



# ANÁLISIS, DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS BAJO DIFERENTES MODELOS DE GESTIÓN

Autores: C.A. Machado Cervera, P. Mullor Ruiz, A. Quijano López, V. Fuster

Ponente: Claudia Machado Cervera

Organización: Instituto Tecnológico de la Energía

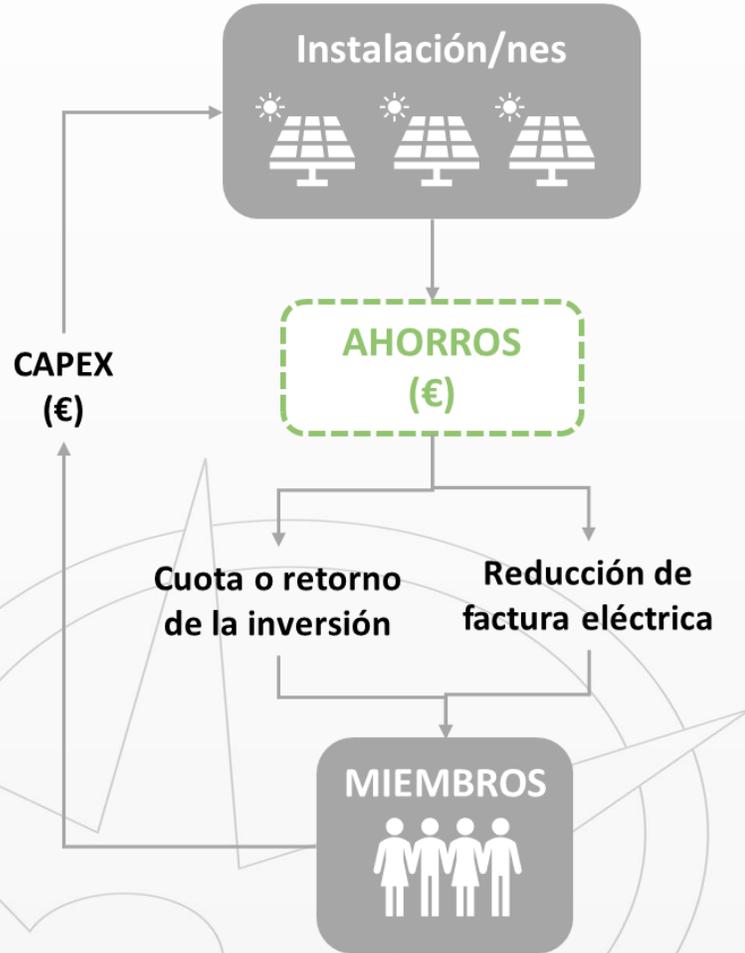


[www.ite.es](http://www.ite.es)

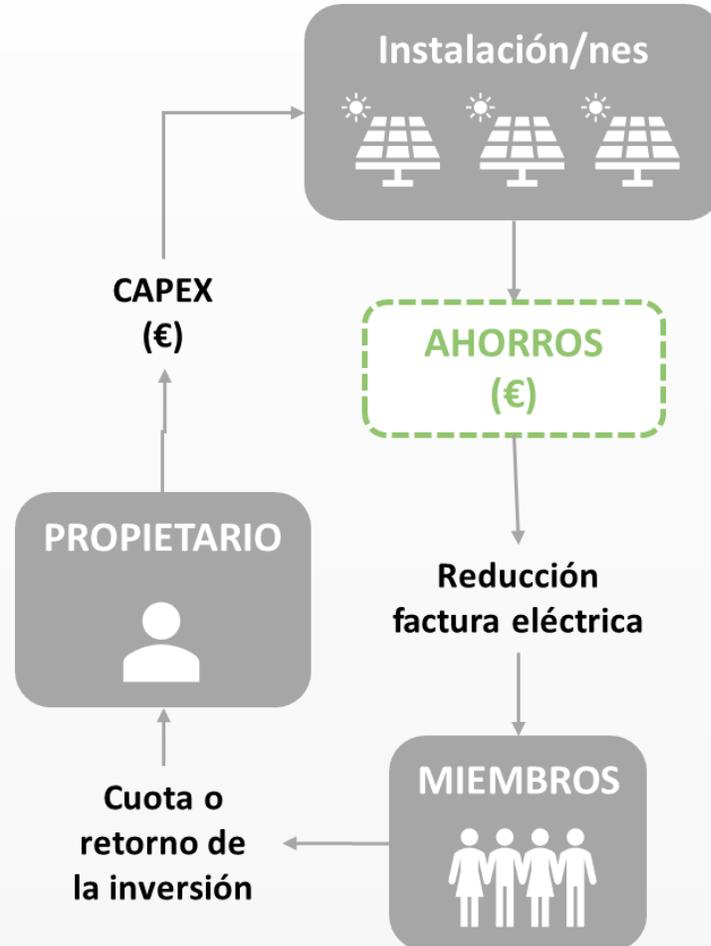
Centro de Excelencia Cervera.



## Energy as you Invest



## Energy as a Service



# INTRODUCCIÓN



Autoconsumo colectivo con energía solar fotovoltaica 

Almacenamiento energético 

Servicios de balance 

Movilidad Sostenible 

## Características cubierta Demanda Eléctrica



## Localización



## Tecnología



## Modelo de optimización (MILP)



## Resultados

- Coeficientes de reparto dinámicos ( $\beta$ )
- Balances de energía horarios
- Reparto de beneficios
- Reparto óptimo de la inversión
- Periodos de retorno
- Indicadores energéticos
- Otros

# METODOLOGÍA

## OBJETIVO PRINCIPAL

Facilitar el diseño de comunidades energéticas teniendo en cuenta tanto aspectos técnicos y económicos en la fase de planificación de una CEL.

