	49,01	50,00	495,00	99,00	72.341	18,74
TOTAL				378,68	340,00	5.445,00	765,00	565.072	146,35

Con esta información nos quedaría caracterizar los potenciales usuarios de la CEL y miembros del autoconsumo colectivo.

# ANÁLISIS DE CONSUMOS

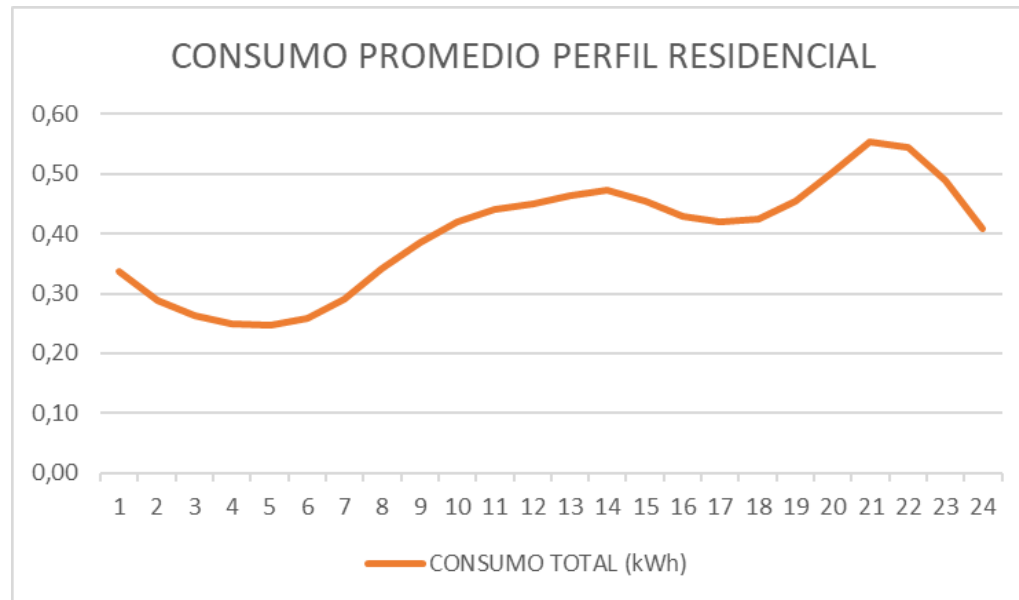
- Caracterización curvas

## PERFIL RESIDENCIAL

Es por lo que para realizar la estimación de potenciales se usan datos de curvas y consumos típicas del perfil de estudio.

En este caso del perfil residencial, se utiliza la curva tipo para tarifa 2.OTD, publicada por REE (Red Eléctrica Española).

Para un consumo medio de 3.500kWh, que es el consumo medio para una vivienda en España.



<https://www.ree.es/es/clientes/generador/gestion-medidas-electricas/consulta-perfiles-de-consumo>

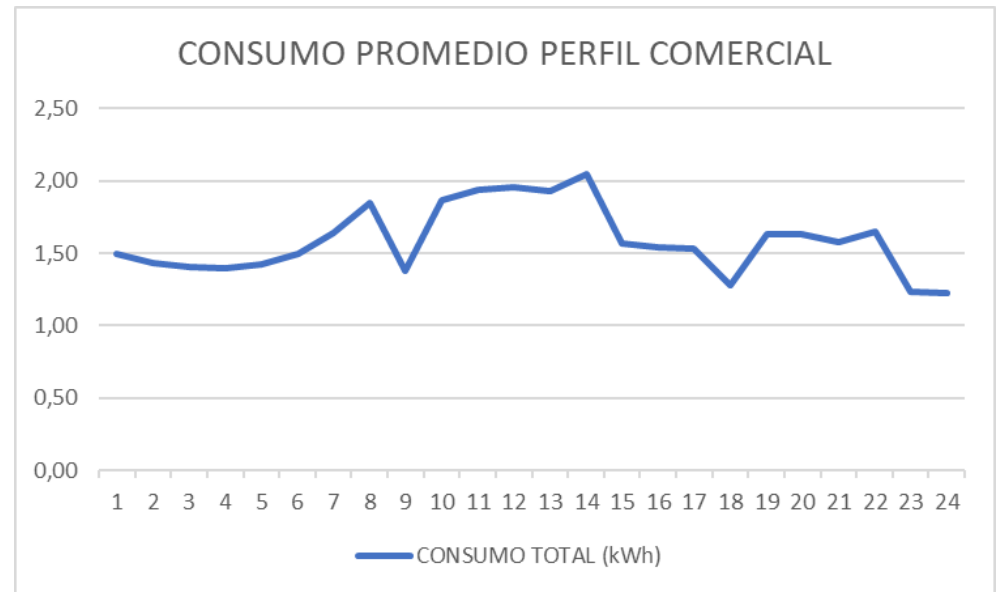
# ANÁLISIS DE CONSUMOS

- Caracterización curvas

## PERFIL COMERCIAL

En este caso del perfil comercial, se utiliza la curva tipo para tarifa 3.OTD, publicada por REE (Red Eléctrica Española).

