

Experiencias obtenidas a partir de monitorización energética de viviendas rehabilitadas en el País Vasco

Autores

Ruiz de Vergara Ruiz de Azua, Imanol

García-Gáfarro, Carlos

Hidalgo-Betanzos, Juan María

Iribar Solaberrieta, Eider

Escudero Revilla, César

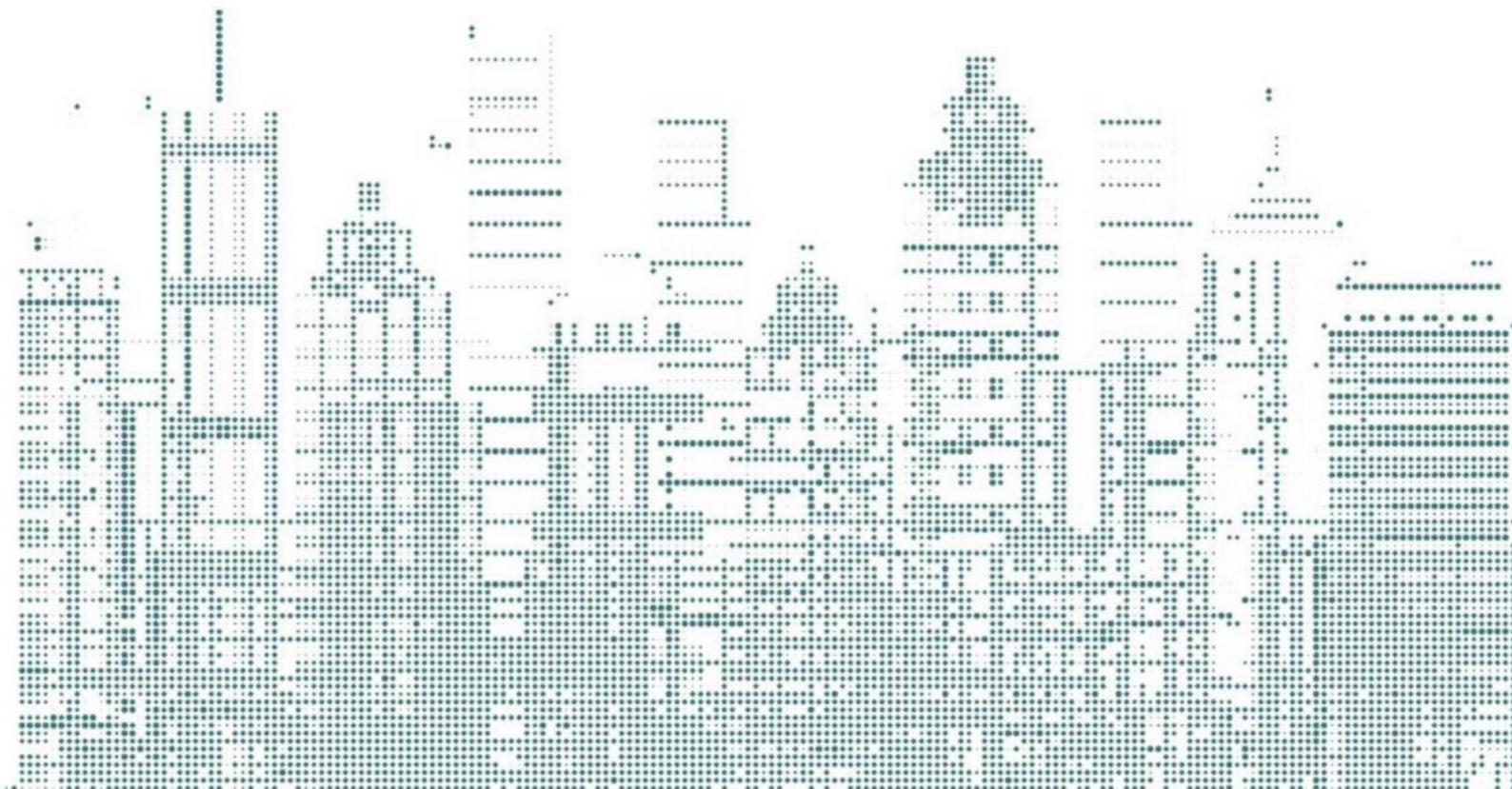
Transition

10th European Conference
on Energy Efficiency and Sustainability
in Architecture and Planning