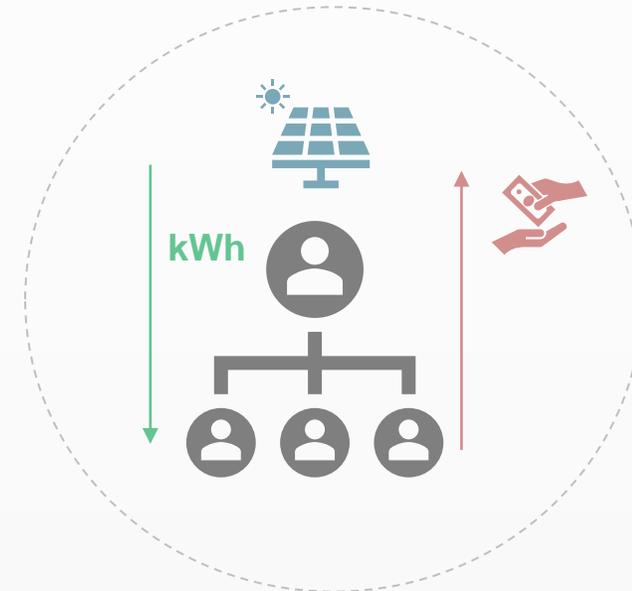
## Herramienta PMCEL

## CASO DE USO

- **5 consumidores** que desean crear una comunidad energética basada en autoconsumo
- Se analizan los 4 módulos EaaS
- No se tienen en cuenta posibles ayudas o incentivos para la inversión
- Localización: **Valencia**
- Tipo de usuarios: **residenciales**
- Tipo de instalación: instalación **fotovoltaica en cubierta** coplanar
- Modalidad de autoconsumo **CON EXCEDENTES** acogida a **COMPENSACIÓN** (RD 244/2019)
- **Tarifas eléctricas mixtas** (tanto en mercado libre como regulado –PVPC) de los suministros

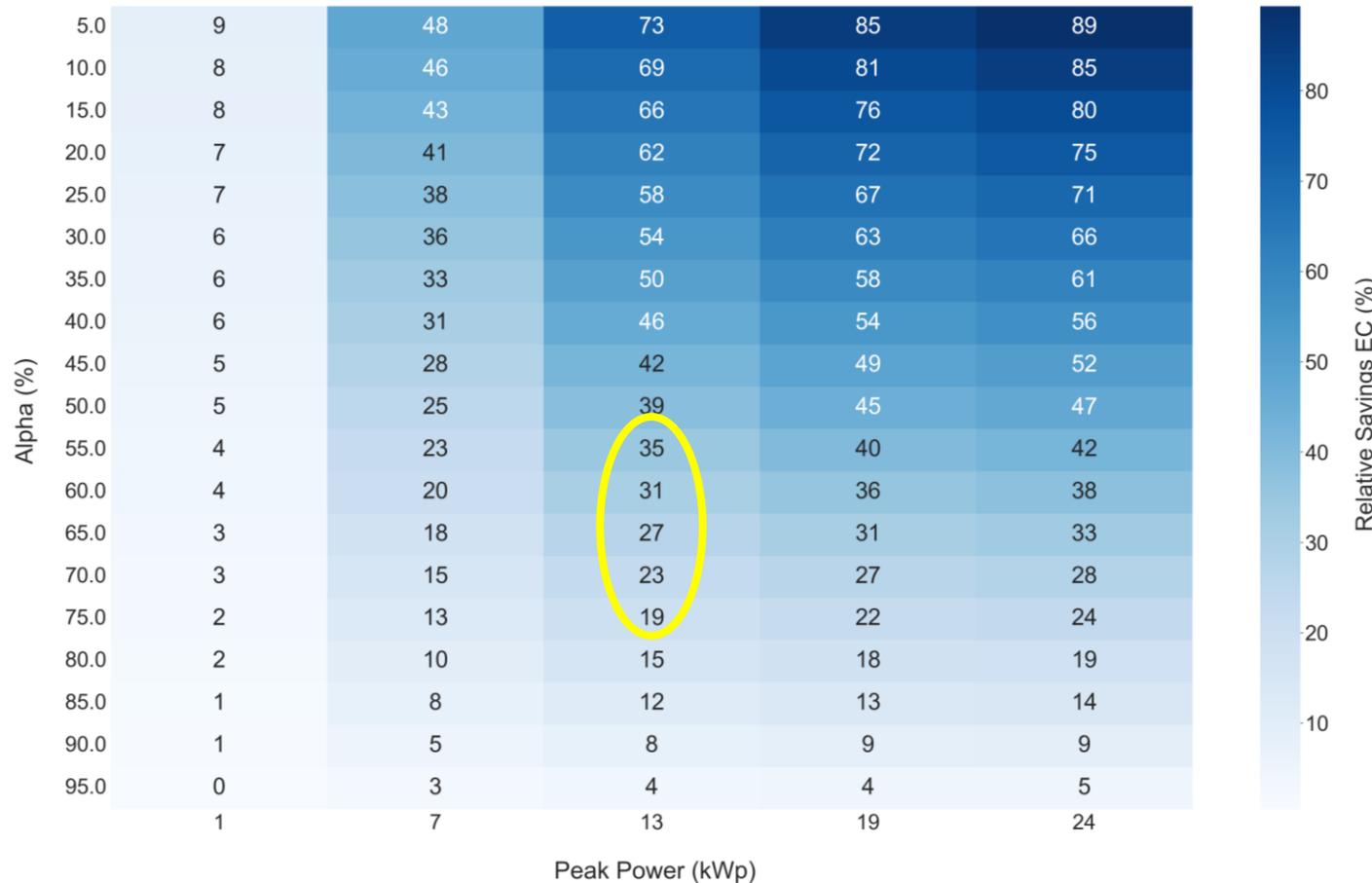
# CASO DE USO

## MODELO ENERGY AS A SERVICE



## CASO DE USO: Autoconsumo colectivo

EaaS Average Relative Savings EC (%)



