



# Rehabilitación energética de edificios a gran escala

## AGENDA

1. Presentación del equipo
2. Contexto y objetivos
3. Metodología de trabajo
4. Promociones Post-CTE
5. Promociones Pre-CTE
6. Conclusiones



The image shows a modern building facade with a central vertical garden. The building has a grid of grey panels on either side of a central vertical strip. This strip contains multiple levels of balconies and walkways, each with glass railings. Lush green plants, including vines and palm trees, are growing on these levels. A black rectangular text box is overlaid on the left side of the image, containing the text '1. Presentación del equipo' in white. A small green horizontal bar is visible above the text box.

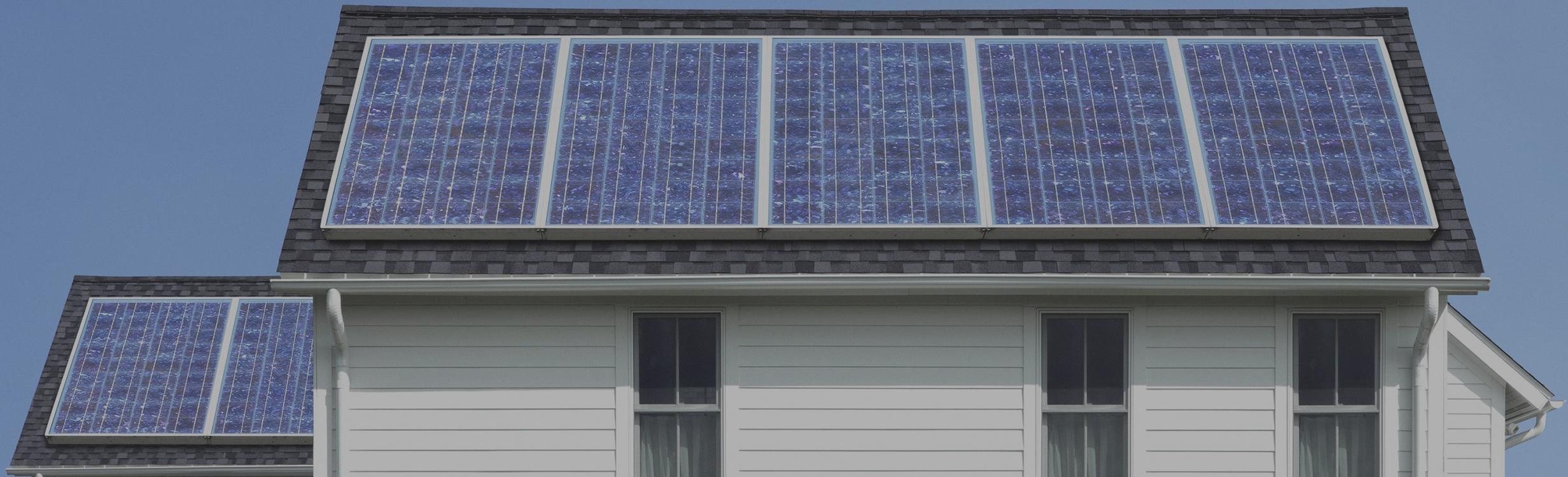
# 1. Presentación del equipo

# Componentes del grupo que ha desarrollado la iniciativa de rehabilitación de edificios a gran escala

## PERFILES INVOLUCRADOS

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|               |  |  |  |  |
| <p><b>Alejandro Apezteguia</b></p> <p>DIRECCIÓN,<br/>CONTRATACIÓN<br/>NAVARRA Y<br/>ARAGÓN</p> | <p><b>Iván García Pelegrín</b></p> <p>INNOVACIÓN Y<br/>ESTRATEGIA</p>             | <p><b>Manuel Morcillo Rigaud</b></p> <p>DIRECTOR<br/>INGENIERÍA<br/>INDUSTRIAL</p>  | <p><b>Lola Nieto Arribas</b></p> <p>DIRECCIÓN DE<br/>NEGOCIO</p>                    | <p><b>Julián Domínguez</b></p> <p>ARQUITECTO<br/>DIRECTOR</p>                       |

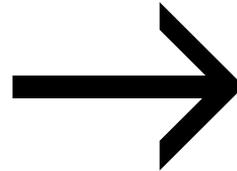
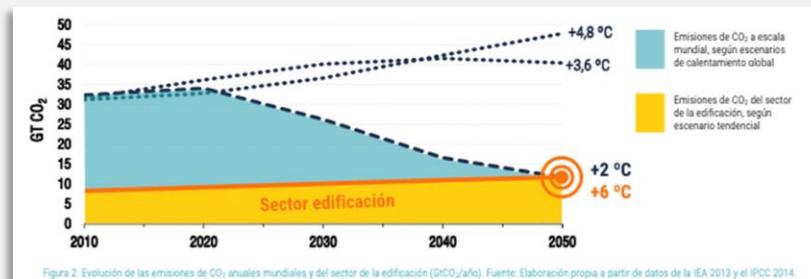
## 2. Contexto y objetivos



# ¿Por qué la rehabilitación a gran escala? Dando respuesta a un contexto global, europeo y nacional

## ANTECEDENTES

El 28 de Noviembre de 2019, el Parlamento Europeo declaró el **estado de emergencia climática**. La UE se comprometía así a neutralizar la totalidad de sus emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, con el objetivo último de **limitar el calentamiento global a 1,5°C**. En este contexto de emergencia climática, el sector de la edificación tiene un rol crucial.



## IMPACTO INMOBILIARIO

**40% CONSUMO ENERGIA**

**36% EMISIONES CO2**

**25% EMISIONES CO2**



# La descarbonización de la edificación como uno de los ejes de crecimiento del sector

## CARBONO EMBEBIDO



## CARBONO OPERATIVO

### CARBONO EN EL CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO

Son las emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** asociadas a la **energía consumida** durante todas las fases del ciclo de vida.

Abarcan tanto el **carbono embebido** como el **carbono operativo**.

Se ha calculado que el carbono embebido en los edificios representa **una tercera parte de las emisiones** asociadas con el sector de la edificación.

Esta cantidad supone, a nivel global, **entre el 10 y el 12% de las emisiones de CO2 totales**.

En la misma línea, se estima que en 2050 las **emisiones de CO2 liberadas antes de que el edificio comience a utilizarse serán responsables de la mitad de toda la huella de carbono** de las nuevas construcciones.

La transformación de la mayor parte de estos edificios no sería posible sin el impulso público, dando cobertura económica a su necesaria regeneración

## Pacto Verde Europeo

### Marco normativo

En este marco se encuadran una serie de programas de ayudas que se han ofertado en los últimos años y que culminan con el **“Programa de ayudas para actuaciones de Rehabilitación Energética en Edificios existentes” (PREE)**, aprobado por el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el 4 de agosto del 2020 mediante el Real Decreto 737/2020

### Subvenciones

Existen nuevos instrumentos comunitarios de **financiación Next Generation EU con más de 6.800 millones**



### Expectativas

La expectativa es la rehabilitación de **1.200.000 viviendas a 2030**, reduciendo **emisiones** y dependencia energética, pero también generando ahorros y mejorando la calidad de vida en las viviendas

### Pobreza energética

“La pobreza energética es la incapacidad de un hogar de obtener unos servicios energéticos adecuados por el **10% de su renta**”  
(Boardman, 1991)

Actualmente, el 80% de las viviendas son ineficientes, es decir, tienen etiquetas energéticas E, F o G, y apenas un 5% están en la parte alta de esta lista<sup>1</sup>

2020

2030

2050

**OBJETIVO**

Todos los edificios de **obra nueva** deberán ser de **carbono neto cero** en todo su ciclo de vida y los **edificios existentes** alcanzarán una **reducción del 50% de carbono de ciclo de vida**

-50%

**OBJETIVO**

Todos los edificios sean de **obra nueva o existentes**, deberán ser de **carbono neto cero** en **todo su ciclo de vida**

-100%

Entonces, ¿qué objetivos persigue este grupo de trabajo y que actuaciones propone para su consecución?

---

## 1 DEFINIR UNA METODOLOGÍA

---



Establecer una **hoja de ruta** clara para **replicar este ejercicio** en otras carteras de activos que requieran **auditar su rendimiento energético** para canalizar actuaciones dentro del **programa de ayudas**

---

## 2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

---



Analizar potenciales riesgos que puedan convertirse en **elementos limitantes** para la consecución de los **objetivos establecidos** en el pacto verde europeo para el sector inmobiliario

---

## 3 PROPUESTAS INNOVADORAS

---

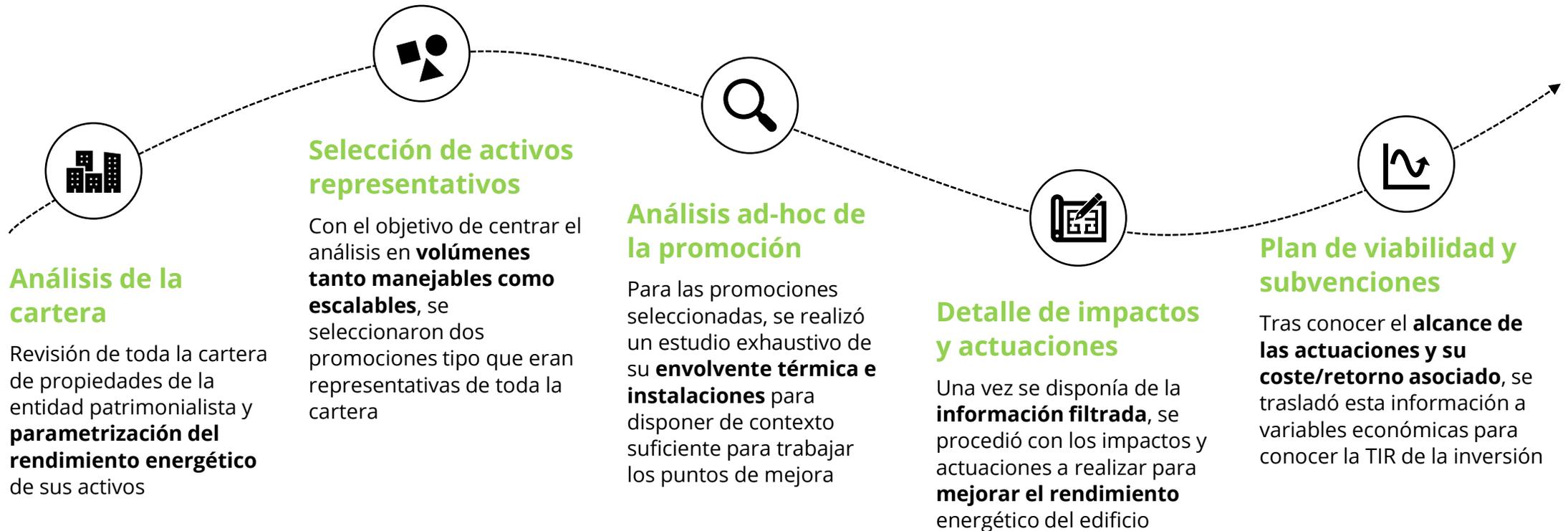


Capitalizar la **experiencia** del grupo de trabajo para definir soluciones innovadoras que permitan mitigar los riesgos identificados y **agilizar la activación** de la transición

A group of people are gathered around a wooden table, looking at a large set of architectural blueprints. Their hands are visible, pointing to various parts of the drawings. The scene is lit with warm, natural light, creating a professional and collaborative atmosphere. A black rectangular box with white text is overlaid on the upper left portion of the image.

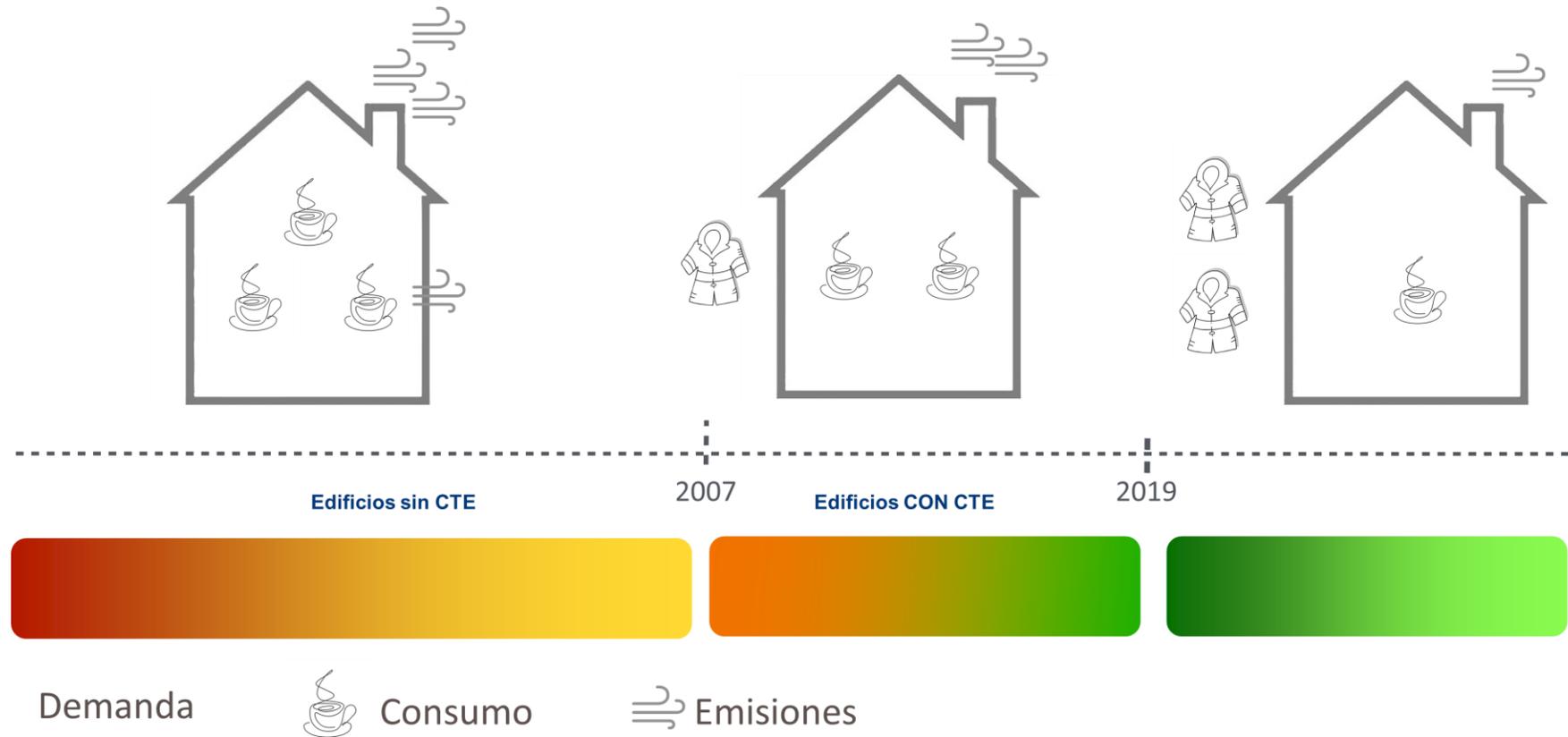
### 3. Metodología de trabajo

Los esfuerzos del equipo de trabajo se articularon alrededor de una metodología de análisis que proporcionara dirección al enfoque planteado