Para un consumo medio de 17.500kWh, que es el consumo medio para una vivienda en España.



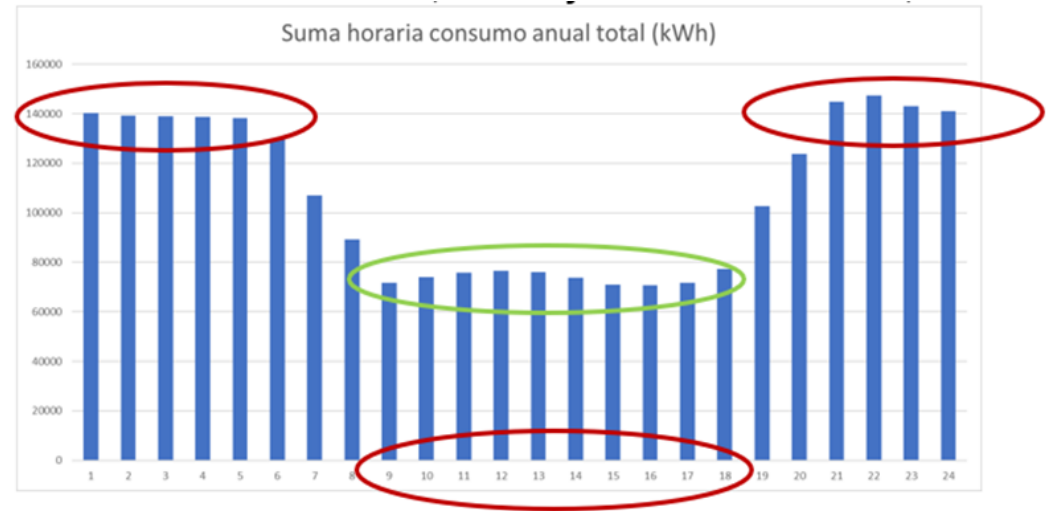
# ANÁLISIS DE CONSUMOS

- Caracterización curvas

## PERFIL MUNICIPAL

En este caso del perfil municipal se han conseguido todas y cada una de las curvas de consumo de los suministros eléctricos de los que es titular el Ayto.

Se representan en la gráfica de la derecha.



# ANÁLISIS DE CONSUMOS

- **Datadis**

Monitorización en tiempo real

- DATADIS permite el seguimiento del consumo casi en tiempo real (1 día de retraso).

Informes y almacén de datos:

- Genera informes detallados sobre el consumo de un suministro a lo largo del tiempo.
- Se dispone de curvas de consumo horarias, muy útiles para la realización de estudios y caracterizaciones de autoconsumos.

Integración con otros sistemas:

- La plataforma es compatible con diferentes tipos de inversores, lo que permite integrar diversas marcas y tecnologías de sistemas fotovoltaicos.

Información de datos de suministro eléctrico

<https://datadis.es/home>

# ANÁLISIS DE AUTOCONSUMO



## Inicia sesion

Usuario

Contraseña

**Entrar**

# ANÁLISIS DE AUTOCONSUMO

- Plataforma de Informes de Autoconsumo para Comunidades Energéticas





**Adjuntar archivos**

Formatos soportados: .xlsx, .xls, .xlsm, .csv

Arrastra el archivo aquí o usa el boton.

Arrastra el archivo aquí o usa el boton.

comparación con el escenario

La integración de estos datos permite obtener el informe de autoconsumo de la comunidad energética, estimando s

de forma precisa, la plataforma utiliza información



**Comunidad energética**

Comunidad Energética Prueba

Gestiona tus comunidades en el menú Comunidades energéticas.

**Instalación**

Comunidad Energética Prueba - Instalación 1

Selecciona la instalación para el cálculo.  
La producción horaria se toma del CSV cargado en esta instalación.

**Propuesta con baterías**

Activado por defecto para aplicar la lógica de carga/descarga de baterías.

**% energía aprovechada**

80 %

# ANÁLISIS DE AUTOCONSUMO

- **Plataforma de Informes de Autoconsumo para Comunidades Energéticas**
  - **Output de la plataforma**

La plataforma genera automáticamente un **informe individualizado** para cada persona interesada en incorporarse a la comunidad energética, presentando de forma clara y transparente el impacto de su participación.