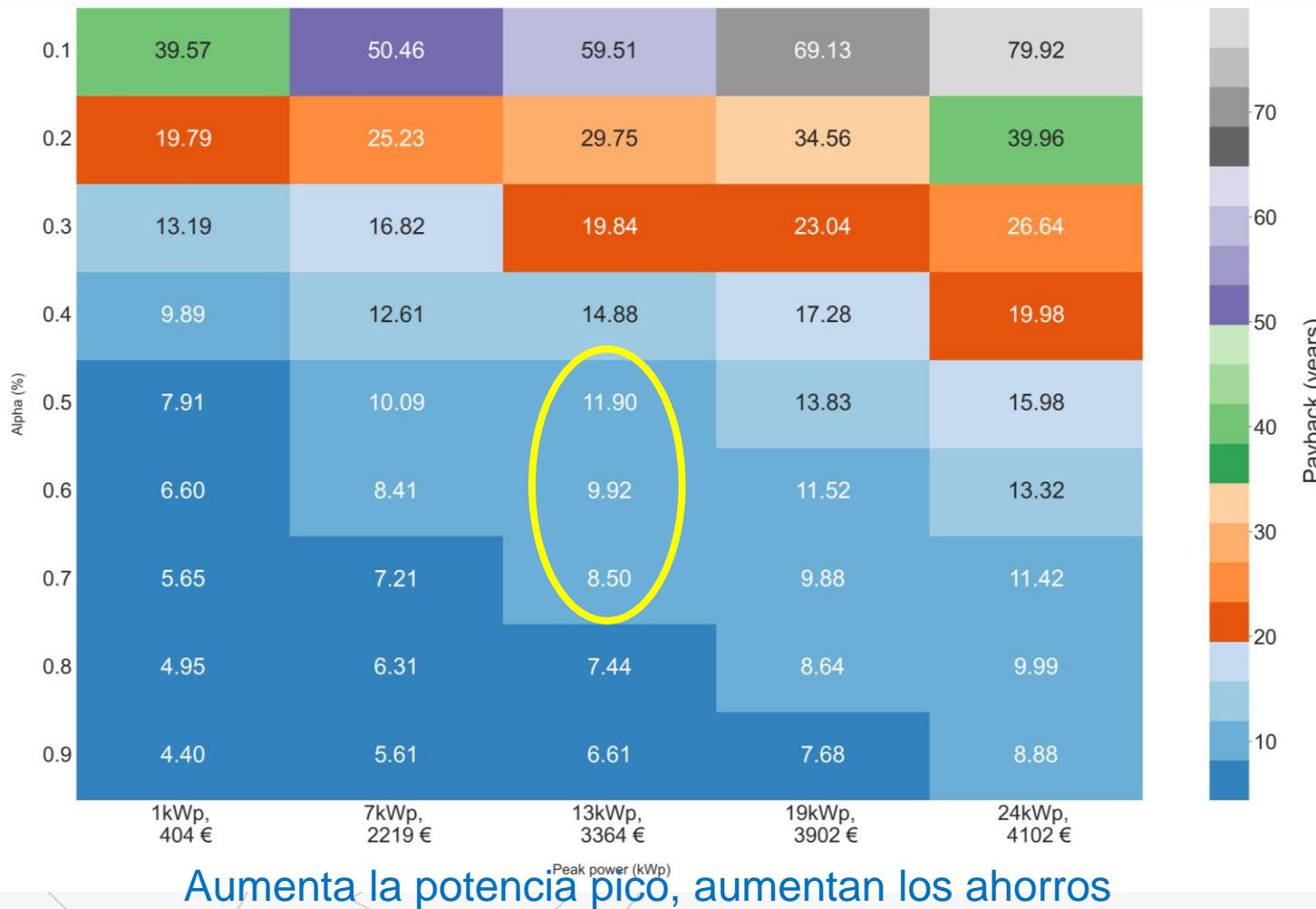
Aumenta la cuota de pago (alfa), disminuyen los beneficios de la CEL

Ahorros entorno a **30%** en CELs reales  
 Esto son beneficios entre **200€** y **340€** por año y usuario (término de energía)