3rd International Congress on Advanced Construction

11-12 SEPTEMBER · VITORIA

www.eesap.eu





EUROPEAN CONGRESS 2019
11-12 SEPTIEMBRE · VITORIA

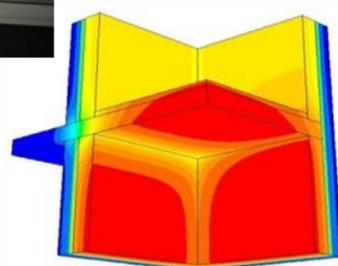
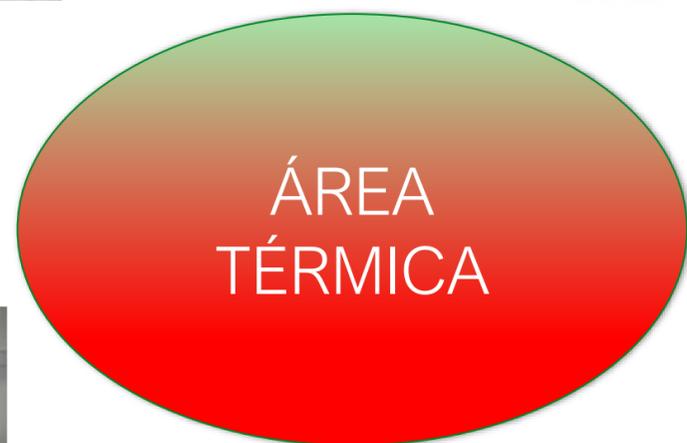


CONTENIDOS

- PRESENTACIÓN
- INTRODUCCIÓN
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES

PRESENTACIÓN

Laboratorio de Control de la Calidad en la Edificación del Gobierno Vasco



INTRODUCCIÓN

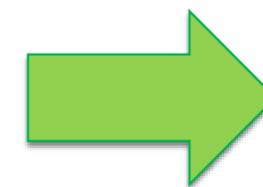
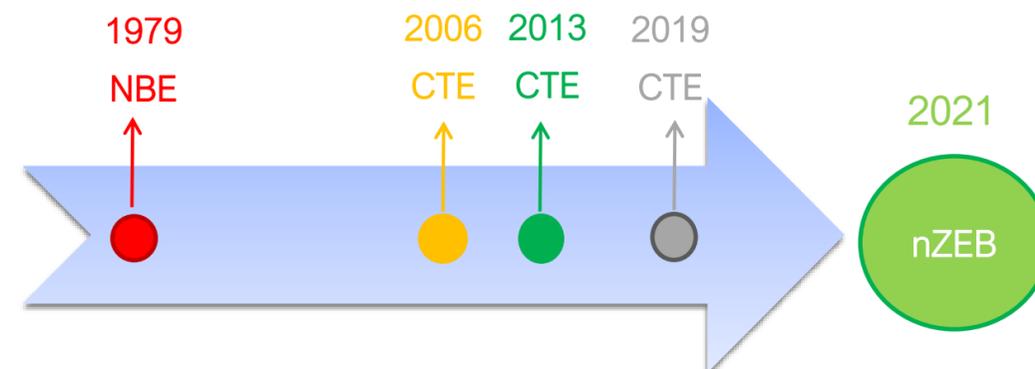


EDIFICIOS RESIDENCIALES EN LA CAPV

TOTAL	174.612	100%
<1980	80.816	46,3%
1980-2006	79.070	45,3%
>2006	14.276	8,4%

CARACTERÍSTICAS

- Aislamiento insuficiente
- Puentes térmicos
- Sin sistema de ventilación
- Equipos generadores viejos y poco eficientes



- Edificios nueva construcción
- Edificios existentes → REHABILITACIÓN

INTRODUCCIÓN

Normativa Europea

- 2002 Eficiencia Energética en Edificios
- 2009: El uso de la Energía Renovable
- 2010: Edificios Net-Cero Emisiones
- 2011: Nueva Directiva de Eficiencia Energética

Normativa Nacional

- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020
- Ley 8/2013 de Rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Normativa CAPV

- BOPV Programas anuales ayudas Rehabilitación edificios (REVIVE y RENOVE) - Directiva Europea 2012/27/UE

INTRODUCCIÓN

- BOPV Programas anuales ayudas Rehabilitación edificios (REVIVE y RENOVE)