**GRACIAS A LAS SUBVENCIONES DISPONIBLES, EL PUNTO MUERTO DE LA INVERSIÓN SE REDUCE A MÁS DE LA MITAD**

Fruto de este planteamiento, se identificaron las diferentes oportunidades en función del estado del parque inmobiliario analizado



## 4. Promociones Post-CTE



Tras el análisis de la cartera de InmoCaixa, se seleccionaron dos promociones post-CTE como ejes centrales del estudio ad-hoc



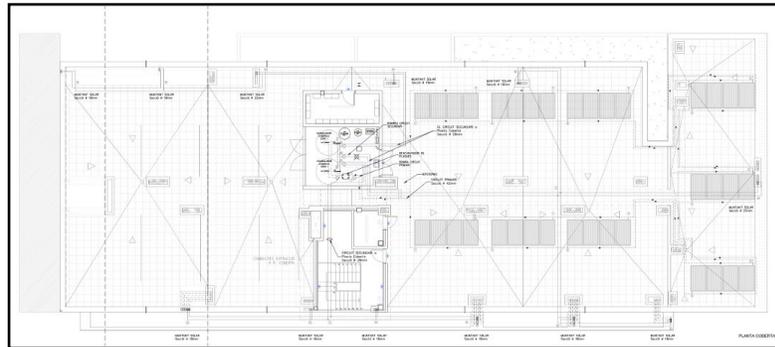
### UBICACIÓN

- Avinguda del Carrilet, 114-116 (Sector INDO – Parcela R5), Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
- 62 viviendas, 1 local comercial, 77 plazas de aparcamiento y 24 trasteros

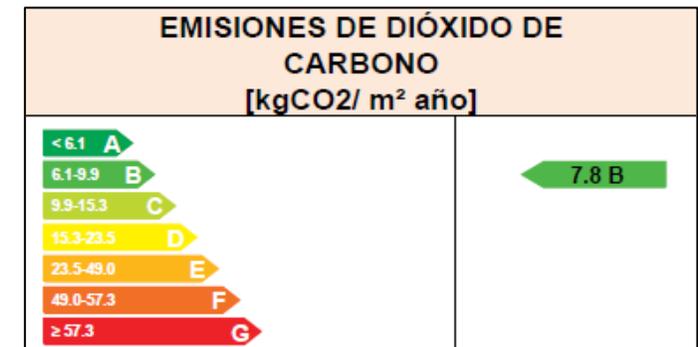
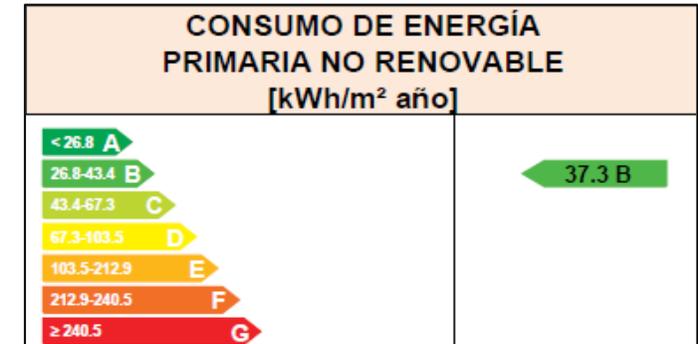


### TIPOLOGÍA DE EDIFICIO

- Envolvente aplacado de piedra con ladrillo de cara vista y lana de roca
- Cubierta EPS 80 mm
- Carpintería de Al. Vidrio CLIMALIT 3+3
- Calderas individuales con radiadores como emisores
- Energía solar térmica sin funcionamiento



### CONSUMOS

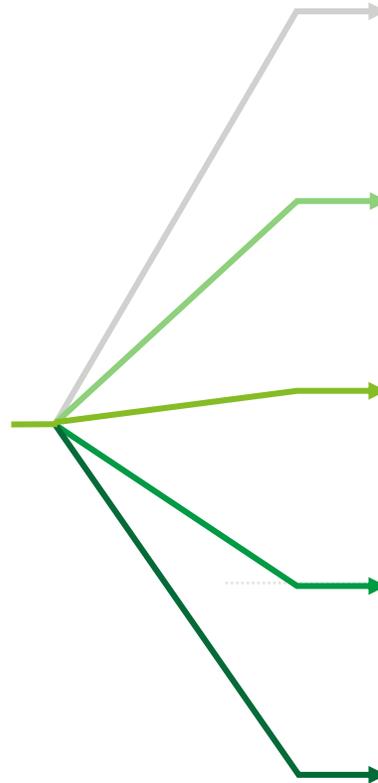


Y así poder plantear acciones concretas de actuación que dieran respuesta a las necesidades concretas del edificio

## Criterios de rehabilitación

Se han valorado los siguientes aspectos a la hora de **diseñar la reforma**:

- Recuperación de instalaciones existentes
- Medidas subvencionables
- Estética unificada con el resto de la mancomunidad



### FACHADA

Soluciones industrializadas con aislamiento de 120mm

### CUBIERTA

XPS 120mm + impermeabilización

### AEROTERMIA

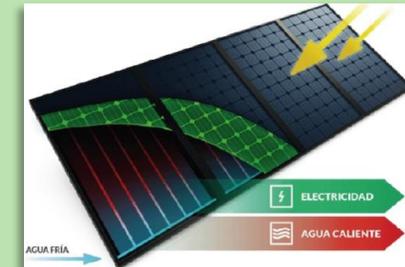
Máquina aerotermia por Vivienda

### ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Renovación de paneles existentes por paneles solares híbridos

### ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

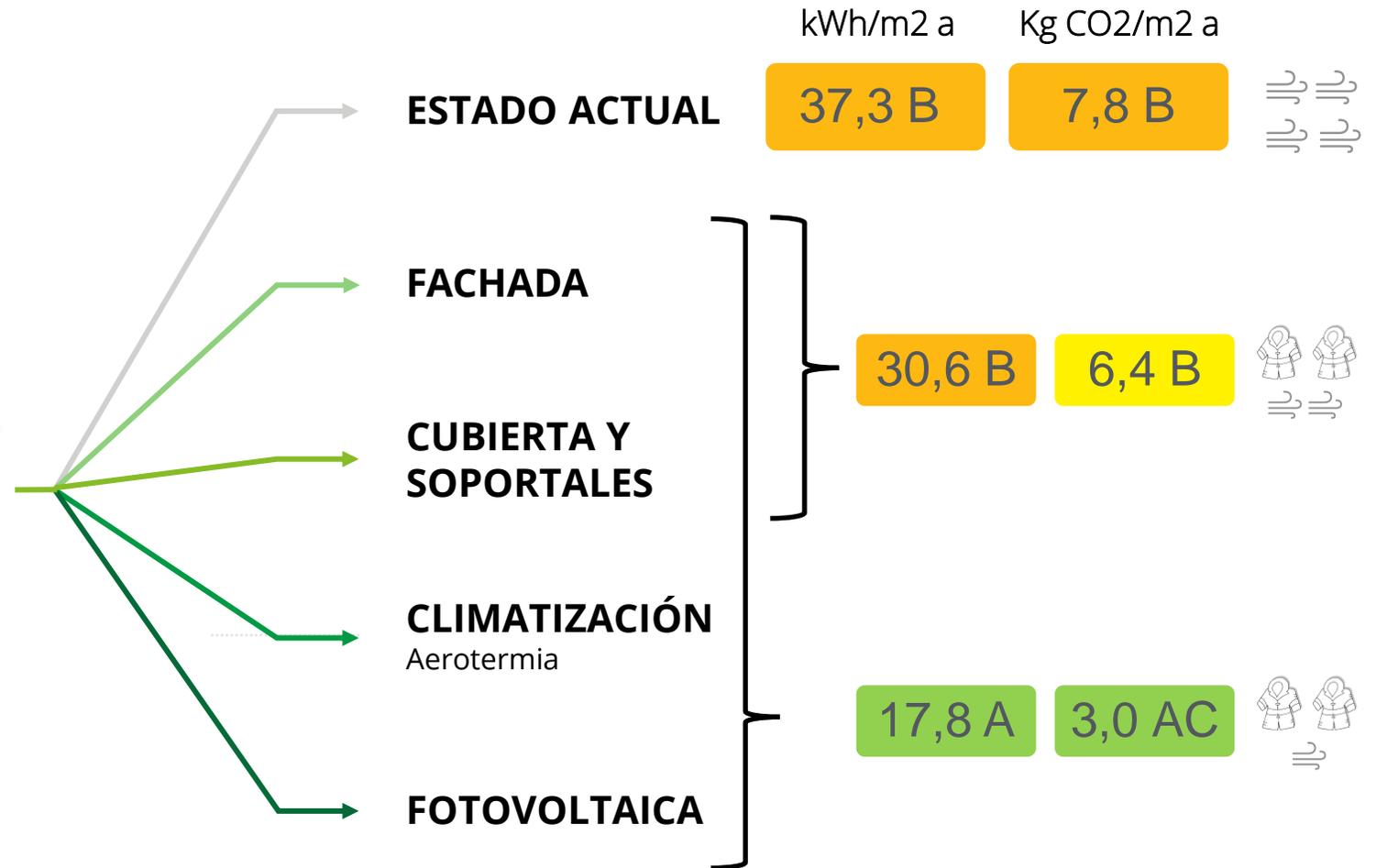
Generada por la instalación de paneles solares híbridos



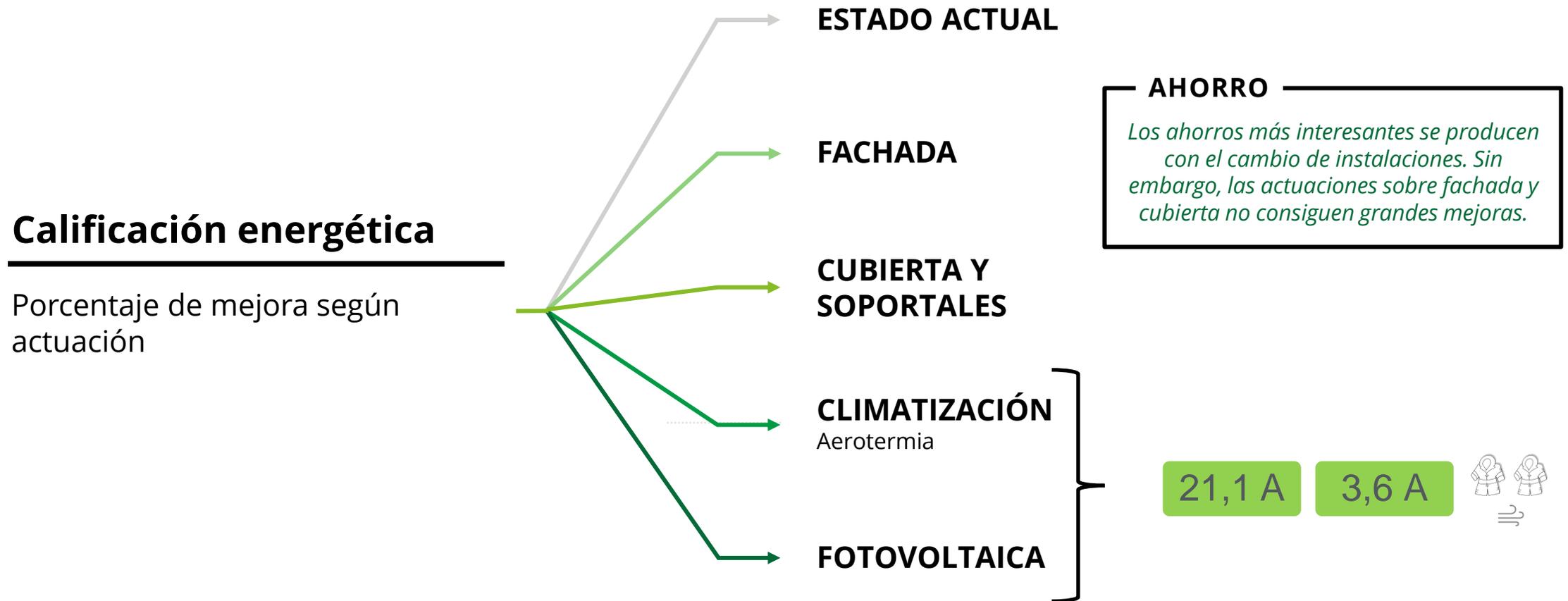
Mejorando su rendimiento energético en función del tipo de trabajo a realizar en cada uno de los aspectos analizados

## Calificación energética

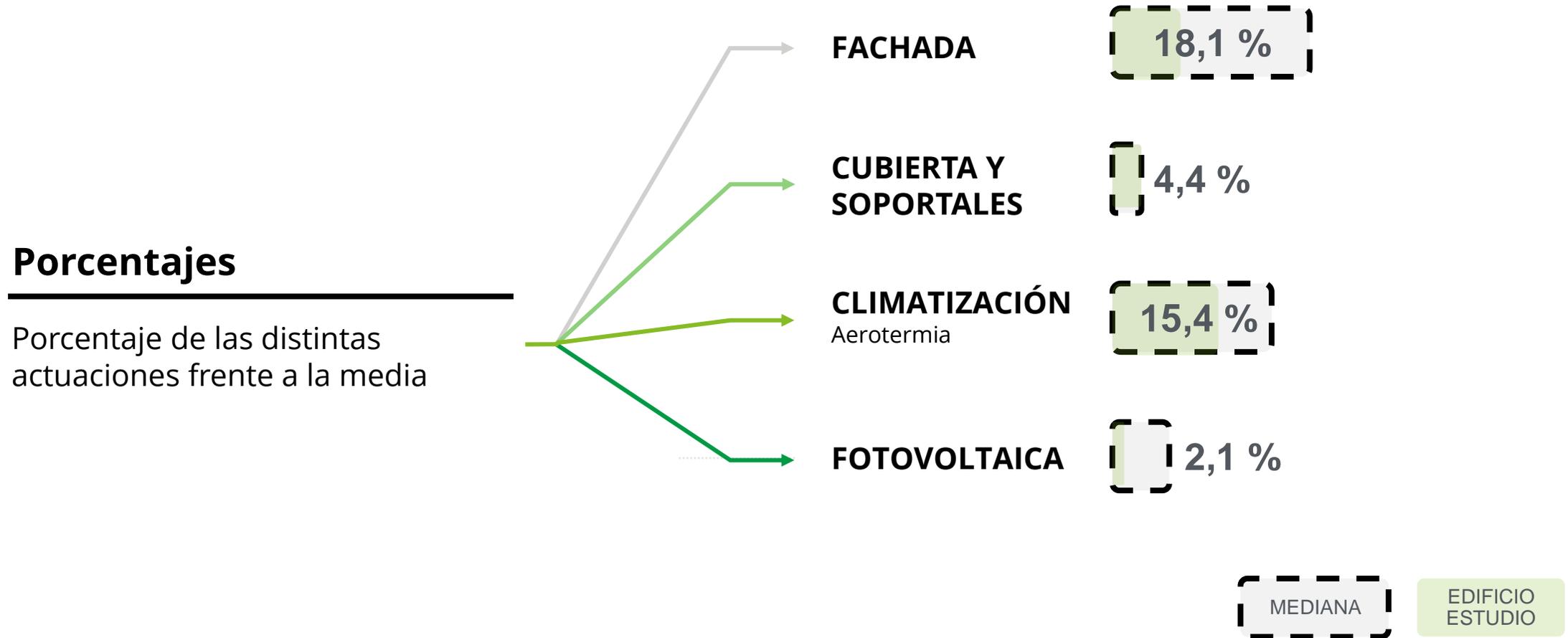
Porcentaje de mejora según actuación



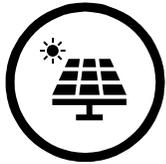
Mejorando su rendimiento energético en función del tipo de trabajo a realizar en cada uno de los aspectos analizados



Con un seguimiento exhaustivo del impacto de estas medidas respecto a la media del resto del parque de edificios



En relación a la energía solar, la propuesta se articula alrededor de una actualización del sistema de paneles actual hacia un modelo híbrido



## Energía Solar Híbrida

Un **panel solar híbrido** es capaz de **generar electricidad y agua caliente** simultáneamente gracias a la energía solar. Para ello, dispone de **células fotovoltaicas** que producen electricidad y un **sistema hidráulico** que calienta el agua, consiguiendo minimizar las pérdidas térmicas y maximizar la producción fotovoltaica. Gracias a que toda la energía es captada únicamente del sol. La **cantidad de CO2** que se emite a la atmósfera es nulo, protegiendo así el **medio ambiente**.