**alfa ≤ 70%**

Aumenta la potencia pico, aumentan los ahorros

## CASO DE USO: Autoconsumo colectivo

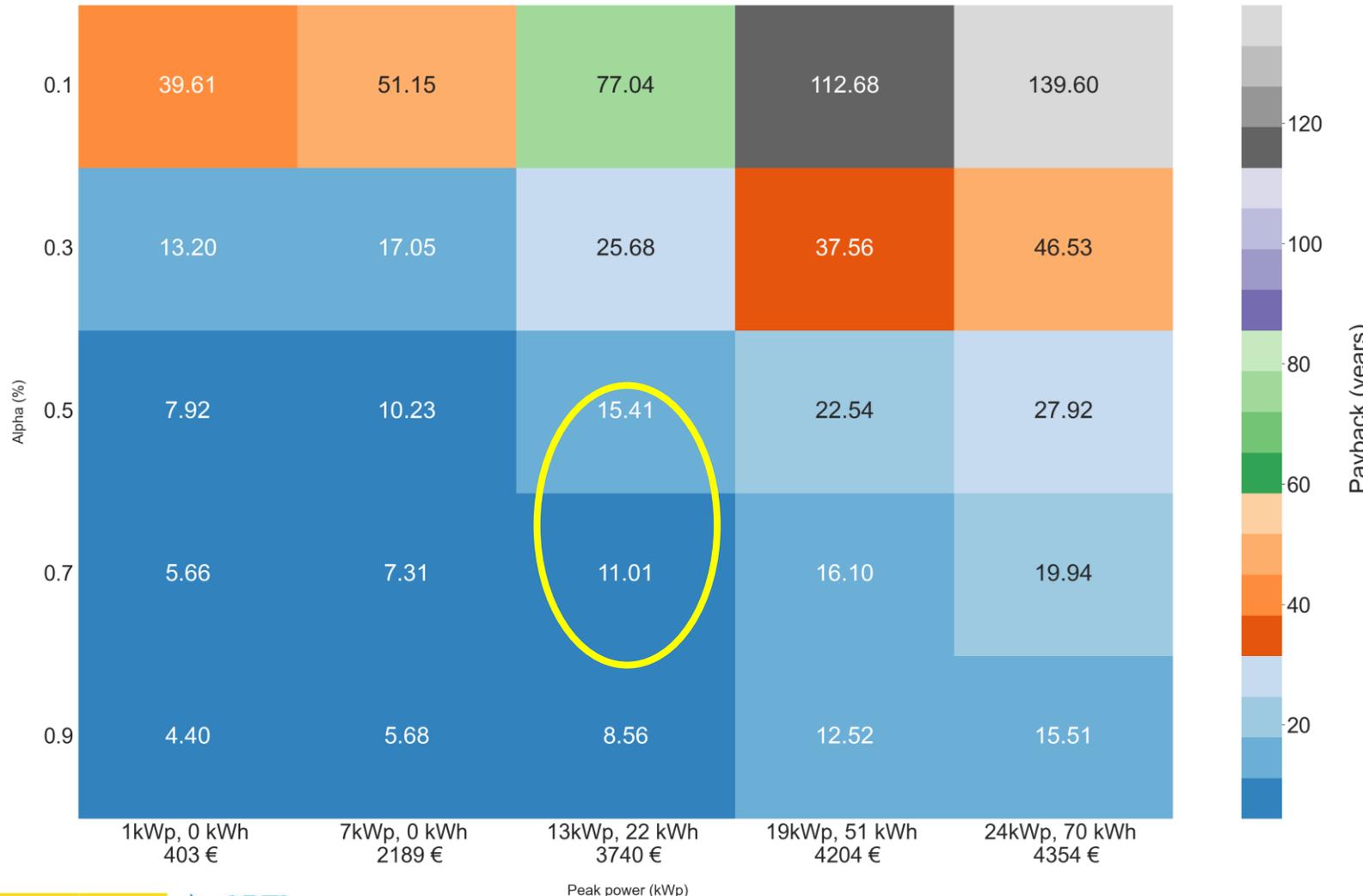


Aumenta la cuota de pago (alfa), disminuye el periodo de retorno

- Balance entre los beneficios de los usuarios y los del gestor.
- Las cuotas de pago que benefician a ambos se encuentran entre **50% y 70%** dependiendo de la potencia pico

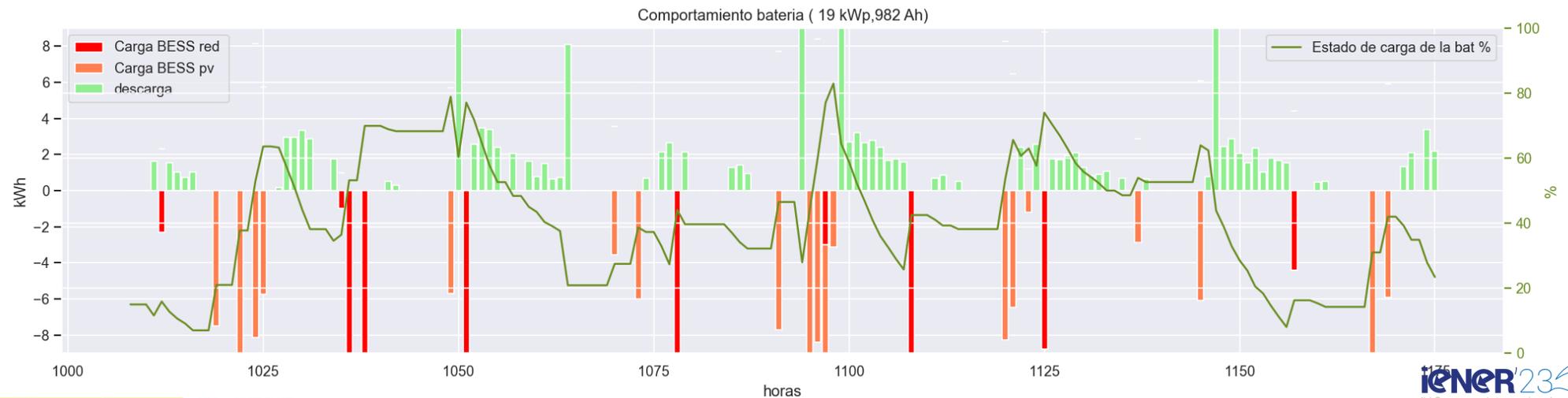
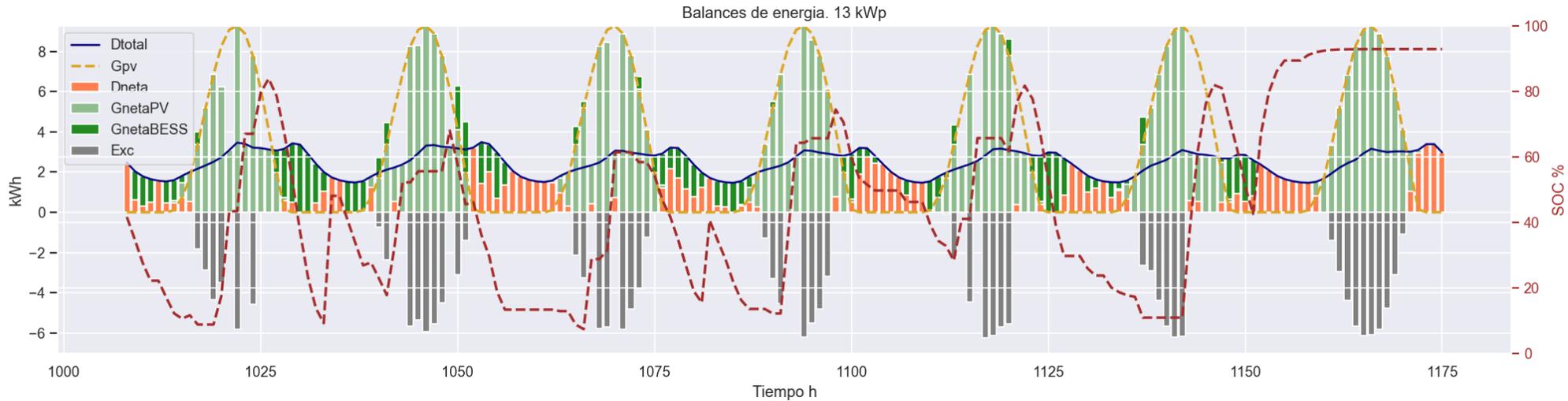
Aumenta la potencia pico, aumentan los ahorros