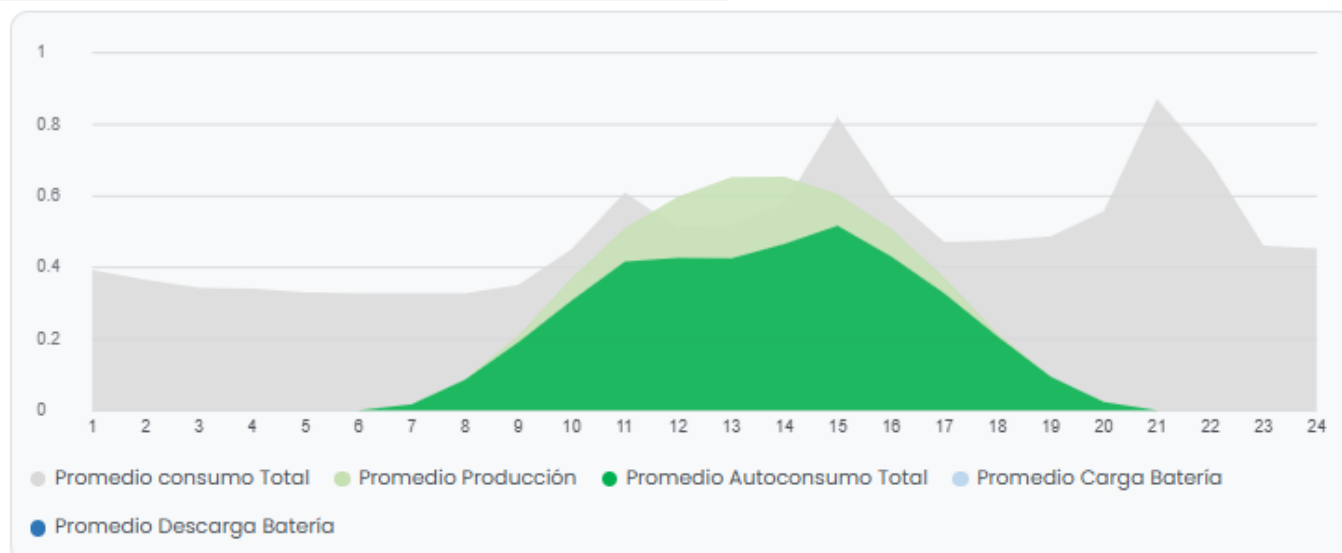
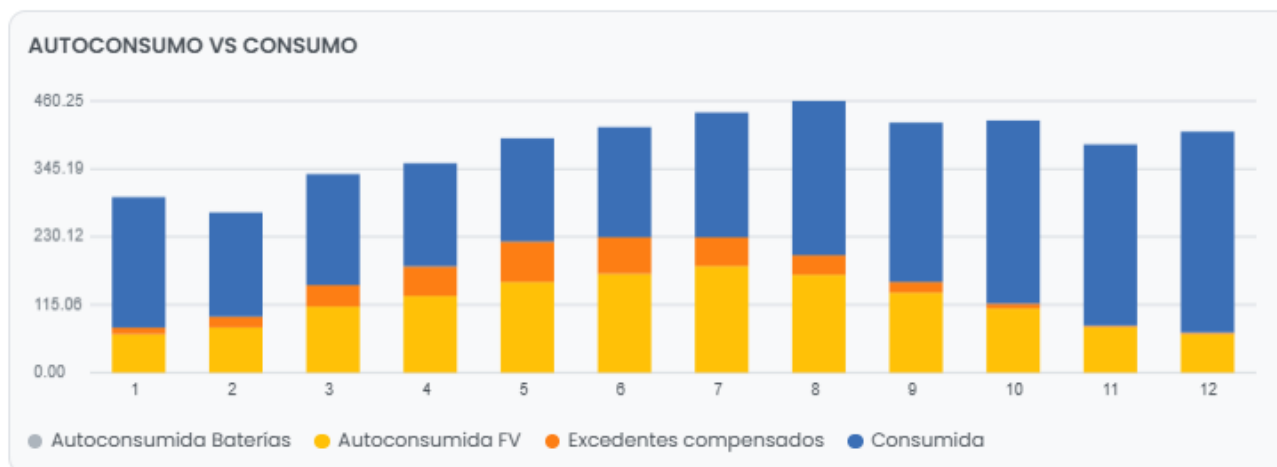
El informe incluye, entre otros, los siguientes resultados:

- **Dimensionamiento óptimo de su participación** en la comunidad (potencia asignada y producción estimada).
- **Porcentaje de autoconsumo** y energía suministrada por la comunidad energética.
- **Ahorro económico bruto y neto**, comparando la situación actual con el escenario de participación.
- **Cuota anual personalizada** y coste efectivo de la energía autoconsumida.
- **Comparativa entre el coste energético actual y el nuevo coste como miembro de la comunidad.**
- **Impacto medioambiental**, incluyendo la reducción estimada de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- **Resumen ejecutivo** con los principales indicadores energéticos y económicos para facilitar la toma de decisiones.