## Instalación Actual

La instalación térmica de la presente memoria cumple con todos los **requisitos del Documento Básico HE Ahorro de Energía** sección 4 “Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria”. La instalación térmica actual es de **consumo múltiple** con instalación de **intercambio distribuido**. El sistema solar térmico de producción de agua caliente sanitaria (ACS) en instalaciones de consumo múltiple con parte de **acumulación solar centralizada e intercambiador de calor externo**, con interacumuladores de consumo distribuido en cada vivienda.



Al no disponer la propiedad de los datos de consumo privativos, se realizaron los cálculos de demanda con estimaciones según tipología de vivienda

## Demandas energéticas (kWh)



|                 | Enero | Febrero | Marzo      | Abril   | Mayo      | Junio     |
|-----------------|-------|---------|------------|---------|-----------|-----------|
| Térmica (kWh)   | 7.824 | 6.928   | 7.517      | 7.126   | 7.056     | 6.383     |
| Eléctrica (kWh) | 0     | 0       | 0          | 0       | 0         | 0         |
|                 | Julio | Agosto  | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Térmica (kWh)   | 6.289 | 6.289   | 6.383      | 6.903   | 7.126     | 7.670     |
| Eléctrica (kWh) | 0     | 0       | 0          | 0       | 0         | 0         |

La propuesta de instalación que siguió las estimaciones establecidas presentó las siguientes características:

### Propuesta de instalación

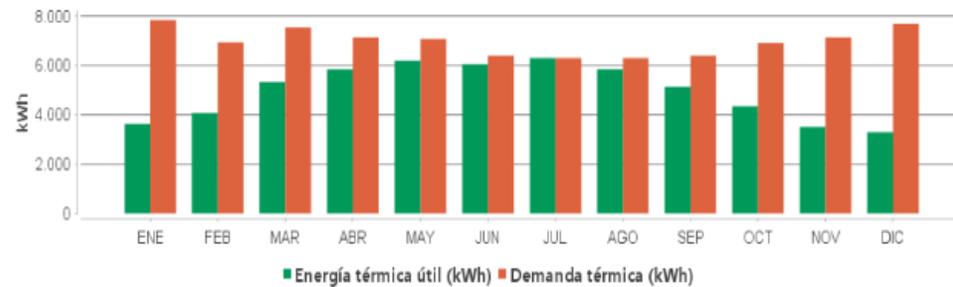
|                        |              |                         |                     |
|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| Número de paneles      | 40           | Modelo de paneles       | Híbrido aH72SK      |
| Potencia térmica       | 54,88 kWp    | Potencia eléctrica      | 14 kWp              |
| Orientación            | 45 °         | Inclinación             | 35 °                |
| Volumen de acumulación | 4.000 litros | Superficie de captación | 75,2 m <sup>2</sup> |

## CONSIDERACIONES

- Para el dimensionado del nº de captadores se ha buscado limitar la cobertura al 70% para evitar problemas con el exceso de temperatura en verano
- Debido a la limitación de espacio en la cubierta se ha desestimado ampliar el nº de paneles fotovoltaicos
- Se ha considerado el aprovechamiento de la energía fotovoltaica únicamente para el consumo eléctrico de zonas comunes

De ahí que se pudiera aterrizar la producción de energía térmica y energía eléctrica en base al escenario planteado

### Producción de energía térmica

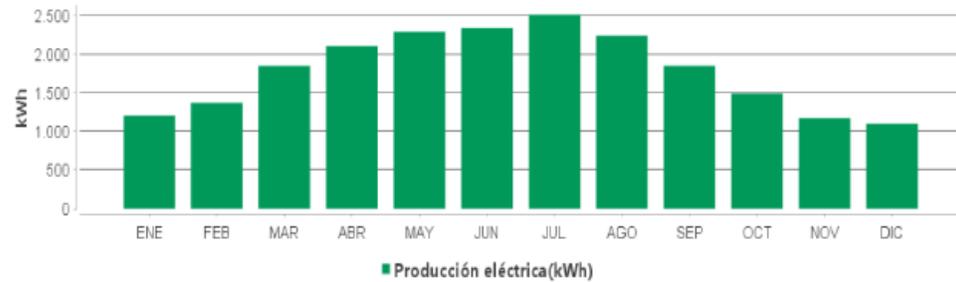


### Producción de energía térmica

| Mes        | Demanda (kWh) | Producción en bruto (kWh) | Pérdidas energéticas (kWh) | Producción útil (kWh) | Cobertura solar (%) |
|------------|---------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Enero      | 7.824         | 3.770                     | 151                        | 3.619                 | 46,3                |
| Febrero    | 6.928         | 4.226                     | 169                        | 4.057                 | 58,6                |
| Marzo      | 7.517         | 5.548                     | 222                        | 5.326                 | 70,9                |
| Abril      | 7.126         | 6.083                     | 243                        | 5.840                 | 82,0                |
| Mayo       | 7.056         | 6.439                     | 258                        | 6.181                 | 87,6                |
| Junio      | 6.383         | 6.298                     | 252                        | 6.046                 | 94,7                |
| Julio      | 6.289         | 6.566                     | 263                        | 6.289                 | 100,2               |
| Agosto     | 6.289         | 6.085                     | 243                        | 5.842                 | 92,9                |
| Septiembre | 6.383         | 5.349                     | 214                        | 5.135                 | 80,4                |
| Octubre    | 6.903         | 4.511                     | 180                        | 4.331                 | 62,7                |
| Noviembre  | 7.126         | 3.635                     | 145                        | 3.490                 | 49,0                |
| Diciembre  | 7.670         | 3.420                     | 137                        | 3.284                 | 42,8                |
| Anual      | 83.494        | 61.930                    | 2.477                      | 59.439                | 71,2                |

De ahí que se pudiera aterrizar la producción de energía térmica y energía eléctrica en base al escenario planteado

### Producción de energía eléctrica



### Producción de energía eléctrica

| Mes        | Demanda (kWh) | Producción útil (kWh) |
|------------|---------------|-----------------------|
| Enero      | 0             | 1.203                 |
| Febrero    | 0             | 1.369                 |
| Marzo      | 0             | 1.849                 |
| Abril      | 0             | 2.103                 |
| Mayo       | 0             | 2.286                 |
| Junio      | 0             | 2.331                 |
| Julio      | 0             | 2.507                 |
| Agosto     | 0             | 2.237                 |
| Septiembre | 0             | 1.850                 |
| Octubre    | 0             | 1.488                 |
| Noviembre  | 0             | 1.174                 |
| Diciembre  | 0             | 1.100                 |
| Anual      | 0             | 21.498                |

A corte de resumen, se muestra en el siguiente cuadro de mando la foto agregada de los potenciales ahorros y reducción de emisiones de la acción

## Energía producida y ahorros económicos

Ahorro económico anual

**15.968**  
€/año



(Promedio 10 primeros años)

Energía térmica producida

**59.439**  
kWh/año



Demanda térmica cubierta  
**71,2 %**

Energía eléctrica producida

**21.498**  
kWh/año



Demanda eléctrica cubierta  
**Sin datos**

## Impacto positivo sobre el medioambiente

Emisiones evitadas a la atmósfera

**28.485**  
kgCO<sub>2</sub>/año



Equivalente en árboles plantados

**750**  
árboles/año



Equivalente en km conducidos

**149.920**  
km/año



## Enfoque económico

### Solar Híbrida (térmica)

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Demanda anual kWh            | 80.000 |
| % cobertura solar            | 0,71   |
| Demanda térmica cubierta kWh | 56.800 |
| Precio gas €/kWh             | 0,19   |
| Ahorro €                     | 10.792 |

### Solar Híbrida (fotovoltaica)

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Demanda eléctrica cubierta kWh | 21.498 |
| % cobertura                    | 50%    |
| Demanda térmica cubierta kWh   | 10.749 |
| Precio electricidad €/kWh      | 0,21   |
| Ahorro €                       | 2.257  |

### TOTAL

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Ahorro Total €    | 13.049 |
| Inversión Total € | 80.000 |
| Subvención €      | 41.160 |
| Inversión Final € | 38.840 |
| Ahorro total €    | 13.049 |
| Amortización años | 2,98   |

Por otro lado, en relación a calefacción y ACS, la propuesta se estructura desde la sustitución de calderas por un sistema de aerotermia individual



## Aerotermia individual por vivienda

Se propone la sustitución de cada caldera por un sistema de aerotermia individual en cada vivienda.



## Instalación Actual

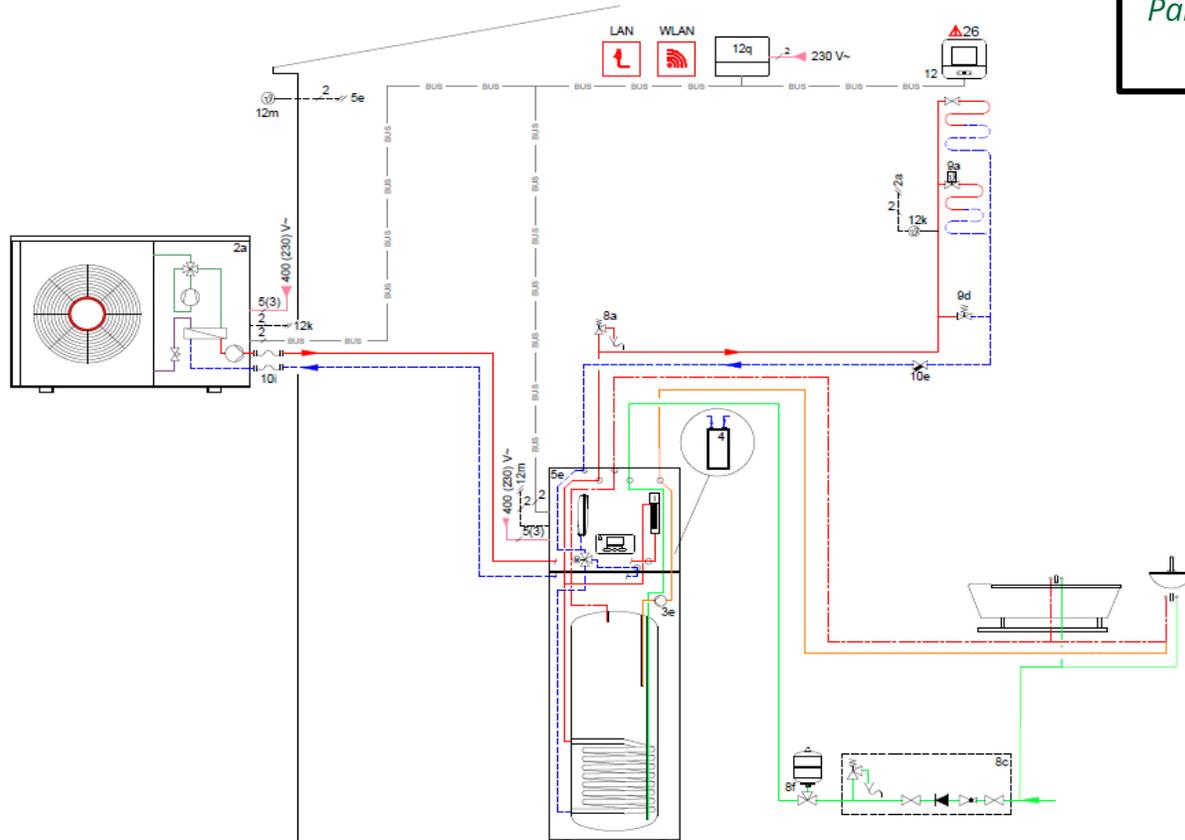
En la actualidad el sistema de calefacción y ACS es suministrado con calderas individuales de gas natural. Los emisores son radiadores de alta temperatura.



El sistema de aerotermia individual se compone por una máquina interior que puede instalarse en cualquier parte de la vivienda

### INSTALACIÓN

*Para evitar obra civil se intentará instalar en las terrazas si hubiera espacio*

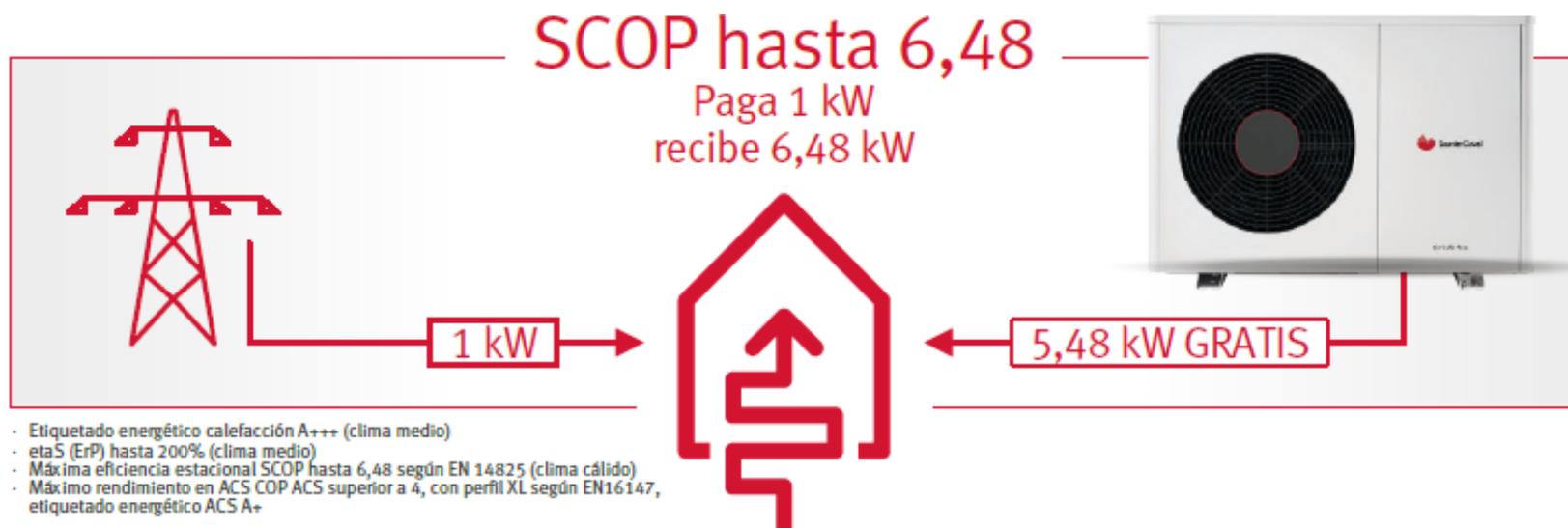


Al tratarse de un modelo con refrigerante R290, el rendimiento del sistema es de gran eficiencia energética