## CASO DE USO: Autoconsumo colectivo y almacenamiento



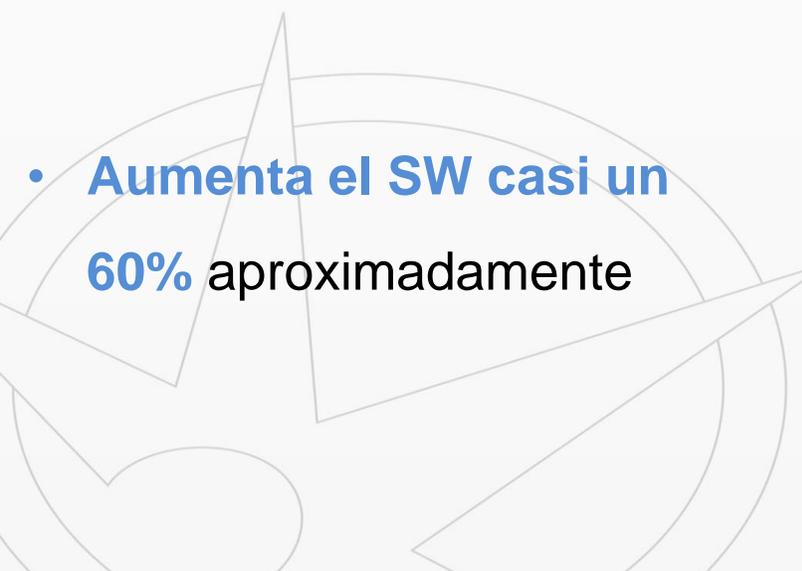
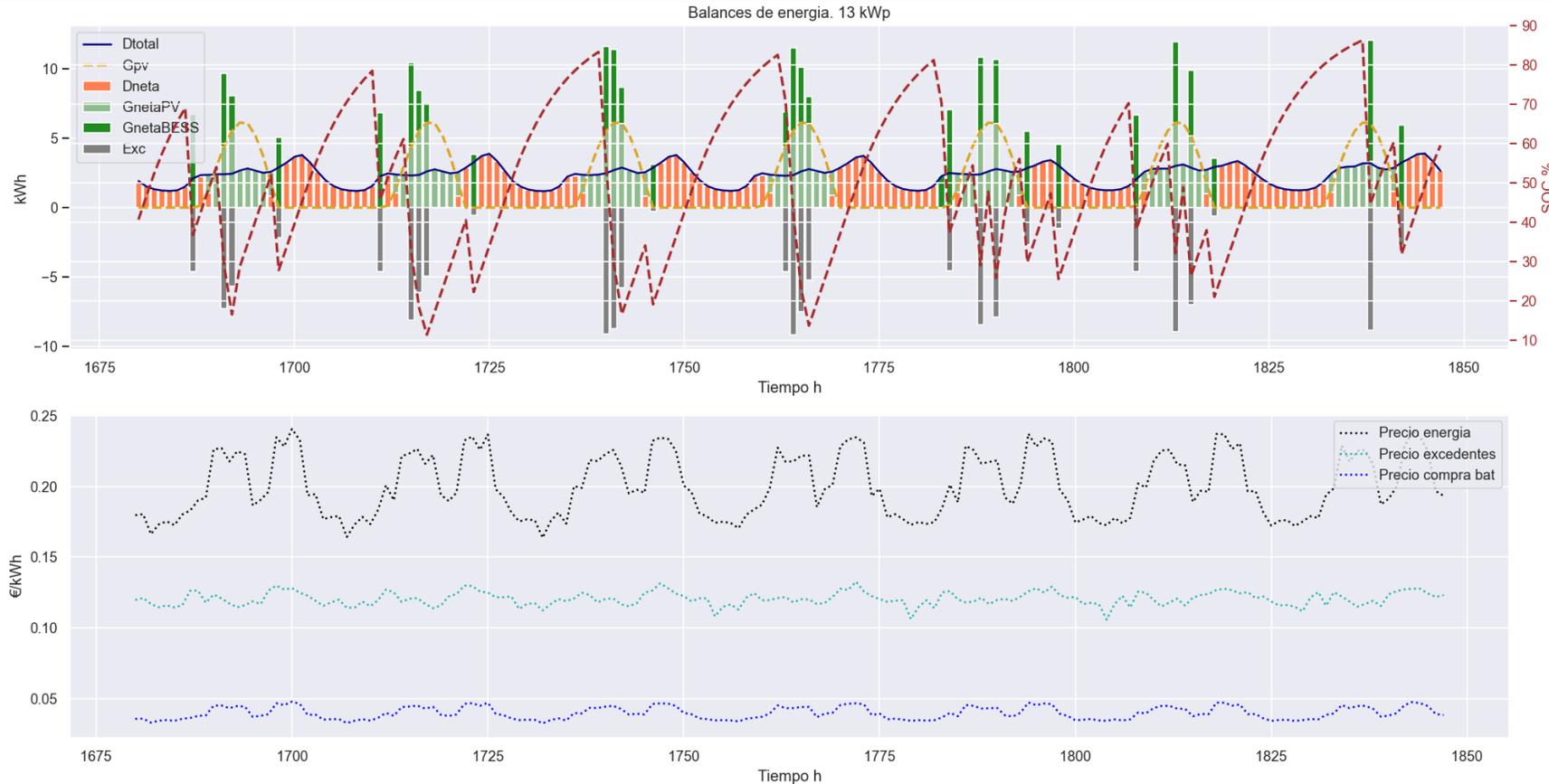
1. Dimensionamiento de la batería en función de la potencia instalada FV
2. Aumenta el periodo de retorno al instalar batería (coste inversión adicional)
3. Aumentan el SW entorno al 10% en comparación al caso sin batería
4. Aumenta SCR (43%), SSR (hasta el 70,5) – 24 kWp