El resultado es un documento completamente personalizado que permite al usuario conocer de forma sencilla, transparente y cuantificada los beneficios de formar parte de la comunidad energética.

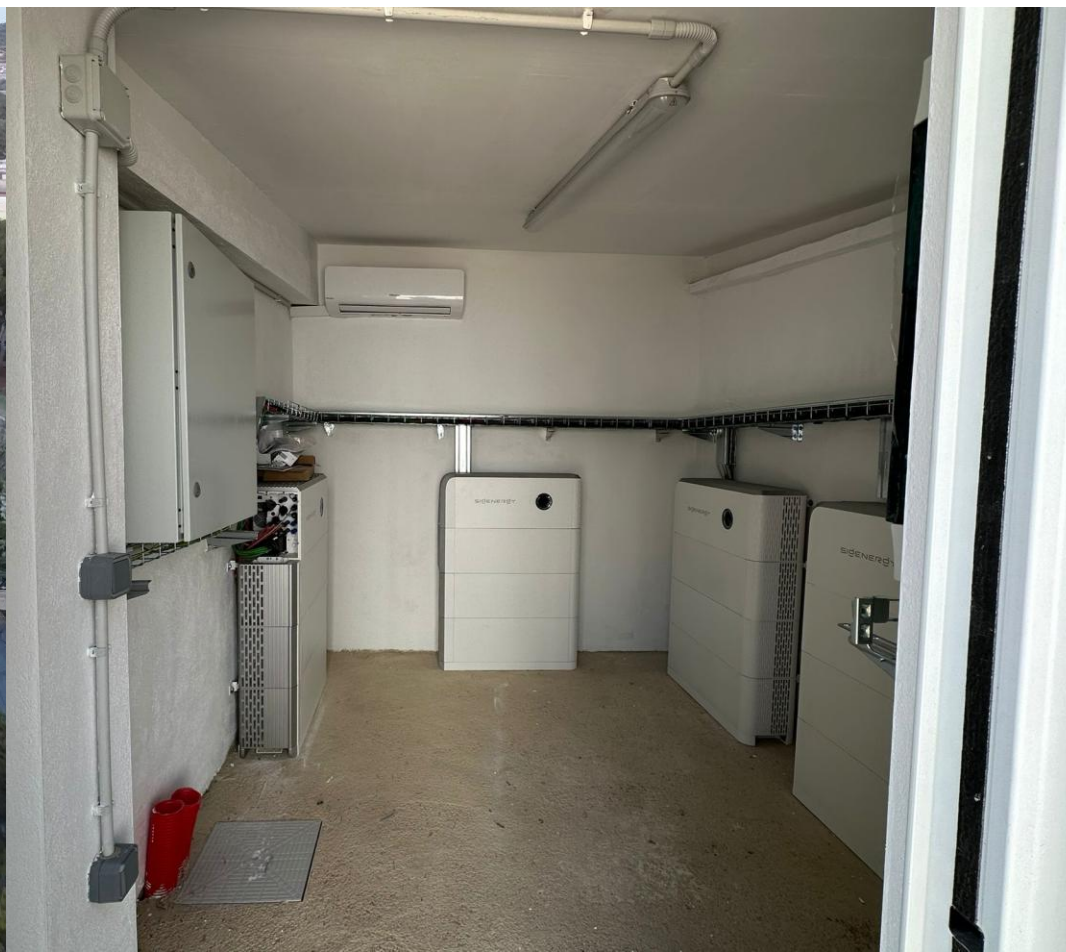
# ANÁLISIS DE AUTOCONSUMO

Gráfica indicadores energéticos

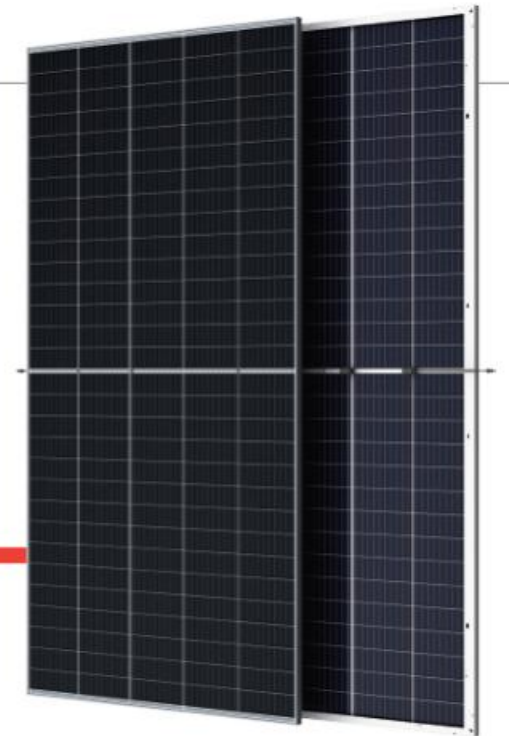


# ANÁLISIS DE COSTES

Instalación en COLEGIO CERVANTES de 93,93kWp, 100kWn y 96kWh de almacenamiento perteneciente a la CEL de Buñol Sostenible.