## Altamente eficiente

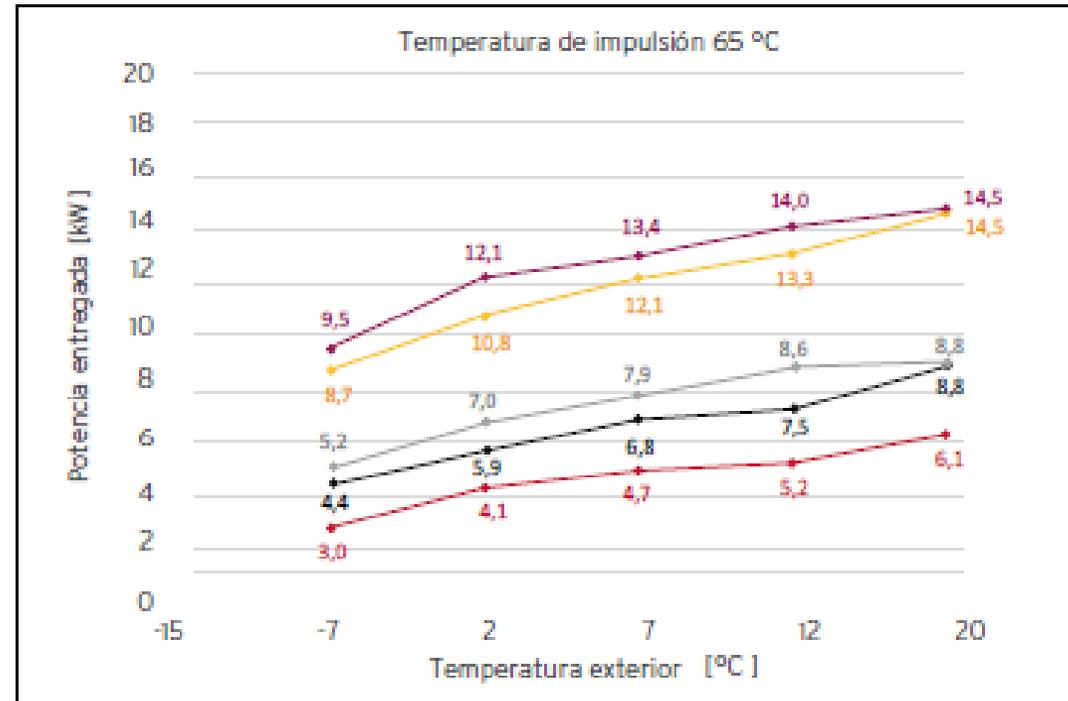
Genia Air Max obtiene el mejor rendimiento con la máxima eficiencia, reduciendo así el gasto energético y la huella CO<sub>2</sub>.

Su alta eficiencia (A+++)\* junto con un alto SCOP de hasta 6,48\*\*, genera hasta un 30% más de ahorro en comparación con otras bombas de calor aire-agua y permite un alto ahorro energético, reduciendo la huella de CO<sub>2</sub> y respetando el medio ambiente. Tiene un amplio rango de temperaturas de funcionamiento, entre -25 y +46 °C.



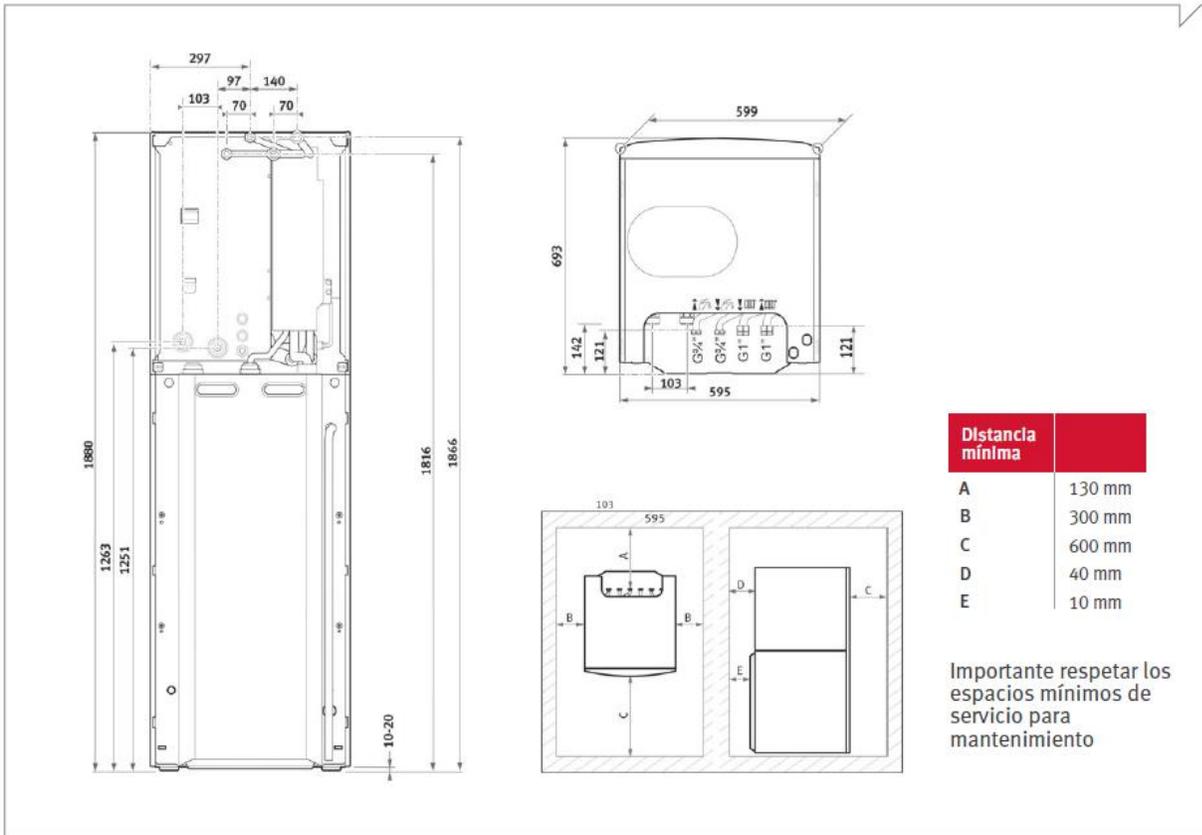
Las propiedades del R290 permiten trabajar con potencias altas en condiciones de temperatura exterior desfavorables y radiadores a 65°C

—●— HA 4-6 O B<sub>3</sub> 230V   
 —●— HA 6-6 O B<sub>3</sub> 230V   
 —●— HA 8-6 O B<sub>3</sub> 230V  
—●— HA 12-6 O B<sub>3</sub> 230V/400V   
 —●— HA 15-6 O B<sub>3</sub> 230V/400V



En cuanto a dimensiones, se trata de un sistema compacto con un impacto mínimo a nivel de espacio y un retorno de la inversión interesante

### Genia Set Max



### Enfoque económico

#### Instalación Calderas gas

| Fuente IDAE                | kWh/m2 | Kwhu | Kwhb  | €          |
|----------------------------|--------|------|-------|------------|
| Demanda Calefacción kwh/m2 | 28,3   | 2830 | 3.144 | 472        |
| Demanda ACS kwh/m2         | 11     | 1100 | 1.222 | 183        |
| <b>Total demanda</b>       |        |      |       | <b>655</b> |

#### Instalación Aerotermia

| Fuente IDAE                | kWh/m2 | Kwhu | Kwhb | €              |
|----------------------------|--------|------|------|----------------|
| Demanda Calefacción kwh/m2 | 28,3   | 2830 | 708  | 106            |
| Demanda ACS kwh/m2         | 11     | 1100 | 367  | 55             |
| <b>Total demanda</b>       |        |      |      | <b>161,125</b> |

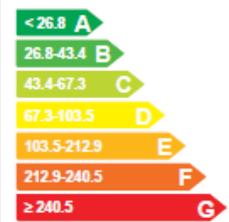
#### Datos económicos €

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| <b>Ahorro € anual</b> | <b>493,875</b> |
| Inversión €           | 8.700          |
| Subvención €          | 3.000          |
| Coste final €         | 5.700          |
| Amortización (años)   | 7              |

Incremento del gas con respecto a la electricidad 8 % anual

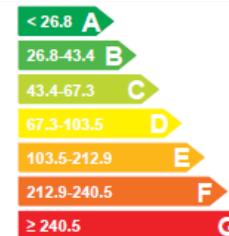
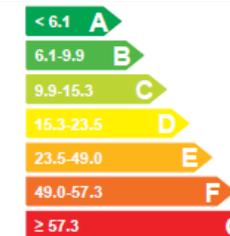
Tras la puesta en marcha de las actuaciones listadas, el certificado energético de la propiedad pasa a ofrecer una calificación superior

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

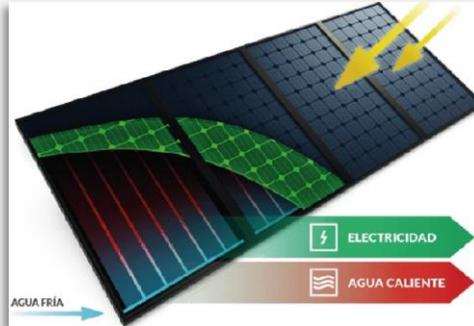
| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m <sup>2</sup> año]              |          | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]         |         |
|---|----------|---|---------|
|  | ← 37.3 B |  | ← 7.8 B |

Aeroterminia

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m <sup>2</sup> año]                 |          | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]          |         |
|--|----------|--|---------|
|  | ← 16.9 A |  | ← 3.2 A |

De esta manera, se estableció un presupuesto aterrizado para cubrir las necesidades energéticas de los edificios estudiados



|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| <b>% cobertura solar térmica</b>  | <b>71%</b>    |
| Ahorro €                          | 8.520         |
| <b>% cobertura fotovoltaica</b>   | <b>50%</b>    |
| Ahorro €                          | 1.720         |
| <b>Inversión Total €</b>          | <b>81.580</b> |
| Subvención                        | 41.160        |
| <b>Inversión Final €</b>          | <b>40.420</b> |
| Ahorro Total €                    | 10.240        |
| Coste €/vivienda                  | 652           |
| Ahorro Total/vivienda €           | 165           |
| <b>Coste final € vivienda año</b> | <b>487</b>    |



|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| <b>Datos económicos €</b>   |              |
| Ahorro € anual vivienda     | 494          |
| <b>Inversión € vivienda</b> | <b>8.700</b> |
| Subvención € vivienda       | 3.000        |
| Coste final € vivienda      | 5.700        |
| <b>Amortización años</b>    | <b>8</b>     |

Con los datos disponibles, se planteó una matriz DAFO para identificar las variables con mayor impacto dentro de estas promociones

### **FORTALEZAS**

- Mejora la imagen del edificio
- Mayor satisfacción de los inquilinos
- Menor competencia
- Posible aumento de rentas mensuales

### **DEBILIDADES**

- Inversión Retorno alto
- Actuaciones con inquilinos viviendo
- Mayores incidencias
- Inversión alta

### **AMENAZAS**

- Incumplimiento de norma
- Mala imagen
- Alta rotación de inquilinos
- Encarecimiento del alquiler
- Subida de los suministros

### **OPORTUNIDADES**

- Existencia de Subvenciones
- Mayor posicionamiento en el mercado
- Reducir huella de carbono de la empresa
- Cumplimiento de compromisos agenda 2030
- Reducir los gastos de mantenimiento
- Ahorros energéticos

Con toda esta información estructurada, se dispone de más fácil acceso a la identificación y gestión de riesgos derivados para promociones post-CTE



## RIESGOS

### ENVOLVENTES

Los envolventes de edificios post-CTE presentan un menor margen de mejora puesto que incorporan mejores aislamientos por norma

### MAL USO DE LAS INSTALACIONES

Tanto en paneles térmicos como en paneles fotovoltaicos, hay que prestar especial atención a usuarios poco familiarizados con las nuevas tecnologías

### CRITERIOS ECONÓMICOS

Al ser un edificio existente se da prioridad al criterio económico frente al criterio de emisiones de CO2 buscando el mejor equilibrio entre sostenibilidad y rentabilidad

### ESPACIOS

Los edificios post-CTE acostumbran a tener poco espacio disponible para determinadas instalaciones (aerotermia – nevera interior en viviendas)



## MEDIDAS PROPUESTAS

### ACTUACIONES BAJO COSTE EN ENVOLVENTE

- Trasdoso de frentes de forjados y pilares de fachada
- Contorno de huecos trasdosado con paneles de aislamiento conectados al cerco de nuevas carpinterías
- Sellados de cajones de persiana y nuevas carpinterías

### FORMACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS

Apostar por la formación en nuevas tecnologías a inquilinos

### PANELES HÍBRIDOS Y COMUNIDADES ENERGÉTICAS

Cambio a paneles híbridos (fotovoltaico y térmico) aprovechando los espacios existentes en la cubierta y valoración de la constitución de una comunidad energética

### AEROTERMIA

Instalación de sistemas de máxima eficiencia en aerotermia para impulsar el rendimiento energético

Todo ello se traduce en variables económicas que, gracias a las subvenciones, se reduce a más de la mitad el retorno de la inversión

## SIN SUBVENCIONES

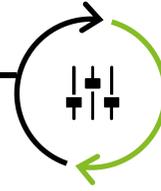


### Retorno extendido en el tiempo

La viabilidad de la inversión, sin aplicar las subvenciones disponibles, ofrece un retorno extendido en el tiempo para promociones verticales post-CTE

| HOSPITALLET<br>NDO 1<br>INDO 2   | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    | 2026    | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Consumo energético comunitario (escalera, parking, trasteros, etc.)                  | 17.333€ | 18.480€ | 19.650  | 20.800€ | 19.130€ | 17.472€ | 15.808€ | 14.144€ | 12.480€ |
| Coste de las intervenciones en mejora energética (Instalación solar híbrida 80.000€) | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ | 10.000€ |
| Ahorro en consumo fruto de las mejoras trabajadas (fotovoltaica)                     | 3.200€  | 3.414€  | 3.628€  | 3.840€  | 3.533€  | 3.226€  | 2.919€  | 2.612€  | 2.304€  |
| ROI Acumulado  |         | 6.614€  | 10.242€ | 14.082  | 17.615  | 20.841€ | 23.760€ | 26.372€ | 28.676€ |

↻ BEP = +24 años



## CON SUBVENCIONES



### BEP anticipado

Gracias a las subvenciones, con una amortización lineal a 8 años, se reduce a más de la mitad el periodo de tiempo necesario para alcanzar el punto muerto de la inversión

| HOSPITALLET<br>NDO 1<br>INDO 2   | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    | 2026    | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Consumo energético comunitario (escalera, parking, trasteros, etc.)                  | 17.333€ | 18.480€ | 19.650  | 20.800€ | 19.130€ | 17.472€ | 15.808€ | 14.144€ | 12.480€ |
| Coste de las intervenciones en mejora energética (Instalación solar híbrida 38.840€) | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  | 4.855€  |
| Ahorro en consumo fruto de las mejoras trabajadas (fotovoltaica)                     | 3.200€  | 3.414€  | 3.628€  | 3.840€  | 3.533€  | 3.226€  | 2.919€  | 2.612€  | 2.304€  |
| ROI Acumulado  |         | 6.614€  | 10.242€ | 14.082  | 17.615  | 20.841€ | 23.760€ | 26.372€ | 28.676€ |