## CASO DE USO: Autoconsumo colectivo y almacenamiento



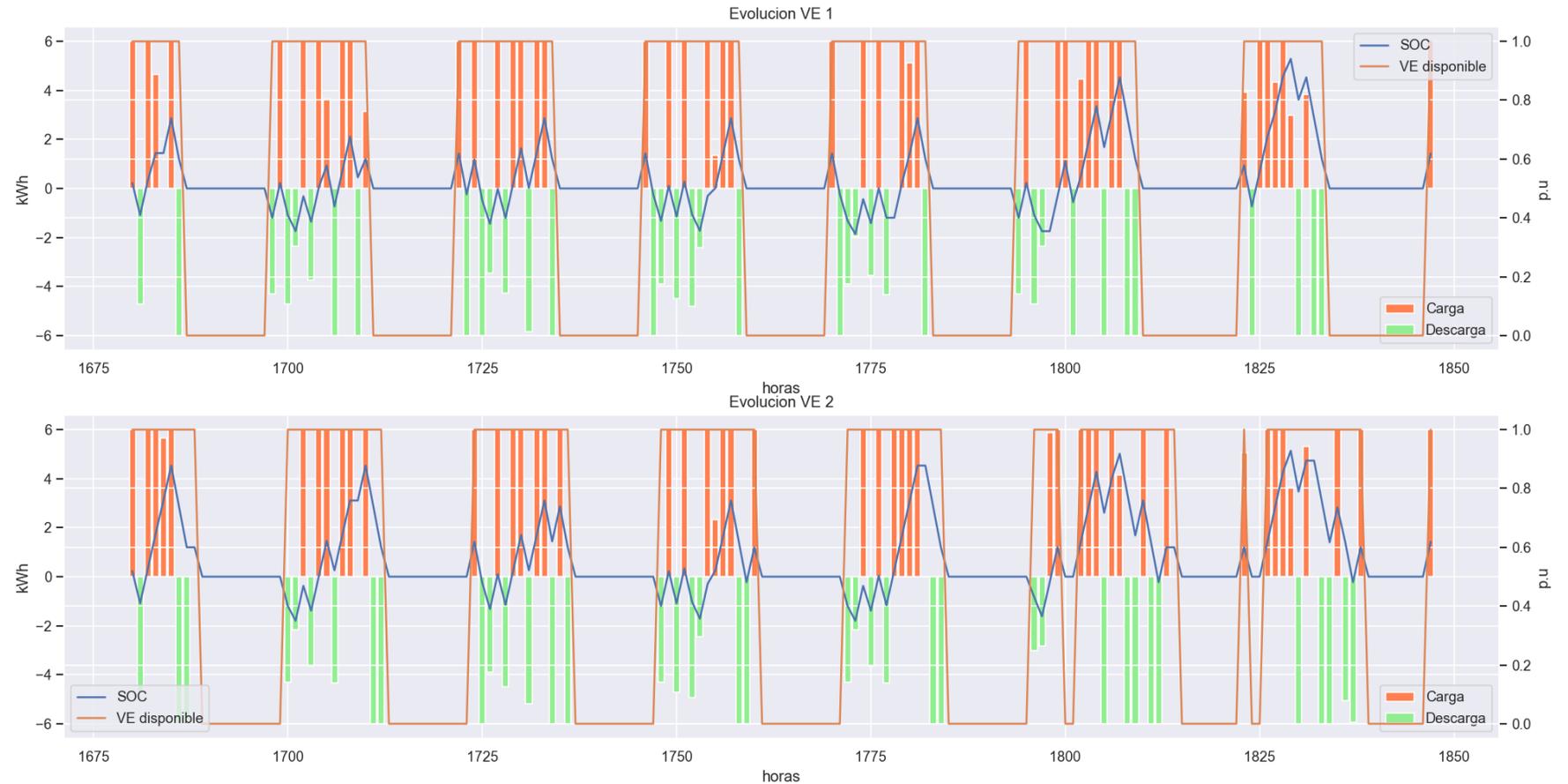
# CASO DE USO: Autoconsumo colectivo y almacenamiento y RR