# ANÁLISIS DE COSTES

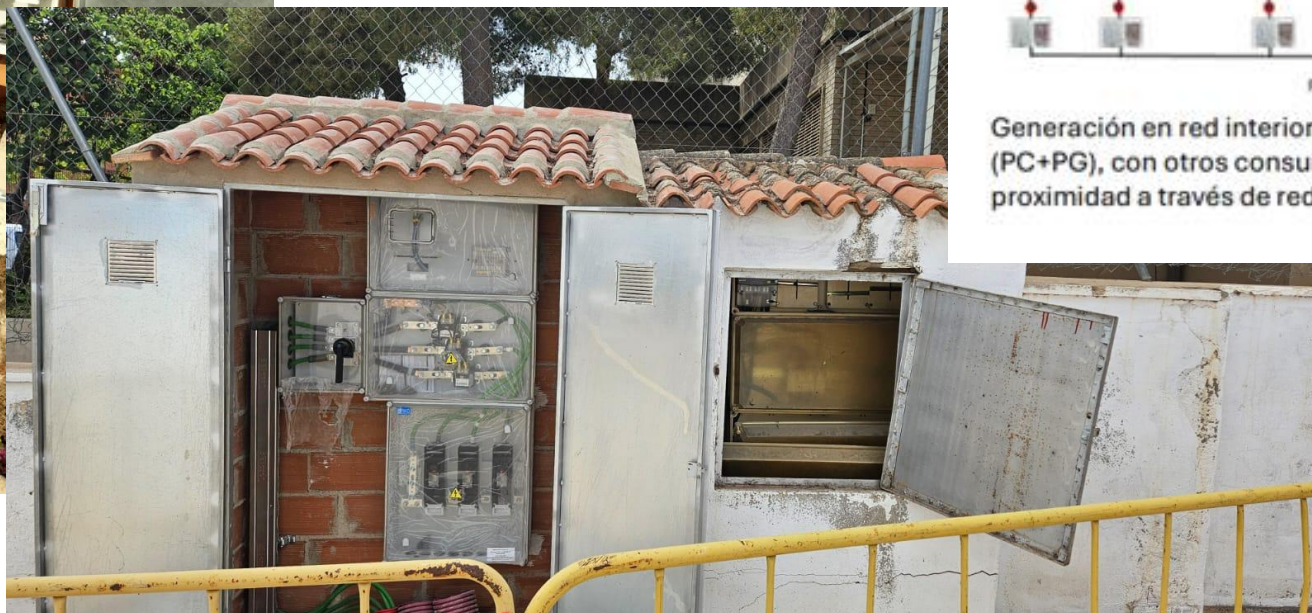


AL  
CIAL

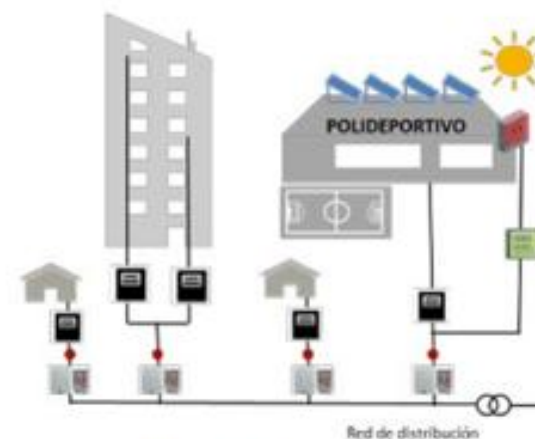
PRODUCTOS  
M-DEG18MC.20(II)