↻ BEP = 11 años

## La aceleración del retorno en este tipo de edificios se contempla difícil dada la complejidad para poder **repercutir las mejoras en la renta**

- Gran parte de las actuaciones a realizar se traducen en **beneficios directos para el inquilino** que mejoran la habitabilidad de la vivienda (especialmente en ahorro térmico/calefacción)
- Estos beneficios son indudablemente positivos para **reducir la huella de carbono de la empresa** y su **posicionamiento en el mercado**, pero difíciles de tangibilizar a nivel económico para el promotor dado que los **recorridos de renta** son **limitados**
- La oportunidad más accionable para el promotor de cara a recuperar su inversión, pasan por un **ejercicio de comunicación** que transmita los **beneficios de vivir en una vivienda eficiente** e incluso **incluir parte de los suministros en la renta**
- Como alternativa, adquiere especial importancia el concepto de **Comunidades Energéticas** dónde el patrimonialista se convierte en propietario de esa energía y es capaz de **capitalizar los excesos energéticos generados** a través de su venta a la comunidad

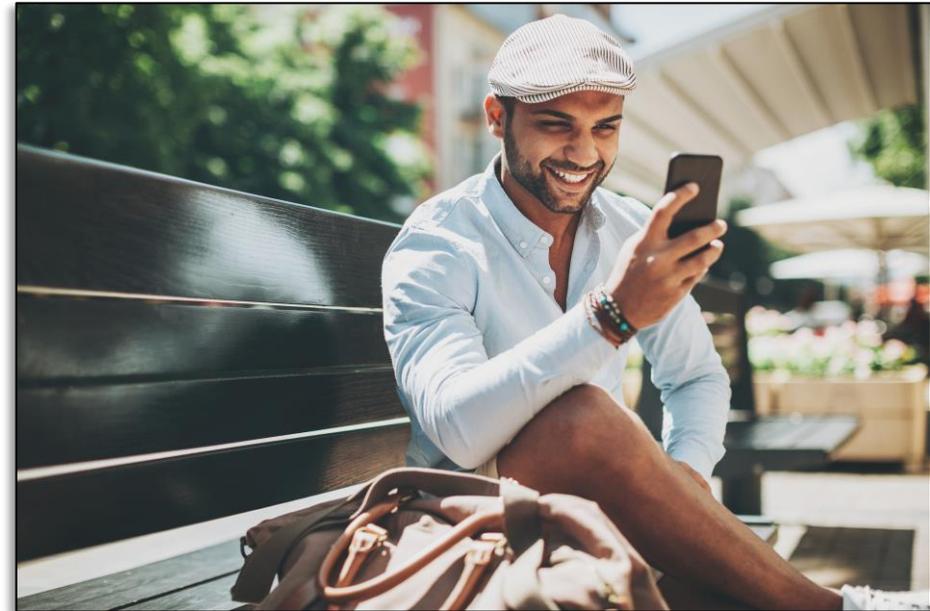


En caso de avanzar con la reforma, se deben coordinar las operaciones con los inquilinos para minimizar el impacto en la habitabilidad del edificio

### Propiedades verticales

En caso de disponer de la totalidad de la propiedad de un edificio, la **decisión de iniciar las obras depende del promotor o patrimonialista**. En este contexto, los puntos principales a trabajar son los siguientes:

- **Actuaciones a nivel inmueble:** Posibilidad de ajustar los timings de las reformas al ritmo de las rescisiones en los contratos de alquiler para garantizar la no afectación de la habitabilidad de la vivienda (calendarización de la rehabilitación)
- **Actuaciones a nivel edificio:** Comunicación como eje prioritario para mantener a los inquilinos informados del tipo de reforma, la fecha de realización y todos los posibles impactos para minimizar los riesgos a través de planes de contingencia preestablecidos



Haciendo foco en una comunicación fluida con el inquilino a través de un portal dedicado a la reforma y canales sociales que den agilidad la propuesta

DENTRO DEL PORTAL EL INQUILINO ENCONTRARÁ INFORMACIÓN ACTUALIZADA, CONTENIDO ASPIRACIONAL Y UN CONTACTO DE REFERENCIA CON LOS GESTORES DE LA OBRA (DEFENSOR DEL VECINO)





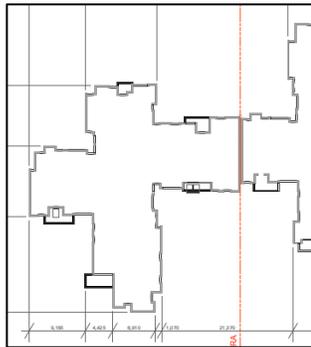
## 5. Promociones Pre-CTE

# Cambiando el foco hacia edificios anteriores al CTE, se estudió el caso de uso de una promoción en Madrid en régimen de comunidad de vecinos



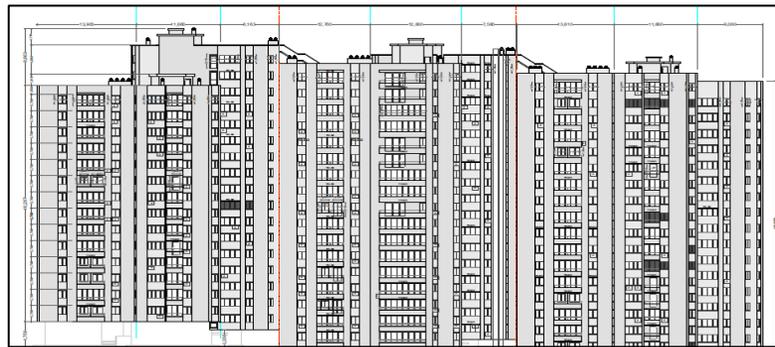
## UBICACIÓN

- Avenida Cardenal Herrera Oria 169-171-173, Madrid
- Bajo la presidencia de Lucio del Álamo, la APM construyó la Ciudad de los Periodistas, una urbanización de quince torres, divididas en 5 bloques



## TIPOLOGÍA DE EDIFICIO

- Tipología cruciforme que implica mucha superficie de fachada por vivienda.
- Grandes posibilidades de mejora de la envolvente (a pesar de la geometría, existen posibilidades de industrialización - mayor coste de inversión por vivienda y poco espacio en cubierta para colocar instalaciones
  - Paños ciegos superficies (por altura no es eficiente aerotermia y es preferible geotermia u otras)



## CONSUMOS

### Consumo de EPNR

Fachadas de ladrillo con una gran posibilidad de mejora mediante SATE

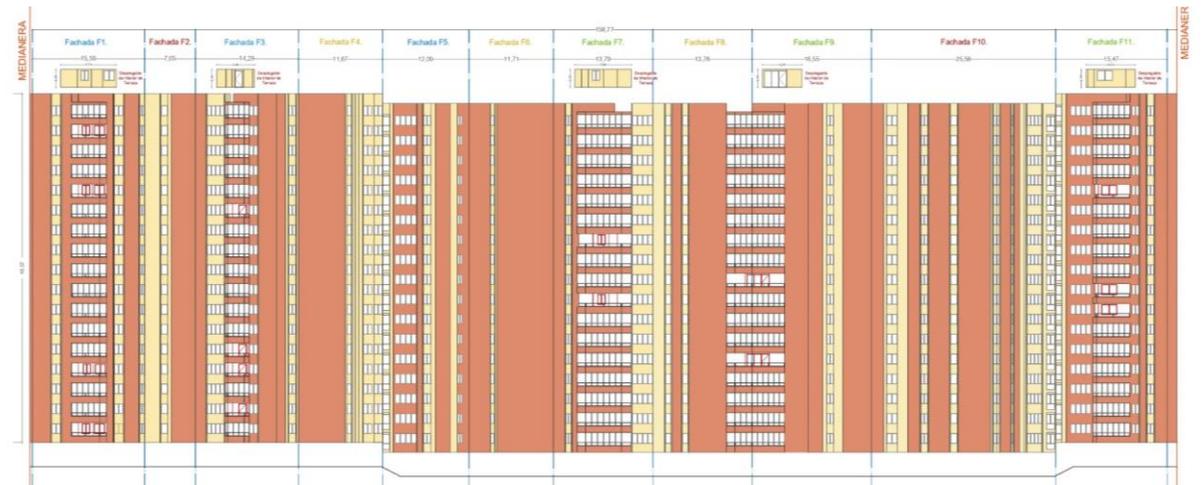
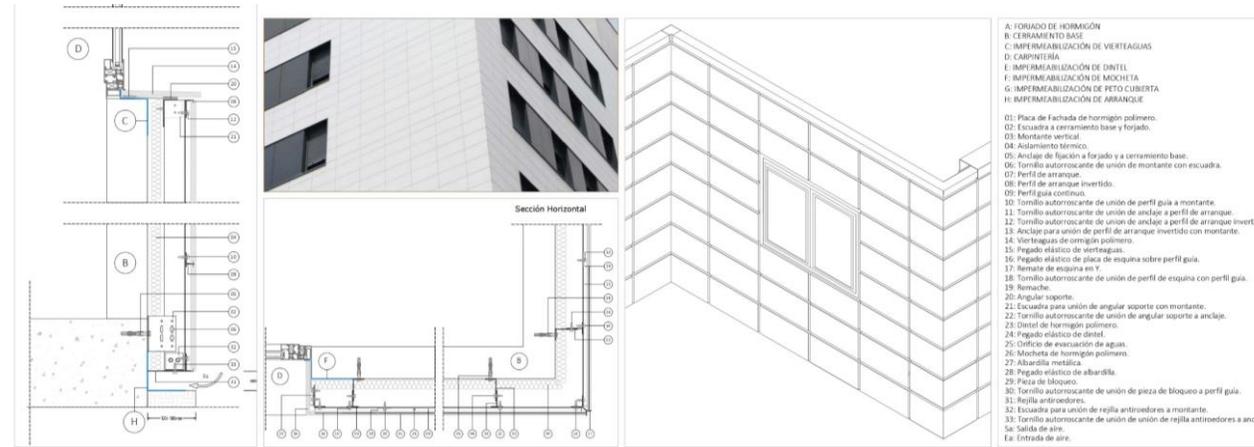
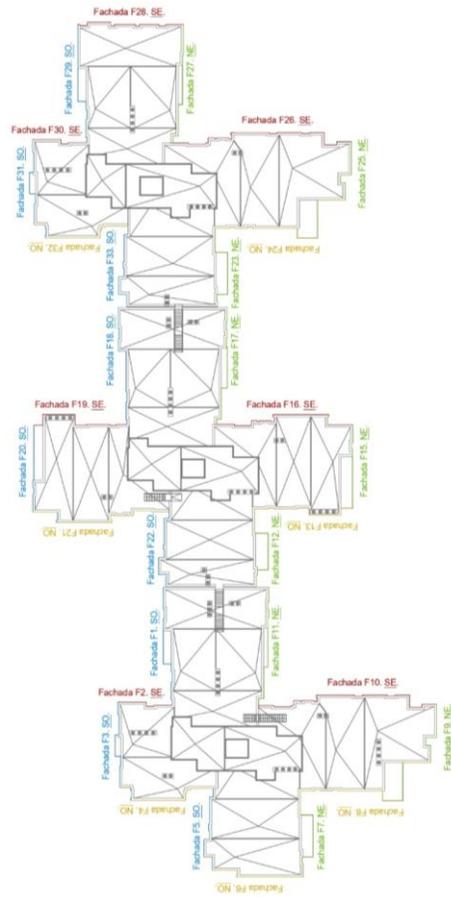


### Emisiones de CO2

Sistemas centralizados de calderas en los sótanos



Los siguientes planos muestran el despliegue de la fachada, parte significativa del presupuesto, y los detalles constructivos de la fachada ventilada



Ante un ámbito de actuación más amplio, se pudieron proponer mejoras en el rendimiento energético del edificio con un mayor impacto

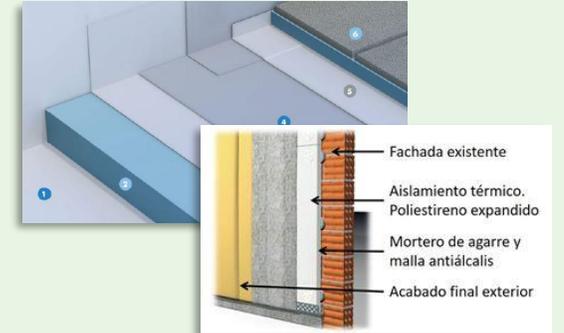
## Criterios de rehabilitación

Se han valorado los siguientes aspectos a la hora de **diseñar la reforma**:

- Velocidad de ejecución
- Equilibrar costes para no excederse de lo cubierto por la subvención
- Estética unificada con el resto de la mancomunidad