- Los **periodos de retorno se reducen entorno al 37%** (13 kWp) → pasan 11 años (13 kWp y 70% cuota) a 7 años
- **Aumenta el SW casi un 60%** aproximadamente



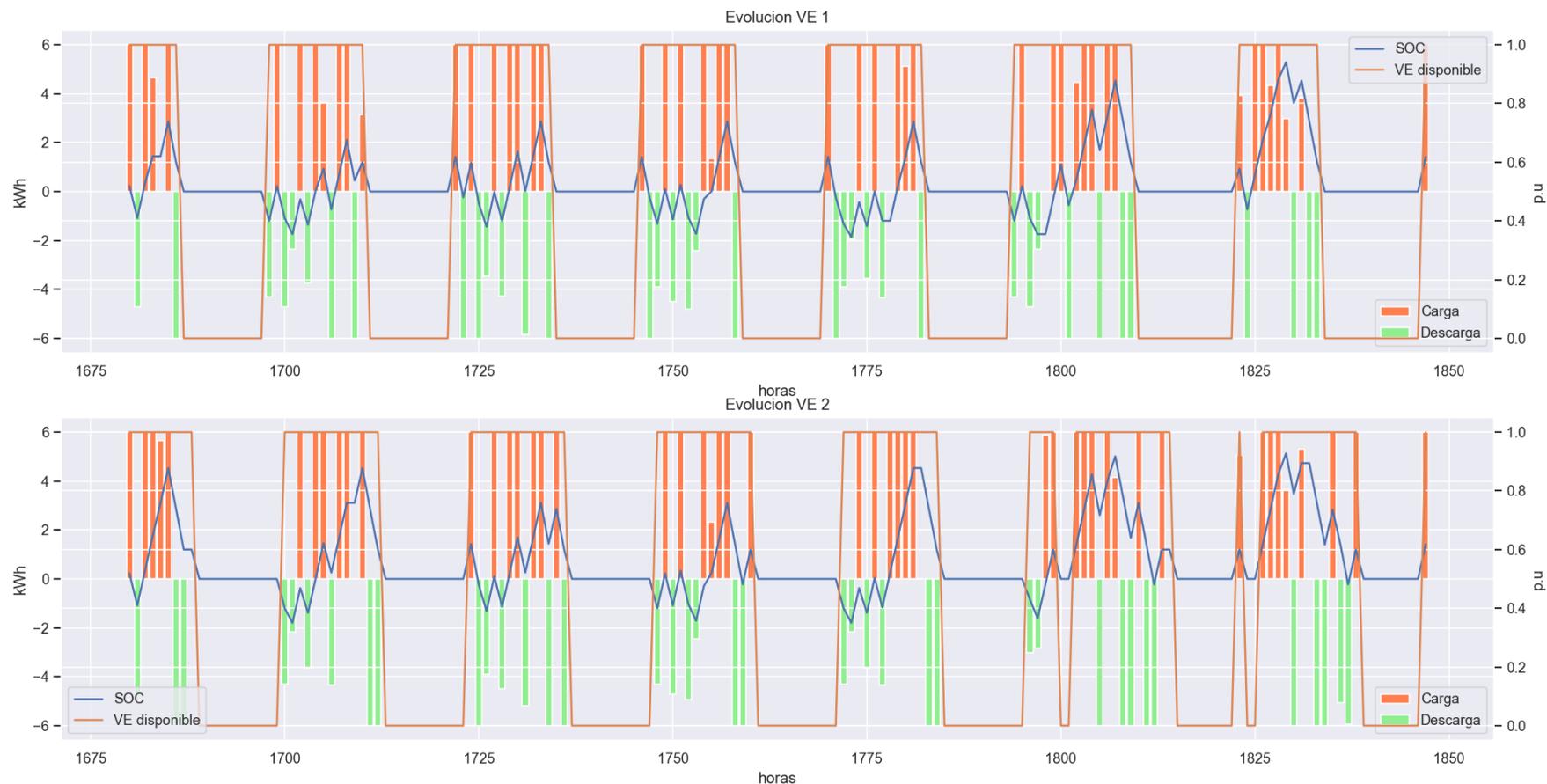
# CASO DE USO: Autoconsumo colectivo y almacenamiento, RR y movilidad

- Se han definido dos perfiles de uso del EV.
- La estación hace V2X cuando está conectado el vehículo a la estación