RANGO DE POTENCIA  
480-505W

# ESQUEMA INSTALACIÓN (i-de)



PC + PG



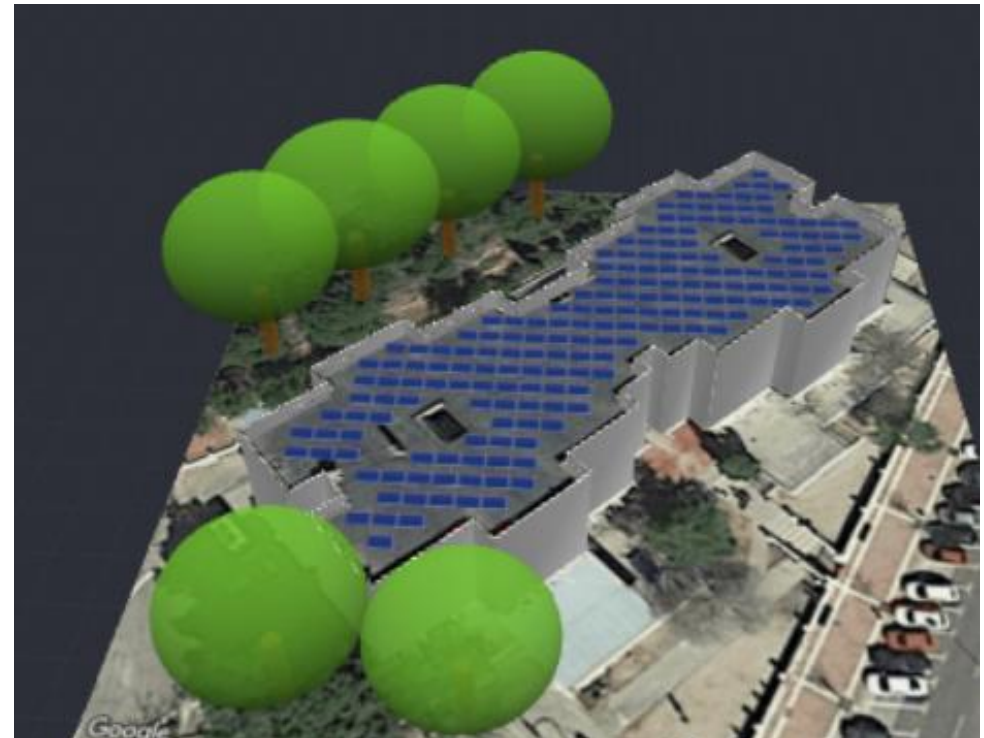
Generación en red interior de un consumidor (PC+PG), con otros consumidores adscritos en proximidad a través de red.



# ANÁLISIS DE COSTES

- **Resumen de mediciones**

- 186 paneles de 505 W – Fabricante **Trina Solar**
- 4 Inversores 25 kW – Fabricante sigenergy
- 12 Módulos de baterías – Fabricante Sigenergy
- 220 soportes hormigón – Fabricante Solarbloc
- Aproximadamente unos 1000 metros de cableado de 6 y 10 mm<sup>2</sup>.
- 200 metros de bandeja de rejilla 60x100mm
- 50 metros cableado RZ1 1x95mm<sup>2</sup> Cu
- 70 metros de tubo decaplast 90 y 140 mm
- Cuadro CC (fusibles, seccionador, sobretensiones)
- Cuadro CA (caja moldeada, diferenciales)
- Caseta de obra, apertura de zanja y cerrado.

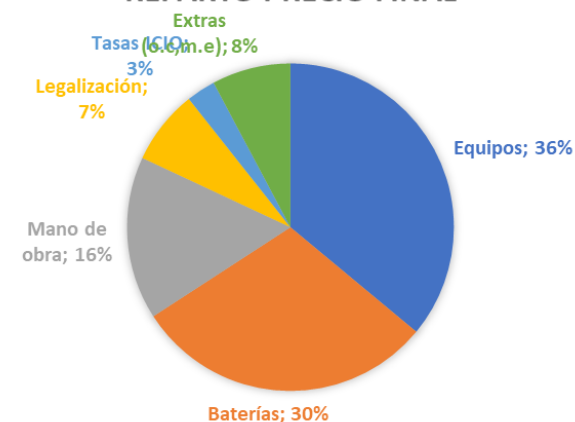


# ANÁLISIS DE COSTES

## PRESUPUESTO APROXIMADO

1. Componentes instalación fotovoltaica	Módulos fotovoltaicos	44.267,52 €
	Inversores	
	Estructuras	
	Protecciones	
	Canalizaciones	
	Cableado	
2. Baterías almacenamiento	Baterías	36.666,67 €
2. Montaje instalación fotovoltaica	Mano de obra montaje instalación fotovoltaica	19.789,79 €
3. Certificado estructural	Certificado estructural	3.055,56 €
4. Obra civil	Zanja, hornacina	6.527,78 €
4. Gestión de residuos		1.813,33 €
5. Seguridad y salud		906,66 €
6. Proyecto y dirección de obra		6.346,64 €
7. Tasas e ICIO	Licencia de obra	3.535,38 €
Total proyecto		122.909,32 €
Total proyecto con IVA		148.720,28 €

## REPARTO PRECIO FINAL



Coste total (€/kWp)	1,31 €
Coste sin baterías (€/kWp)	0,92 €
Coste sin baterías ni extras particulares instalación (€/kWp)	0,82 €