### FACHADA

Soluciones industrializadas con aislamiento de 120mm

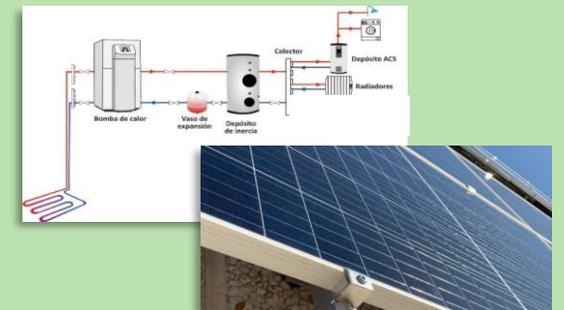


### CUBIERTA

XPS 120mm + impermeabilización

### GEOTERMIA

Pozos de geotermia en la zona de jardín comunitario



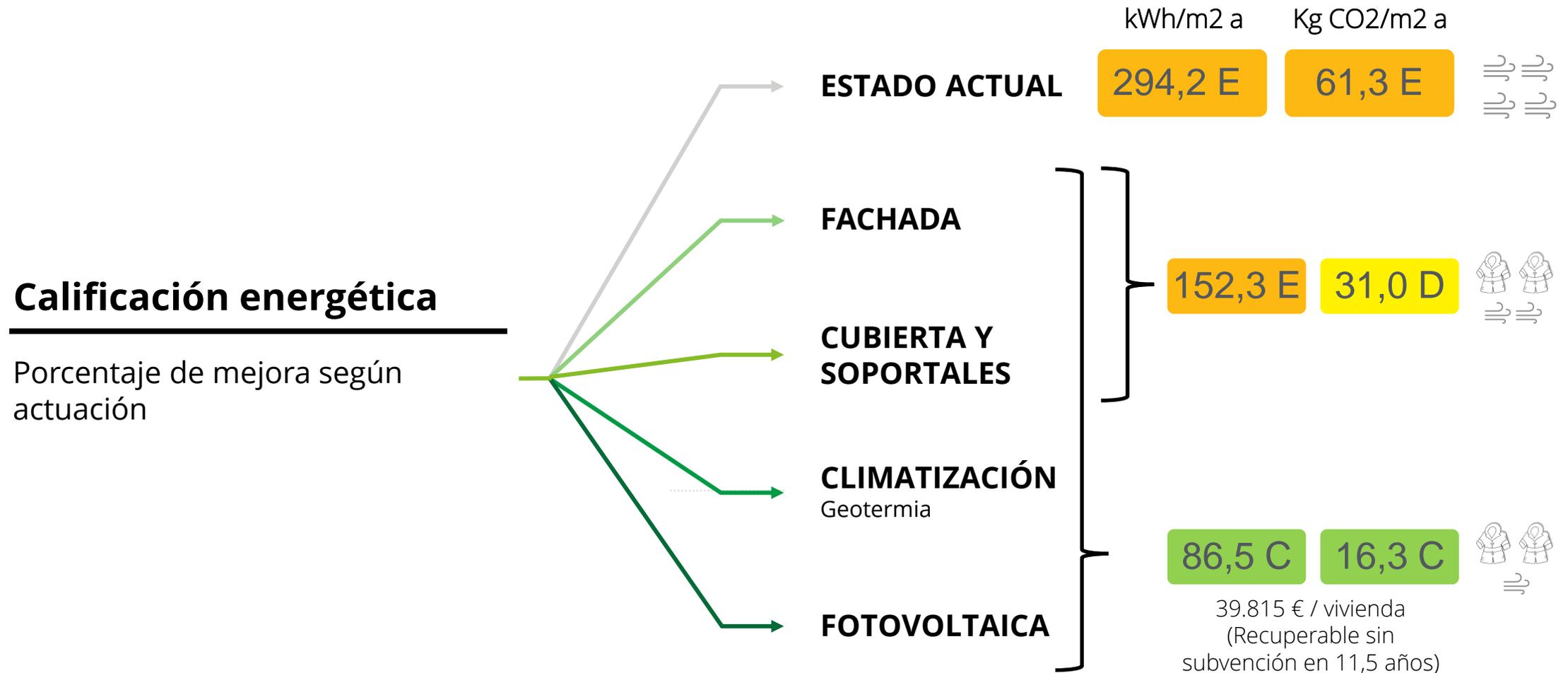
### FOTOVOLTAICA

En cubierta y en fachadas

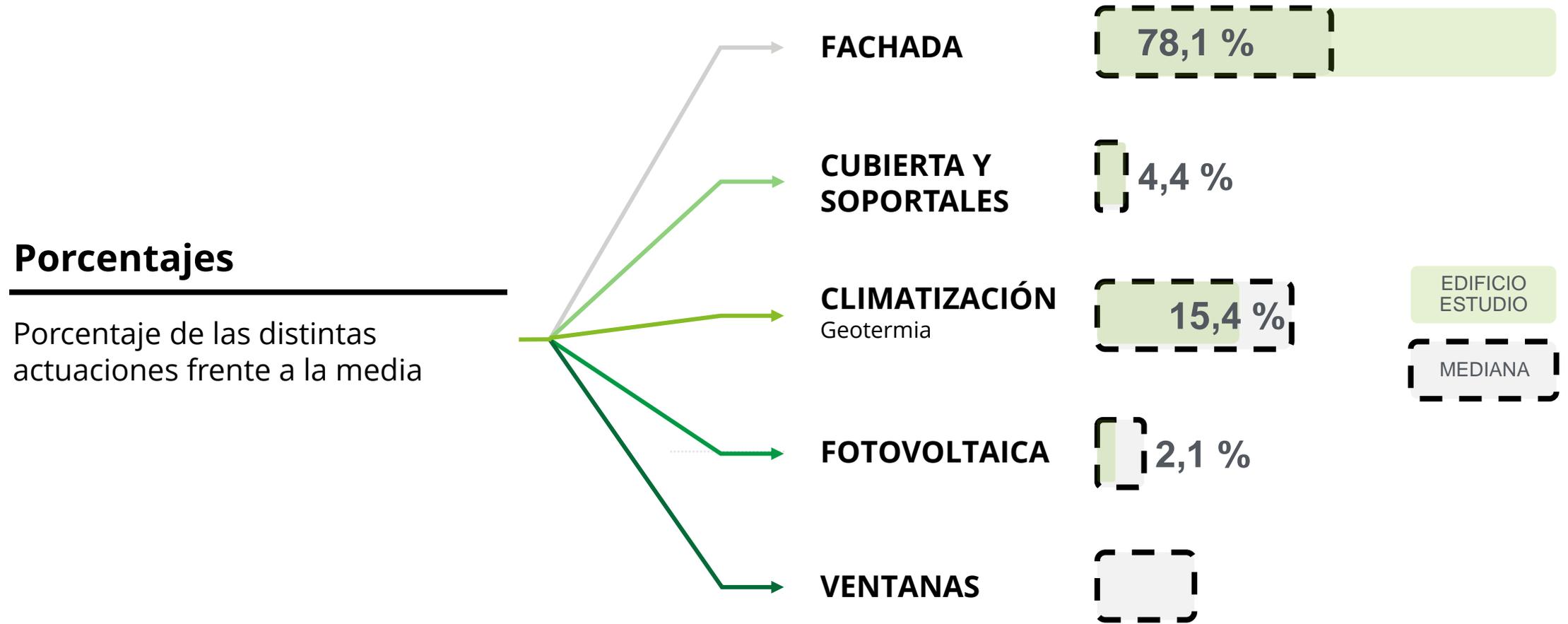
### VENTANAS

En este caso las ventanas no están contempladas por elevado presupuesto

Impulsando la sostenibilidad del uso energético del edificio en función del tipo de trabajo a realizar en cada uno de los aspectos analizados



A la vez que se planteaba un seguimiento exhaustivo del efecto de estas medidas respecto a la media del resto del parque de edificios



El objetivo de estas medidas es la revalorización del inmueble a través de la implantación de mejoras energéticas y la actualización de su imagen



De esta manera, se pudo establecer un presupuesto aterrizado para cubrir las necesidades energéticas de los edificios estudiados

| SISTEMAS DE AISLAMIENTO. OPCIONES |          |   |
|-----------------------------------|----------|---|
| <b>OPCIÓN A</b>                   | <b>1</b> | Aislamiento térmico de fachada con sistema SATE 12 mm + Aislamiento térmico de cubierta con XPS 160 mm + Aislamiento térmico de Soportales.   |
| <b>OPCIÓN A</b>                   | <b>1</b> | Opción A1 + Instalación de Aerotermia.  |
|                                   | <b>2</b> | Aislamiento térmico de fachada con sistema de FACHADA VENTILADA 120 mm + Aislamiento térmico de cubierta con XPS 160 mm + Aislamiento térmico de Soportales + Instalación de Aerotermia.        |
|                                   | <b>3</b> | Aislamiento de fachada con 35% de sistema SATE 120 mm y 65 % sistema FACHADA VENTILADA 120 mm + Aislamiento de cubierta con XPS 160 mm + Aislamiento de Soportales + Instalación de Aerotermia. |
| <b>OPCIÓN B</b>                   | <b>1</b> | Opción B1 + Instalación Fotovoltaica (150 paneles).   |
|                                   | <b>2</b> | Opción B2 + Instalación Fotovoltaica (150 paneles).   |
|                                   | <b>3</b> | Opción B3 + Instalación Fotovoltaica (150 paneles).   |

Nº de vecinos: 204 – Demanda actual kWh: 3.470.468 – Precio €/kWh: 0,07

|   | OPCION A           | OPCION A           |                    |                    | OPCION B           |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|   | 01                 | 01                 | 02                 | 03                 | 01                 | 02                 | 03                 |
| <b>COSTE DE ACTUACIÓN POR VIVIENDA</b>                                    | <b>20.988,98 €</b> | <b>26.489,47 €</b> | <b>42.020,45 €</b> | <b>37.953,69 €</b> | <b>27.078,27 €</b> | <b>42.609,26 €</b> | <b>39.815,13 €</b> |
| <b>SUBVENCIÓN OBTENIBLE POR VIVIENDA (Programa 3 RD/853)</b>              | 11.600,00 €        | 16.791,18 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        | 16.791,18 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        |
| <b>SUBVENCIÓN OBTENIBLE POR VIVIENDA (Plan Rehabilita 2022)</b>           | 8.000,00 €         | 4.197,80 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         | 4.197,80 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         |
| <b>SUBVENCIÓN OBTENIBLE POR VIVIENDA (Programa 6 RD/477 Geotermia)</b>    |                    | 2.583,54 €         | 2.583,54 €         | 2.583,54 €         | 2.583,54 €         | 2.583,54 €         | 2.583,54 €         |
| <b>SUBVENCIÓN OBTENIBLE POR VIVIENDA (Programa 4 RD/477 Fotovoltaica)</b> |                    |                    |                    |                    | 181,47 €           | 181,47 €           | 181,47 €           |
| <b>SUBVENCIÓN TOTAL OBTENIBLE POR VIVIENDA</b>                            | <b>19.600,00 €</b> | <b>23.572,52 €</b> | <b>29.383,54 €</b> | <b>29.383,54 €</b> | <b>23.753,99 €</b> | <b>29.565,01 €</b> | <b>29.565,01 €</b> |
| <b>COSTE REMANENTE POR VIVIENDA</b>                                       | <b>1.388,98 €</b>  | <b>2.916,95 €</b>  | <b>12.636,91 €</b> | <b>8.570,15 €</b>  | <b>3.324,29 €</b>  | <b>13.044,25 €</b> | <b>10.250,12 €</b> |
| Ahorro energético %   | 48%                | 66%                | 66%                | 66%                | 70%                | 70%                | 70%                |
| Ahorro kWh  | 1.665.825          | 2.304.391          | 2.304.391          | 2.304.391          | 2.429.328          | 2.429.328          | 2.429.328          |
| Ahorro €  | 572                | 791                | 791                | 791                | 834                | 834                | 834                |
| <b>COSTE REMANENTE POR VIVIENDA</b>                                       | <b>817,37 €</b>    | <b>2.126,22 €</b>  | <b>11.846,19 €</b> | <b>7.779,43 €</b>  | <b>2.490,69 €</b>  | <b>12.210,65 €</b> | <b>9.416,52 €</b>  |

Además de una estimación económica de las actuaciones siguiendo los criterios del RD/853 y el Plan Rehabilita

| NUM DE VIV.<br>199   |  | OPCION A           |                    |                    | OPCION B           |                    |                    |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|  |  | 01                 | 02                 | 03                 | 01                 | 02                 | 03                 |
| <b>COSTE DE ACTUACIÓN POR VIVIENDA</b>   |  | <b>26.489,47 €</b> | <b>42.020,45 €</b> | <b>37.953,69 €</b> | <b>28.037,50 €</b> | <b>43.568,48 €</b> | <b>40.774,35 €</b> |
| <b>SUBVENCIONES SEGÚN AHORRO ENERGETICO (Programa 3. REAL DECRETO RD/853)</b>                              |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| % DE AHORRO ENERGETICO   | 30% ≤ 45% = 40%                                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | 45% ≤ 60% = 65%                                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | 60% = 80%  | 80%                |                    |                    | 80%                |                    |                    |
| SUBVENCIÓN POR VIVIENDA (SEGÚN % DE AHORRO)  |  | 16.791,18 €        | 29.215,97 €        | 25.962,56 €        | 16.791,18 €        | 29.215,97 €        | 26.980,66 €        |
| SUBVENCION MAXIMA POR VIVIENDA   |  | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        | 18.800,00 €        |
| <b>SUBVENCIÓN FINAL OBTENIBLE POR VIVIENDA (Programa 3 RD/853)</b>   |  | <b>16.791,18 €</b> | <b>18.800,00 €</b> | <b>18.800,00 €</b> | <b>16.791,18 €</b> | <b>18.800,00 €</b> | <b>18.800,00 €</b> |
| <b>SUBVENCIONES SEGÚN AHORRO ENERGETICO (PLAN REHABILITA 2022)</b>   |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| ZETU   | Mejora de 1 letra / Reducción Demanda 30% = 60%  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | Mejora de 2 letras / Reducción Demanda 50% = 70% |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| ZIRE   | Mejora de 1 letra / Reducción Demanda 30% = 50%  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|  | Mejora de 2 letras / Reducción Demanda 50% = 60% | 60%                |                    |                    | 60%                |                    |                    |
| SUBVENCIÓN POR VIVIENDA (SEGÚN % DE AHORRO)  |  | 12.593,39 €        | 21.911,98 €        | 19.471,92 €        | 12.593,39 €        | 21.911,98 €        | 20.235,50 €        |
| SUBVENCION MAXIMA POR VIVIENDA   |  | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         | 8.000,00 €         |
| <b>SUBVENCIÓN OBTENIBLE POR VIVIENDA (Plan Rehabilita 2022)*</b>   |  | <b>4.197,80 €</b>  | <b>8.000,00 €</b>  | <b>8.000,00 €</b>  | <b>4.197,80 €</b>  | <b>8.000,00 €</b>  | <b>8.000,00 €</b>  |
| * El importe de las subvenciones concedidas no podrá superar el coste total de las actuaciones a realizar. |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| <b>TOTAL DE SUBVENCIONES OBTENIDAS (RD/853 + Plan Rehabilita)</b>  |  | <b>20.988,98 €</b> | <b>26.800,00 €</b> | <b>26.800,00 €</b> | <b>20.988,98 €</b> | <b>26.800,00 €</b> | <b>26.800,00 €</b> |

# Y una estimación económica de las actuaciones referentes a envolvente térmica según los distintos programas vigentes

## ACOGIDA DE INSTALACIONES A REAL DECRETO 477 (PROGRAMA 4)

Las instalaciones Fotovoltaicas pueden acogerse al Programa de incentivos 4 del Real Decreto 477 para la realización de instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, en el sector residencial.

Las cuantías de la subvención se calculan en función de los kWp de la instalación.

Nuestra instalación cuenta con una Potencia pico estimada de 189 kWp, por lo que le correspondería una ayuda de 420 €/kWp para autoconsumo colectivo.

Esta subvención solo aplica para las respectivas instalaciones. Los costes finales a financiar por los vecinos deberán agregarse a los correspondientes a las actuaciones de fachada.

| Actuaciones   | Módulo [Ayuda (€/kWp)] | Módulo para el caso de autoconsumo colectivo [Ayuda (€/kWp)] |
|---|------------------------|--|
| Instalación Fotovoltaica autoconsumo (1.000 kWp < P ≤ 5.000 kWp). | 300                    | 355  |
| Instalación Fotovoltaica autoconsumo (100 kWp < P ≤ 1.000 kWp).   | 350                    | 420  |
| Instalación Fotovoltaica autoconsumo (10 kWp < P ≤ 100 kWp).      | 450                    | 535  |
| Instalación Fotovoltaica autoconsumo (P ≤ 10 kWp).                | 600                    | 710  |
| Instalación eólica (500 kW < P ≤ 5.000 kW) para autoconsumo.      | 650                    | 775  |
| Instalación eólica (20 kW < P ≤ 500 kW) para autoconsumo.         | 1.950                  | 2.250  |
| Instalación eólica (P ≤ 20 kW) para autoconsumo.                  | 2.900                  | 3.350  |

# Y una estimación económica de las actuaciones referentes a envolvente térmica según los distintos programas vigentes

## ACOGIDA DE INSTALACIONES A REAL DECRETO 477 (PROGRAMA 6)

Las instalaciones de Aerotermia y Geotermia pueden acogerse al Programa de incentivos 6 del Real Decreto 477 para la realización de instalaciones de energías renovables térmicas en el sector residencial.