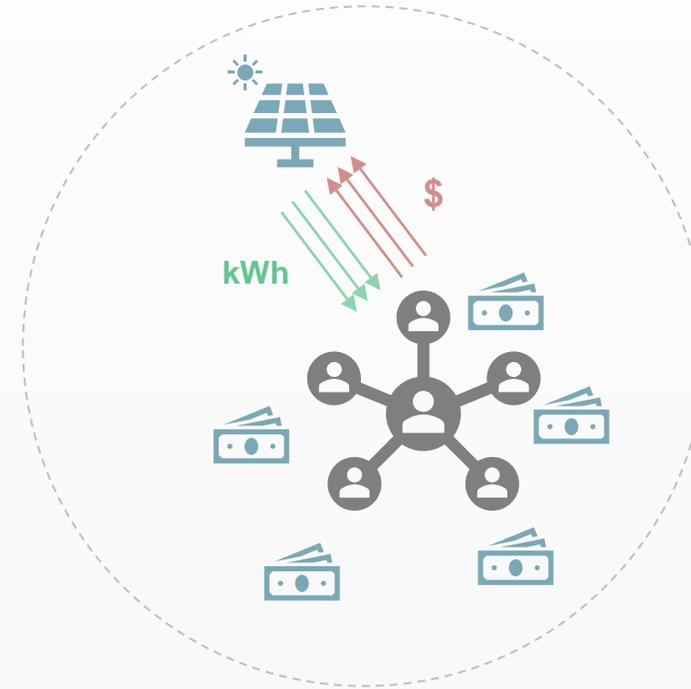
# CASO DE USO: Autoconsumo colectivo y almacenamiento, RR y movilidad

- Aumenta el periodo de retorno entorno a **2%** por el elevado coste estación V2G
- Aumenta el SW entorno al **38 %** (13 kWp)
- **Aumento beneficio** de los usuarios para 13 kWp y 70% cuota del **42% al 60%**  
→ De 358€ a 500 €/año



# CASO DE USO: Autoconsumo colectivo

## MODELO ENERGY AS YOU INVEST



# Análisis, diseño y planificación de comunidades energéticas bajo diferentes modelos de gestión

- ✓ Periodos de retorno **bajos**
- ✓ Se tiene en cuenta usuarios con limitaciones en cuanto al presupuesto (U5) – menor *payback* en consecuencia
- ✓ Ahorros entre el entre **50% y 90%**
- ✓ **Maximización de los beneficios individuales** sin perjudicar a los otros miembros de la CEL – U2 es el mayor consumo, no se ha asignado la mayor generación

M1 - Eayl	1 kWp		7 kWp		13 kWp		19 kWp		24 kWp	
<b>C (%) / D (%) usuario 1</b>	3,2	6%	4,7	38%	5,4	91%	9,6	91%	10,4	100%
<b>C (%) / D (%) usuario 2</b>	4,7	6%	4,8	35%	5,3	51%	7,6	65%	8,9	81%
<b>C (%) / D (%) usuario 3</b>	5,6	11%	7,2	64%	8,5	83%	6,6	100%	6,5	100%
<b>C (%) / D (%) usuario 4</b>	4,8	9%	5,5	51%	7,3	85%	5,3	82%	7,0	93%
<b>C (%) / D (%) usuario 5</b>	4,5	10%	5,1	56%	5,0	58%	6,3	100%	7,0	100%

C: Periodo de retorno del usuario (años)  
D: Ahorro relativo en el término de la energía de la factura eléctrica del usuario (%)

M1 - Eayl	1 kWp		7 kWp		13 kWp		19 kWp		24 kWp	
<b>A (%) / B (%) usuario 1</b>	13%	11%	16%	14%	25%	27%	32%	30%	32%	33%
<b>A (%) / B (%) usuario 2</b>	21%	19%	18%	18%	16%	17%	22%	19%	26%	23%
<b>A (%) / B (%) usuario 3</b>	26%	29%	29%	30%	25%	23%	17%	19%	14%	15%
<b>A (%) / B (%) usuario 4</b>	21%	19%	20%	19%	24%	22%	13%	14%	16%	14%
<b>A (%) / B (%) usuario 5</b>	19%	21%	18%	20%	10%	11%	16%	18%	13%	14%

A: Porcentaje de reparto de la inversión total para de un usuario (%)  
B: Porcentaje de generación anual asignada (%)

- ✓ **Facilita la toma de decisiones** a los miembros de la comunidad y gestor
- ✓ La herramienta es capaz de **estimar el potencial fotovoltaico** dadas unas superficies
- ✓ Resultados a nivel comunidad energética y a nivel usuario individual
- ✓ Para cada tamaño de instalación se obtienen los **coeficientes de reparto dinámicos óptimos maximizando los beneficios** de sus miembros
- ✓ **Caso de uso:**
  - ✓ Se han estudiado los 4 módulos, los beneficios aumentan conforme existen más recursos en la CEL
  - ✓ Costes asociados a baterías y sobre todo, estaciones V2G elevados → Periodos de retorno mayores

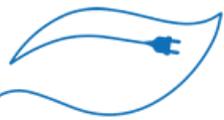
Los resultados presentados se han obtenido dentro de la Acción 13. Regulatory Sandboxes (Ensayos demostrativos de modelos de negocio innovadores para Comunidades Energéticas Locales) dentro del proyecto “Desarrollo de comunidades locales energéticamente positivas con sistemas híbridos de generación renovable y almacenamiento HySGrid+” financiado en el marco de la convocatoria para el año 2019 del procedimiento de acreditación y concesión de ayudas destinadas a **Centros Tecnológicos de Excelencia “Cervera”**, en el marco del Programa Estatal de Generación del Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+I, del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017 -2020.

Nºexp. CER-20191019



Gracias por su atención  
Instituto Tecnológico de la Energía

[www.ite.es](http://www.ite.es)  
[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)

**iENER'23** 

IV Congreso Internacional  
de Ingeniería Energética



ITE.energia



@itenergia



Instituto Tecnológico de la Energía



**ITE**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
LA ENERGÍA

"Centro de Excelencia Cervera".