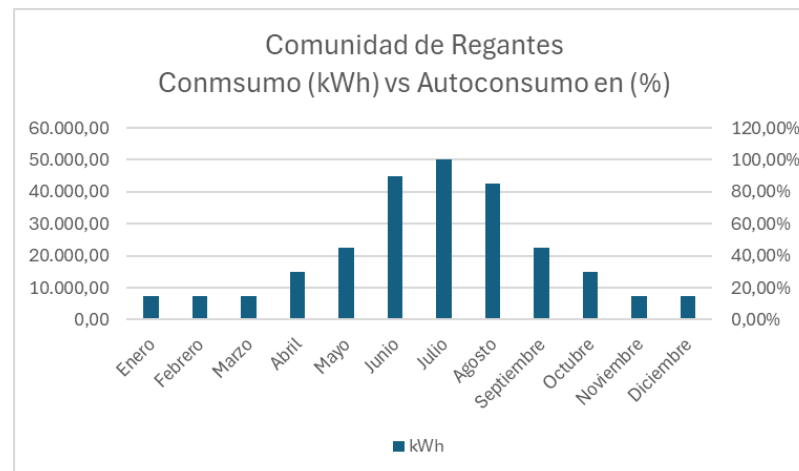
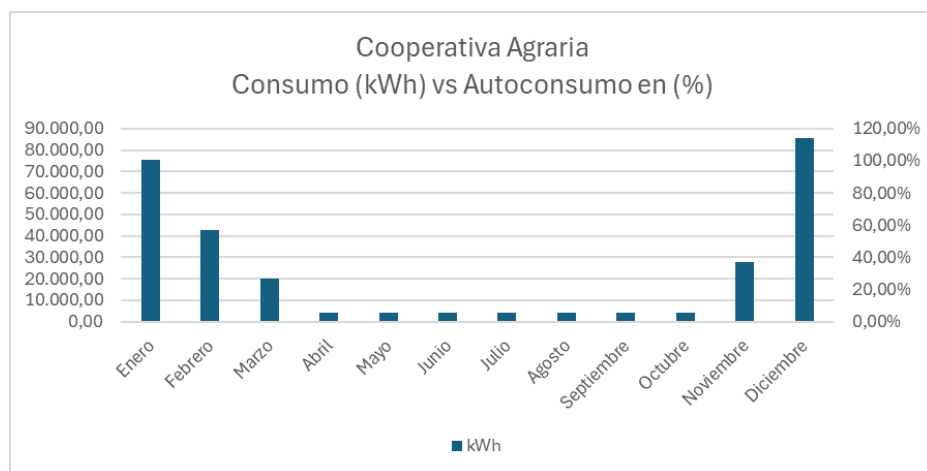
# EJEMPLO REPARTO - COOPERATIVA

- Ejemplo 1

Se muestra a continuación un caso de uso de coeficiente dinámico, de carácter estacional, por diferencia en meses (también podría darse con consumos dispares por horas o días).

Como es sabido, el autoconsumo colectivo permite mediante los coeficientes de reparto dinámicos realizar un reparto óptimo de la energía generada en una instalación fotovoltaica en base a los consumos de los CUPS asociados y la estacionalidad de los mismos.

Se representa el consumo de un conjunto de cooperativa agraria + comunidad de regantes + residenciales.



# EJEMPLO REPARTO - COOPERATIVA

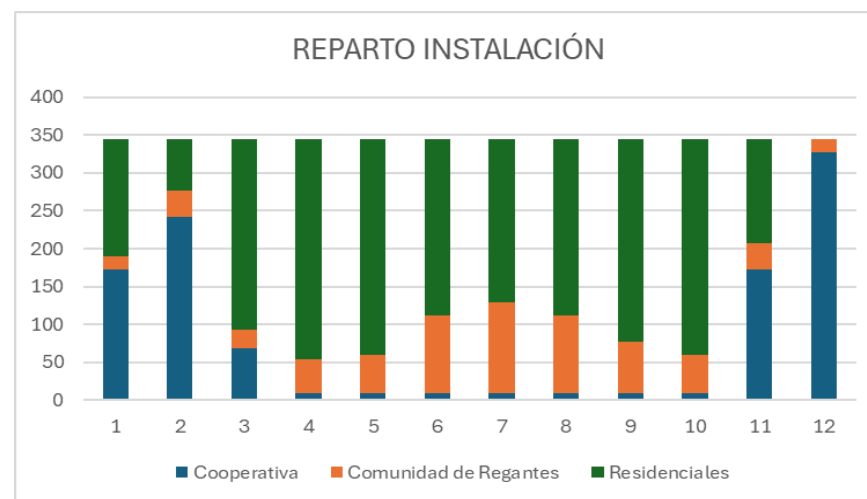
## • Ejemplo 1

En la diapositiva anterior se puede observar la estacionalidad de los consumos de la Cooperativa, basados en las facturas y consumos del último año. La zona de alta demanda energética corresponde con la campaña y supone un 62% del consumo aproximado.