Las cuantías de la subvención se calculan en función de los kW de la instalación:

**AEROTERMIA:** 500 €/KW de Instalación. Máximo 3.000 €/Vivienda.

**GEOTERMIA:** 2.250 €/KW de Instalación. Máximo 13.500 €/Vivienda.

Esta subvención solo aplica para las respectivas instalaciones. Los costes finales a financiar por los vecinos deberán agregarse a los correspondientes a las actuaciones de fachada.

| Actuaciones   | Módulo [Ayuda (€/kW)] | Valor de ayuda máximo (€/vivienda) |
|---|-----------------------|------------------------------------|
| Instalaciones aerotérmicas aire-agua para climatización y/o ACS.                          | 500                   | 3.000                              |
| Instalación Solar Térmica (P > 400 kW).   | 450                   | 550                                |
| Instalación Solar Térmica (100 kW < P ≤ 400 kW).  | 600                   | 780                                |
| Instalación Solar Térmica (50 kW < P ≤ 100 kW).   | 750                   | 900                                |
| Instalación Solar Térmica (P ≤ 50 kW).  | 900                   | 1.800                              |
| Biomasa calderas.   | 250                   | 2.500                              |
| Biomasa aparatos de calefacción local.  | 250                   | 3.000                              |
| Instalaciones geotérmicas para climatización y/o ACS de circuito cerrado.                 | 2.250                 | 13.500                             |
| Instalaciones geotérmicas o hidrotérmicas para climatización y/o ACS de circuito abierto. | 1.600                 | 9.000                              |

# Y una estimación económica de las actuaciones referentes a envolvente térmica según los distintos programas vigentes

## RENOVACIÓN URBANA A GRAN ESCALA – POSIBILIDAD DE GESTIÓN COMO PROYECTO (PROGRAMA 1 RD/853)

Si en vez de una actuación de tres edificios aislados, se hace una actuación de barrio, nos podemos acoger al programa 1 del decreto 853 por el cual existen una serie de ventajas:

- Fondos adjudicados directamente al agente rehabilitador del barrio (que puede estar constituido por varias empresas gestoras). Esto implica una agilidad mayor en la gestión pudiendo empezar antes las obras
- Los límites subvencionables por vivienda son mayores, lo que nos permite incluir más actuaciones que se subvencionen al 80%
- Se accede a un **15% de subvención extra para desarrollo del entorno urbano** de las comunidades de propietarios
- Se podría crear una **COMUNIDAD ENERGÉTICA**, donde la energía fotovoltaica se destinase no solo a uso propio y sino para la comercialización de la misma de forma muy competitiva



Con toda esta información estructurada, se dispone de más fácil acceso a la identificación y gestión de riesgos derivados para edificios anteriores al CTE



## RIESGOS

### ACTUACIONES MÁS ALLÁ DE LA ENERGIA

Edificios que requieren una rehabilitación no solo energética (humedades, paramentos erosionados, desprendimientos, etc.)

### ALCANCE DE LA REFORMA

Los edificios requieren de muchas actuaciones para reducir a niveles aceptables el consumo

### ESPACIOS

Ausencia de espacio de patinillos para incorporar determinadas instalaciones como puede ser la aerotermia



## MEDIDAS PROPUESTAS

### UNIFICACIÓN DE COSTES

Posibilidad de integrar las reparaciones del edificio en el presupuesto y financiarlas con los ahorros energéticos.

### FACILIDAD DE SUBVENCIÓN

Es fácil lograr ahorros del 60% en consumo y emisiones logrando así el mayor porcentaje de subvención, y de ahorro frente a los consumos actuales. Así mismo, es necesaria una correcta programación de las distintas actuaciones para reducir los meses de ejecución y por tanto de las molestias a los vecinos.

### PATINILLOS EXTERIORES

Posibilidad de crear patinillos exteriores para almacenar las nuevas instalaciones

De nuevo, todo ello se traduce en variables económicas que, gracias a las subvenciones, se reduce exponencialmente el retorno de la inversión

## SIN SUBVENCIONES



### Retorno extendido en el tiempo

La viabilidad de la inversión, sin aplicar las subvenciones disponibles, ofrece un retorno extendido en el tiempo para viviendas privadas en comunidades de vecinos anteriores al CTE

#### FACHADA

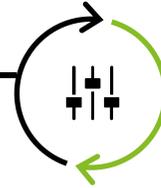
#### CUBIERTA Y SOPORTALES

32.450 € / vivienda (Recuperable sin subvención en 21 años)

#### CLIMATIZACIÓN

#### FOTOVOLTAICA

39.815 € / vivienda (Recuperable sin subvención en 11,5 años)



## CON SUBVENCIONES



### BEP anticipado

Gracias a las subvenciones, se reduce de manera exponencial el periodo de tiempo necesario para alcanzar el punto muerto de la inversión haciéndolo muy atractivo para propietarios privados

#### FACHADA

#### CUBIERTA Y SOPORTALES

24.056 € / vivienda (recuperación de la inversión a 11 años)

#### CLIMATIZACIÓN

#### FOTOVOLTAICA

Subvención recuperable sin subvención en 8 años

# La aceleración del retorno en edificios privados aporta un retorno directo a los propietarios y se **materializa en ahorro más fácilmente**

- **Menor consumo energético y ahorro directo** en las facturas de suministros como resultado de la mejor cobertura del edificio y las nuevas instalaciones
- **Revalorización de la propiedad** al adaptarse a las normativas futuras en el ámbito de la sostenibilidad y disponer de un **certificado energético con mayor eficiencia**
- **Menor impacto económico de los gastos comunitarios** al poder cubrir gran parte de los mismos a través de las actuaciones realizadas en el inmueble



En caso de avanzar con la reforma, se deben coordinar las operaciones con los inquilinos para minimizar el impacto en la habitabilidad del edificio



En caso de que la decisión de iniciar las obras se deba **aprobar por junta (soporte legal)** y requiera de la validación del total de la comunidad de vecinos:

- **Porcentaje de participación:** Si alguno de los miembros de la comunidad no dispone de la capacidad económica para hacer frente a la inversión de reforma, se pueden plantear modelos como un préstamo de comunidad para mejorar el tipo de interés otorgado, involucrar a estos perfiles en la obra (si están en paro) para que contribuyan con trabajo en lugar de esfuerzo económico, etc.
- **Conexión comunidad-obra:** Igual que en el caso de la propiedad vertical, comunicación como eje prioritario para mantener a los miembros de la comunidad informados de todos los avances

**Comunidades de vecinos**

## 6. Conclusiones



No saber donde podemos actuar limita las posibilidades, disponer de una buena localización y estado energético evita la perdida de oportunidades

## LOCALIZACIÓN



### RIESGOS

#### DESCONOCIMIENTO

Desconocimiento de la calificación energética de parque inmobiliario, estos datos no están actualizados en las carteras de los patrimonialistas, o el documento se ha calculado con sistema no actualizados.

#### INCERTIDUMBRE

Calificación energética estimada (incertidumbre en los datos estimados) - Elaborados en una época en la que la calificación energética se preparaba para la gestión o tramites jurídicos de compraventa o alquiler y no con un objeto eficiente

#### ANTIGÜEDAD

Sin identificar la antigüedad de los edificios, ni las actuaciones realizadas en los activos que nos ayuda a verificar el estado real de los inmuebles



### MEDIDAS PROPUESTAS

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

Para lograr cruzar datos y poder determinar la realidad de los edificios, existen en el mercado distintas herramientas. El gobierno ha publicado una pagina web donde esta ubicando los CEE de los edificios y de las viviendas realizando una labor de unión de las distintas comunidades autónomas y los [registros de CEE](#) de cada una de ellas (puedes obtener la registrada o una estimada)

#### TECNOLOGÍA DE DRONES

Identificar con drones y cámaras termográficas la situación real del edificio para disponer de una estimación de las pérdidas de calor en kWh/año y kWh/año m<sup>2</sup>, y calcula el coste de las pérdidas de calor en euros (las actuaciones a realizar van mas focalizadas)

#### ANÁLISIS ANTIGÜEDAD

Analizar la edad de los edificios, en catastro que de forma máxima apoya a la toma de decisiones.



# Utilizar fuentes de información públicas ayuda a identificar tanto las calificaciones energéticas registradas como las estimadas

<https://edificioeficientes.gob.es/es>

Información sobre certificación energética de inmuebles (residencial y terciario) de Aragón, Asturias, Castilla y León, Castilla La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, Madrid, País Vasco y la Rioja, a partir del catálogo de datos abiertos. Se está trabajando para incluir las CCAA restantes.

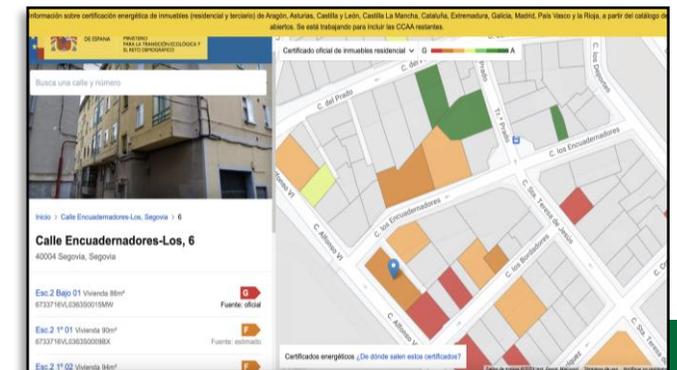
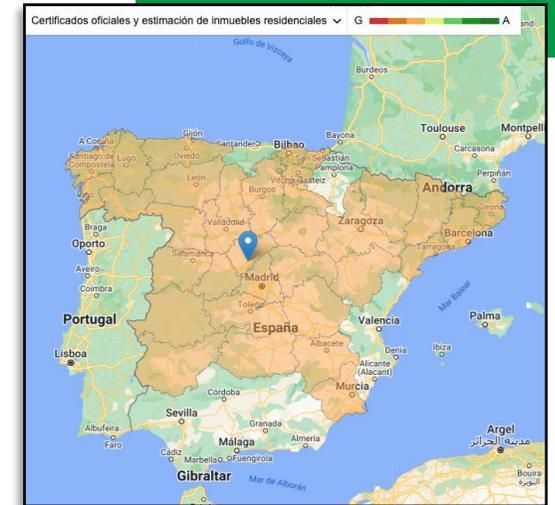
## Origen de estos certificados

### Certificados energéticos

**Certificados de edificios** Se representa la información obtenida **del registro** sobre los edificios que poseen el correspondiente certificado de eficiencia energética. No se asigna color a aquellos edificios que no ostentan el registro de su certificado de eficiencia energética.

**Certificados de inmuebles** Se representa la información obtenida del registro sobre los inmuebles que poseen el correspondiente certificado de eficiencia energética. La representación gráfica se proyecta cuando el edificio cuenta, al menos, con un inmueble que ostenta el registro de su certificado de eficiencia energética. Se asigna un color de la escala de eficiencia energética aplicando la mediana de los niveles de eficiencia energética de los inmuebles que están contenidos en el edificio y que ostentan el registro de su certificado de eficiencia energética.

**Estimación de certificados de inmuebles** Se representa la información obtenida por un modelo predictivo que ha sido entrenado a partir de las características geográficas y arquitectónicas de un conjunto de inmuebles utilizados como dataset de entrenamiento. Se asigna un color de la escala de eficiencia energética aplicando la mediana de los niveles de eficiencia energética estimados para los inmuebles que están contenidos en el edificio.



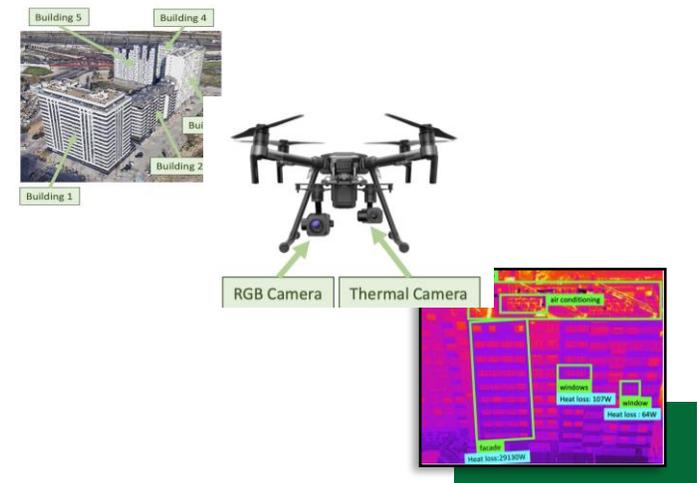
Y la aparición de innovadoras tecnologías con inteligencia artificial, junto al uso de drones, permite analizar la situación real de los edificios

<https://www.allretech.org/>

### Estudio pérdidas calor de fachadas

Nuestra medición de pérdidas de calor de la fachada se basa en datos reales de imágenes térmicas y condiciones meteorológicas. Nuestro método es más sencillo, rápido, barato y eficaz que los métodos teóricos tradicionales. Medición de las pérdidas de calor del edificio usando Inteligencia Artificial e Imágenes Térmicas de Cámaras y Drones

ALLRETECH calcula la pérdida de calor de la fachada utilizando Inteligencia Artificial e imágenes térmicas (drones + cámaras térmicas). Con ello se calcula la pérdida de calor de la fachada se Identificar edificios mal aislados térmicamente para poder reducir el consumo de energía en los edificios. Proporciona una estimación del costo de una fachada mal aislada.



01

Plan de vuelo

- *Definición del plan de vuelo Ubicaciones de los edificios que necesitan ser analizadas se consideran para definir el plan más eficiente, reduciendo costos y tiempos.*

02

Perspectiva

- *Para edificios altos, usamos drones que tomar imágenes desde diferentes altitudes y perspectivas.*

03

Pérdida de calor

- *Calcula la pérdida de calor de cada parte de la fachada del edificio. La tecnología capta filtraciones de aire y puentes térmicos para proporcionar una estimación de las pérdidas totales en kWh/año y kWh/año m2 (también en euros)*

Respecto al impacto social de todas estas propuestas, foco en la incorporación y uso de nuevas tecnologías que efficienten su gestión

## IMPACTO SOCIAL



### RIESGOS

#### NECESIDADES ESPECIALES

Personas con necesidades distintas a las energéticas (trabajo, accesibilidad, inserción,..) y zonas de actuación económicamente vulnerables (extranjeros, rentas bajas..)

#### DESCONFIANZA Y MALESTAR

Desconfianza generalizada, falta de información, molestias durante la realización de las obras e incluso pérdida de inquilinos por obras o altos consumos

#### MALOS HÁBITOS ENERGÉTICOS

Mal uso de las nuevas instalaciones y malos hábitos energéticos en general



### MEDIDAS PROPUESTAS

#### SOPORTE SOCIAL-ECONÓMICO

Localizar las viviendas con riesgos de vulnerabilidad energética e implementar acciones a medida:

- Contratar a vecinos en paro dentro de la constructora
- Contratos de alquiler con abono mínimo de consumo
- Ejemplo de propuesta innovadora ([EPIU Getafe](#))

#### COMUNICACIÓN Y TRANSPARENCIA

- Implantar durante la realización de la obra la **figura del defensor del vecino** integrado en la comisión de obras
- Oficina, **caseta de información abierta** a los vecinos con apoyo presencial y online (página web y canales sociales)
- Sistema de comunicación BOT de ayuda al vecino

#### FORMACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS

Apostar por la formación en nuevas tecnologías a inquilinos

# Especial importancia para el soporte social-económico en la localización de viviendas vulnerables energéticamente e implementar acciones a medida



**¿Quieres mejorar tu factura energética?**

En la Oficina de Hogares Saludables (OHS) del Ayuntamiento de Getafe, te ayudamos a:

- Entender las facturas de suministros
- Reducir el gasto energético
- Tramitar el bono social
- Ejercer tus derechos relacionados con la energía
- Conocer ayudas y asesoramiento para la vivienda

**¿Dónde estamos?**

|   |   |
|---|---|
| <b>Las Margaritas</b><br>Centro Cívico Las Margaritas<br>Av. de las Ciudades, 11<br>Miércoles de 9 a 14 y de 16 a 18 hrs. | <b>La Alhóndiga-Fátima</b><br>Centro Cívico La Alhóndiga<br>C. Aljibes, 1<br>Jueves de 9 a 14 y de 16 a 18 hrs. |
|---|---|

**Oficina central Hogares Saludables**  
 Plaza Oteyo Felipe Sola Plaza 2, Local 5 (junto a OMS)  
 Lunes a jueves 9 a 14 y 16 a 18h  
 Viernes de 9 a 14h

**EPIU Getafe Hogares saludables**  
 Pide cita previa y asesoramiento: 91 208 04 79  
[hogaresaludables.getafe.es](http://hogaresaludables.getafe.es)



# Especial importancia para el soporte social-económico en la localización de viviendas vulnerables energéticamente e implementar acciones a medida

<https://hogressaludables.getafe.es/>

**EPIU Getafe. Hogares Saludables** es un proyecto europeo, perteneciente al programa Urban Innovative Actions (UIA) de la Comisión Europea, liderado por el Ayuntamiento de Getafe, que pretende **identificar y reducir la pobreza energética** en el municipio madrileño, concretamente en dos de sus barrios: La Alhóndiga y Las Margaritas, identificados por el Gobierno regional como áreas críticas para la regeneración y renovación urbana.