Para garantizar un proyecto rentable, se plantea una instalación de autoconsumo colectivo en la cual se reparta la energía en función de la estacionalidad del consumo de la Cooperativa, teniendo por tanto dos escenarios claros:

A) **Zona Baja Demanda de la Cooperativa:** Se realizará un reparto energético hacia los usuarios residenciales (socios y no socios de la cooperativa).

B) **Zona Alta Demanda de la Cooperativa:** Se realizará un reparto energético hacia los CUPS de la Cooperativa para amortiguar la curva/pico de consumo generado por la actividad de la campaña agrícola.



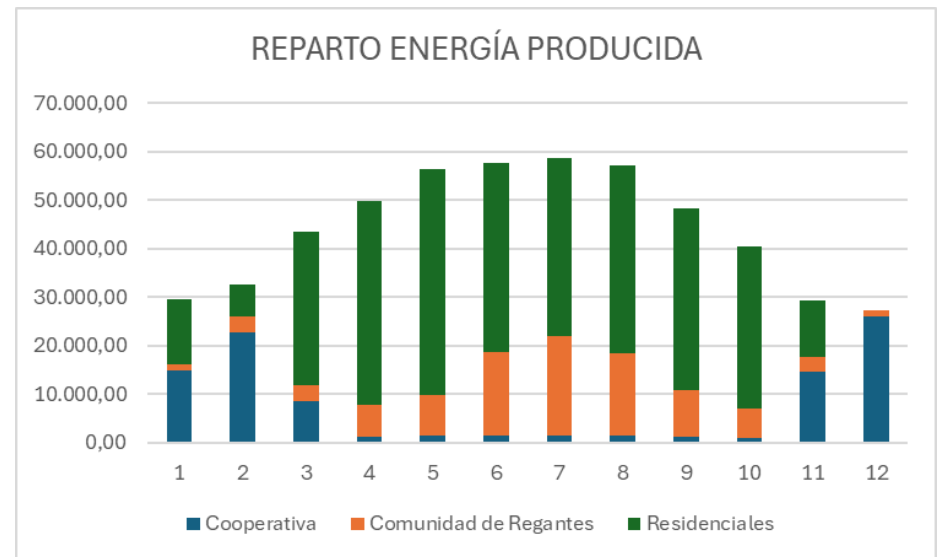
Se plantea la instalación de unos 345 kWp – 300kWh que son los que podría llegar a demandar la cooperativa agraria en los meses de mayor consumo.

# EJEMPLO REPARTO - COOPERATIVA

- Ejemplo 1

En la anterior grafica se aprecia como los usuarios residenciales harán uso de la gran mayoría de la energía generada por la instalación durante el año, y es la cooperativa la que consume los meses de septiembre y octubre la totalidad de la energía generada, siendo el resto de meses una asignación suficiente para tener un % de autoconsumo equivalente al 20-25%/Año.

De esta forma y de carácter global el autocosumo que genera la instalación ronda el 30% de promedio anual y aprovechamiento de más del 90%, cuando si esa misma instalación se realizará de forma individual se estaría desaprovechando más del 80% de la energía producida.



# EJEMPLO REPARTO - COOPERATIVA

- Ejemplo 1

Se plantea una instalación de 100, 4kWp – 90 kWn – 200 kWh almacenamiento, para un nº de residenciales dado.

Es decir, la optimización posible a realizar sería ajustar los coeficientes según perfiles de consumo para aprovechamiento del máximo de energía generada.

Se muestran a continuación resultados entre asignación fija y dinámica.

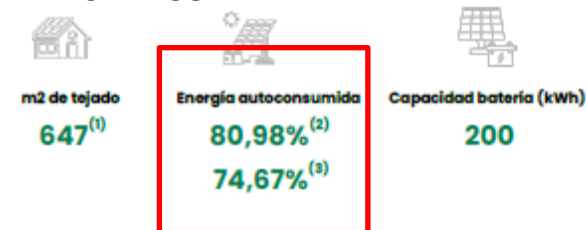
Otras formulas de optimización, teniendo en cuenta que la potencia instalada será la indicada, sería la búsqueda de perfiles de consumidores que complementen el mix (no se analiza en este ejemplo).

Para el ejemplo, se utiliza una plataforma de análisis, en este caso pylon.

## DINÁMICO



## ESTÁTICO





**¡GRACIAS POR ASISTIR!**