En **EPIU Getafe. Hogares Saludables** se centran en el desarrollo de un sistema de análisis de datos -basado en *big data*-, llamado **Unidad Inteligente de Pobreza Energética**, que recopila información sobre el consumo de energía, los ingresos y otros factores que miden el gasto energético de los hogares en los barrios de Las Margaritas y La Alhóndiga, para poder catalogarlos según sus características, teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad, en tres escalas: hogar, edificio y barrio.

Estos casos considerados, por la herramienta, como 'vulnerables energéticamente' serán analizados por un equipo interdisciplinar del Ayuntamiento del Getafe, que valorará la implementación de **soluciones a medida y de un sistema de compromiso compensatorio**. Se prevé que alrededor de 15 edificios y 200 hogares del municipio madrileño de Getafe mejorarán su calidad de vida y confort.

De esta forma, poder cuantificar y cualificar la vulnerabilidad energética de los hogares ofrece una comprensión más profunda del problema actual al que se enfrentan los países europeos, pudiendo definir las mejores intervenciones públicas para otras ciudades.



## POBREZA ENERGÉTICA

*“La pobreza energética es la incapacidad de un hogar de obtener unos servicios energéticos adecuados por el 10% de su renta” (Boardman, 1991)*



Además, cada vez es más relevante la comunicación y transparencia durante la realización de la obra a través de equipos de comunicación directa

Designar a un **perfil (contratado) dentro de cada CCPP o edificio** a rehabilitar que ejerza las funciones de comunicación y atención al vecino. Este perfil preferiblemente debe ser un perfil comunicativo, negociador, **reconocido por la comunidad** y, si es posible, de la misma zona o entorno donde se realizan las obras. Esto facilitará la **comunicación de los vecinos** y encontrarán en él un perfil al que poder dirigirse.



DEFENSOR DEL VECINO

El perfil defensor del vecino estará ubicado en una **oficina** o caseta, distinta a la del equipo de obra, con un **horario de atención** a los vecinos, donde podrán ver las muestras de los sistemas a colocar, los diseños o infografías de la promoción, se dispondrá de un **zona para formación**.



CASETA DE INFORMACIÓN

En la oficina o caseta de información se deberán desarrollar charlas formativas relativas a eficiencia energética, sistemas de ahorro, etc. o bien por el personal técnico de obra, o por las casas comercializadoras.



FORMACIÓN SISTEMAS



*El realizar trabajos de **obra de rehabilitación con vecinos viviendo** en las comunidades genera grandes tensiones que pueden acarrear **problemas de insatisfacción e incertidumbre** a los usuarios de las rehabilitaciones. Para **mitigar estos riesgos**, se recomienda implementar varios procesos durante la ejecución material de la obra alrededor de los conceptos mencionados (defensor del vecino, caseta de información y formación continua de los sistemas energéticos)*

En relación a los factores económicos, especial atención a la canalización de las ayudas disponibles para fomentar su utilización a gran escala

## ECONÓMICOS



### RIESGOS

#### RETORNO ALEJADO EN EL TIEMPO

En entornos con rentas bajas, los costes de actuación elevados hacen que el retorno no sea lo suficiente interesante para parte de la población

#### DESCONFIANZA

Existe una clara desconexión entre la sociedad y las directrices políticas que se traduce en una desconfianza generalizada

#### ADJUDICACIÓN LENTA

La tramitación de todas las subvenciones es un proceso lento y burocrático (no debería penalizar en el IRPF)



### MEDIDAS PROPUESTAS

#### OPORTUNIDADES FINANCIERAS

- Impulso de fondos estatales y europeos con la rehabilitación energética como prioridad
- Aumentar la **edificabilidad del edificio**, pudiendo realizar viviendas en las cubiertas y que se puedan vender para financiar parte de la obra de rehabilitación
- Impulsar las **comunidades energéticas** (con batería o sin) para poder comercializar la energía y reducir costes
- Financiación a la comunidad no particular

#### EEFF COMO AGENTES REHABILITADORES

Implicar más en el proceso a las **EEFF para que gestionen** y tramiten la totalidad de las subvenciones y la financiación

#### MODIFICACIONES EN HACIENDA

Modificaciones en hacienda que tengan en consideración las actuaciones en rehabilitación y no penalicen

# El impulso de los fondos públicos será necesario para lograr una transición energética sostenible

## Impulso público

La transformación de la mayor parte de estos edificios no sería posible sin el **impulso público**, dando cobertura económica a su necesaria regeneración.

En este marco se encuadran una serie de programas de ayudas que se han ofertado en los últimos años y que culminan con el **“Programa de ayudas para actuaciones de Rehabilitación Energética en Edificios existentes” (PREE)**, aprobado por el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el 4 de agosto del 2020 mediante el Real Decreto 737/2020. **Y los nuevos instrumentos comunitarios de financiación Next Generation EU con más de 6.800 millones.**

### Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)

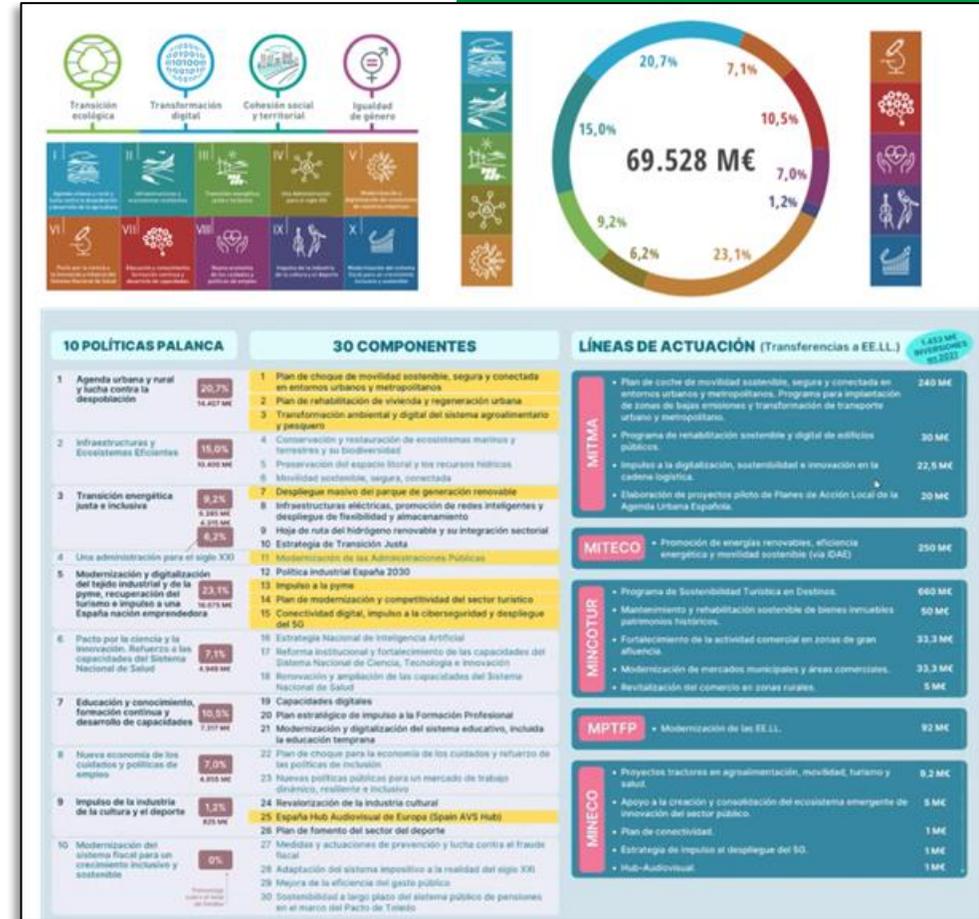
Herramienta de planificación energética a 2030, establece como objetivo la rehabilitación de 1.200.000 viviendas a 2030, reduciendo las emisiones y dependencia energética, pero también generando ahorros y mejorando la calidad de vida en la vivienda de todas las familias. Se trata de un objetivo también recogido en la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESSE 2020).

### Cumplimiento de los objetivos de rehabilitación

El componente 2 del PRTR busca conseguir unas tasas de rehabilitación energética significativamente superiores a las actuales que permitan adelantar el cumplimiento de los objetivos de rehabilitación contemplados en el PNIEC y en la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESSE).

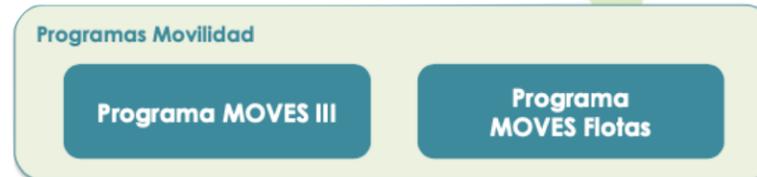
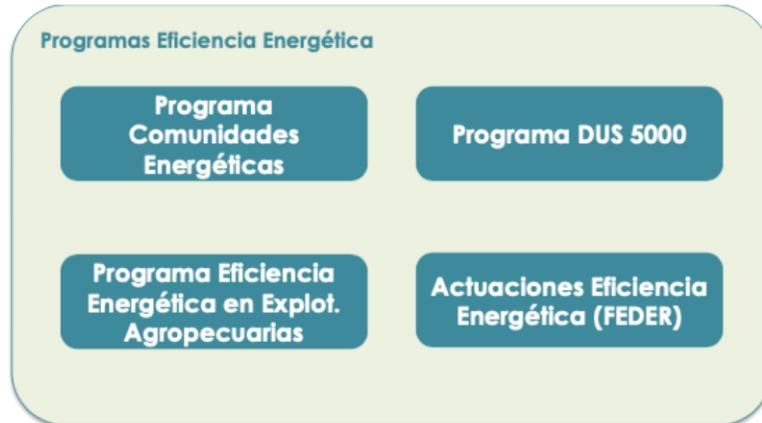
### Agenda Urbana Española

Se implementará la AUE ([www.aue.gob.es](http://www.aue.gob.es)) poniendo en marcha todas las actuaciones de su plan de acción tanto en áreas metropolitanas, como en las zonas rurales, así como la vivienda en alquiler social, dando respuesta al reto demográfico. En especial, impulsará la actividad de rehabilitación y regeneración urbana como pieza clave en la reactivación del sector de la construcción e inmobiliario y en el cumplimiento de los compromisos europeos y nacionales en materia de energía y clima, y de digitalización.



# El impulso de los fondos públicos será necesario para lograr una transición energética sostenible

## Algunos de los programas activos de interés



- RD 477/2021 MITERD Autoconsumo (900M) y almacenamiento EERR(220M) +sistemas térmicos renovables (200M): 1.320 M

- RD 691/2021 MITERD, 3 de Agosto programa PREE 5000: 50M

- Ley 19/2021, 5 octubre, Jefatura del Estado, medidas urgentes para impulsar la rehabilitación.

-Modificación IRPF

-Ley del suelo y rehabilitación urbana, atribuciones a las comunidades de propietarios.

-Ley de propiedad Horizontal, las obras de mejora de eficiencia energética con mayoría simple.

-Línea de Avales del Estado para obras de mejora de eficiencia energética.

-RD 853/2021 Por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial 3.420M y vivienda social alquiler 1.000 del plan. :4.420 M

En los edificios donde no se ha alcanzado el límite de edificabilidad, se podría incluso añadir áticos prefabricados para mejorar la rentabilidad

### Casas por el tejado

**Construcción por el tejado es una alternativa para mejorar la rentabilidad de las operaciones de rehabilitación.**

Proyectos como *“la casa por el tejado”* creado por un grupo de arquitectos Barcelona fue la pionera en impulsar esta atractiva forma de aumentar la edificabilidad en los edificios.

En aquellas edificaciones antiguas en las que existe un interés en realizar trabajos de rehabilitación y no se ha alcanzado el límite de edificabilidad es interesante estudiar las alternativas de construir áticos prefabricados en las cubiertas para poder así comercializar estas viviendas y lograr financiación para poder realizar la rehabilitación del edificio. Estas actuaciones han impulsado que barrios de grandes ciudades donde la población estaba envejecida y con riesgos de exclusión se revaloricen.



Otra de las herramientas a tener en cuenta para reducir los gastos asociados a consumos es la creación de comunidades energéticas

## Comunidades energéticas

la energía en manos de las personas.

**Ahora tú eres protagonista de una transición energética más justa.**

Ya puedes organizarte en tu barrio para **generar, autoconsumir, gestionar y almacenar** vuestra propia energía.



Por último, una foto final con los principales mensajes destacados de los participantes del proyecto de rehabilitación energética a gran escala

---

ST CONSULTORES

El impulso de los fondos europeos nos da una **oportunidad única** que no debemos perder, pero necesitamos reducir la **burocracia actual** para evitar la pérdida de interés

---

ANESCA

Cualquier edificio es susceptible de **ser más sostenible** y este nivel de sostenibilidad **determinará el valor del mismo**

---

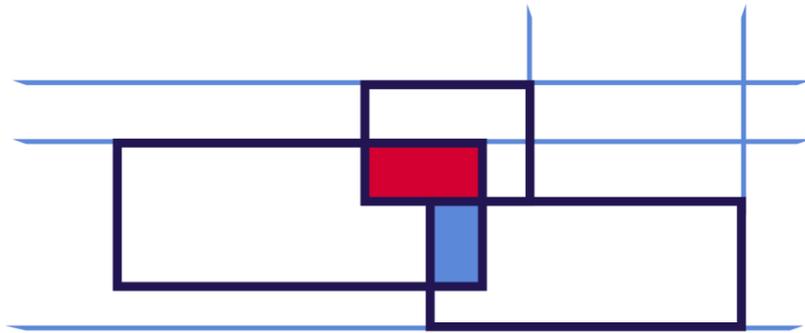
CIP ARQUITECTOS

La actuación en edificios pre-CTE no solo implica un aumento significativo en el confort y una **reducción** en las emisiones de CO<sub>2</sub>, sino un **retorno rápido de la inversión**, incluso sin subvenciones - Para ello es fundamental la **actuación conjunta** de medidas activas y pasivas

---

INMOCAIXA

Los **objetivos de sostenibilidad** son claros y debemos acometer los pasos necesarios sin obviar otras variables relevantes como el **impacto social o la imagen de marca**



# CLÚSTER DE LA EDIFICACIÓN