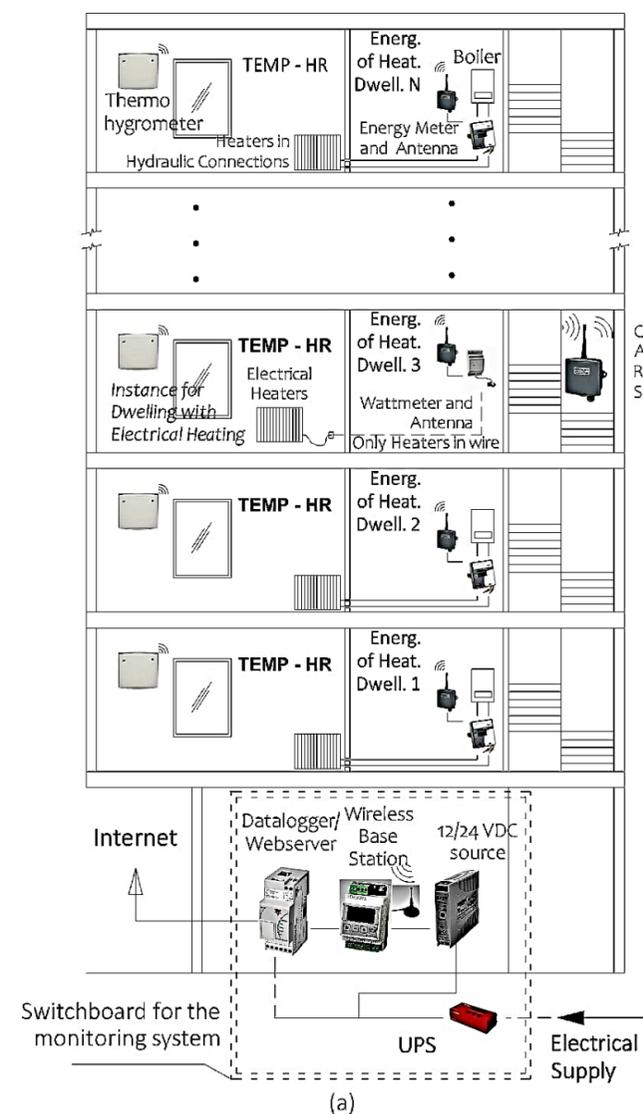


MONITORIZACIÓN

REQUISITOS

- Temperatura interior, humedad relativa y consumo calefacción
- En continuo, cada 10 minutos y durante un periodo de 3 años
- Datos en un servidor central
- Sistema transmisión inalámbrico
- Incertidumbres: $\pm 0,5$ °C en T^a y $\pm 5\%$ en HR y calefacción (kWh)
- Cantidad viviendas $\geq 20\%$ total viviendas rehabilitadas

Number of dwellings to be refurbished.	Number of dwellings to be monitored, according to the criteria			
	Dwellings in the middle floors	Dwellings on the top floor	Dwellings facing North	Dwellings with the greatest surface area
$n \leq 6$	1	1		
$6 < n \leq 10$	1	1	1	
$10 < n \leq 20$	2	1	1	1
$20 < n \leq 30$	2	2	2	2
$30 < n \leq 50$	3	2	2	3
$n > 50$	10% del total	5% del total	5% del total	10% del total



INTRODUCCIÓN

- BOPV Programas anuales ayudas Rehabilitación edificios (REVIVE y RENOVE)



MONITORIZACIÓN

OBJETIVOS

- Información fiable y real
- Cuantificación mejora energética debido a las actuaciones rehabilitación
- Cálculo de la demanda energética a partir de mediciones
- Patrones de uso de los inquilinos (usuarios)
- Eficacia de las actuaciones (€ / kWh / kgCo₂)

RESULTADOS

Periodo de monitorización completo (3 años)



MUESTRA DE ESTUDIO

12 PROMOCIONES

200 VIVIENDAS

1- Demanda de calefacción (ZC)

2- Calificación energética real (ZC)

3- Condiciones de confort

4- Patrones de uso

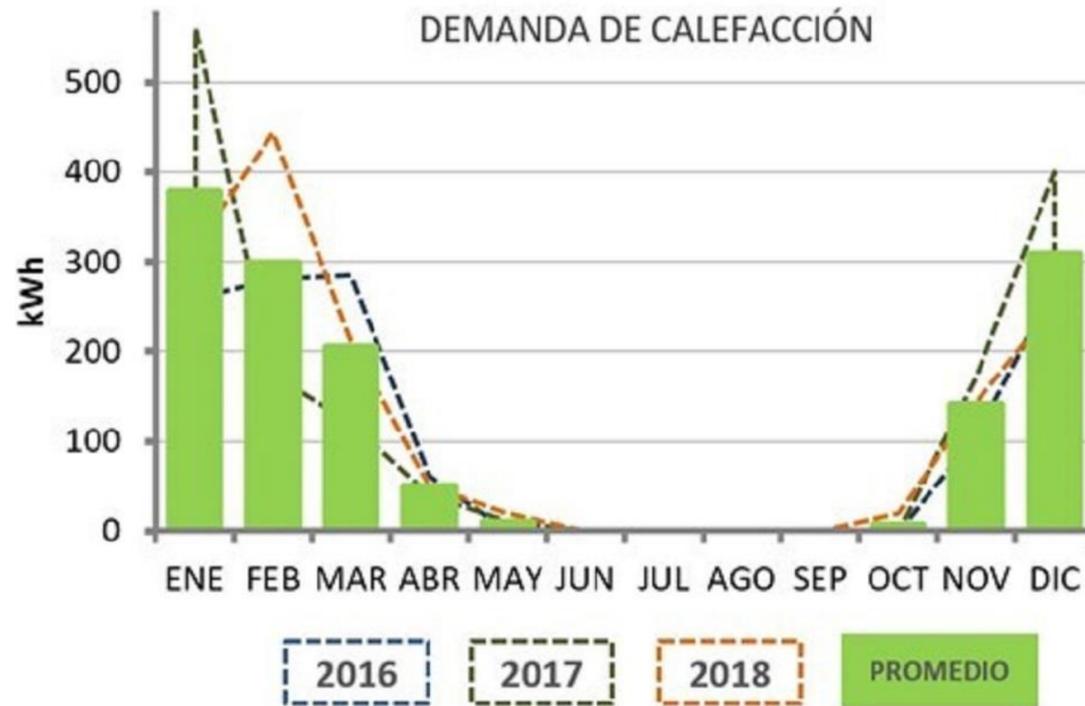
Zona climática C



Zona climática D

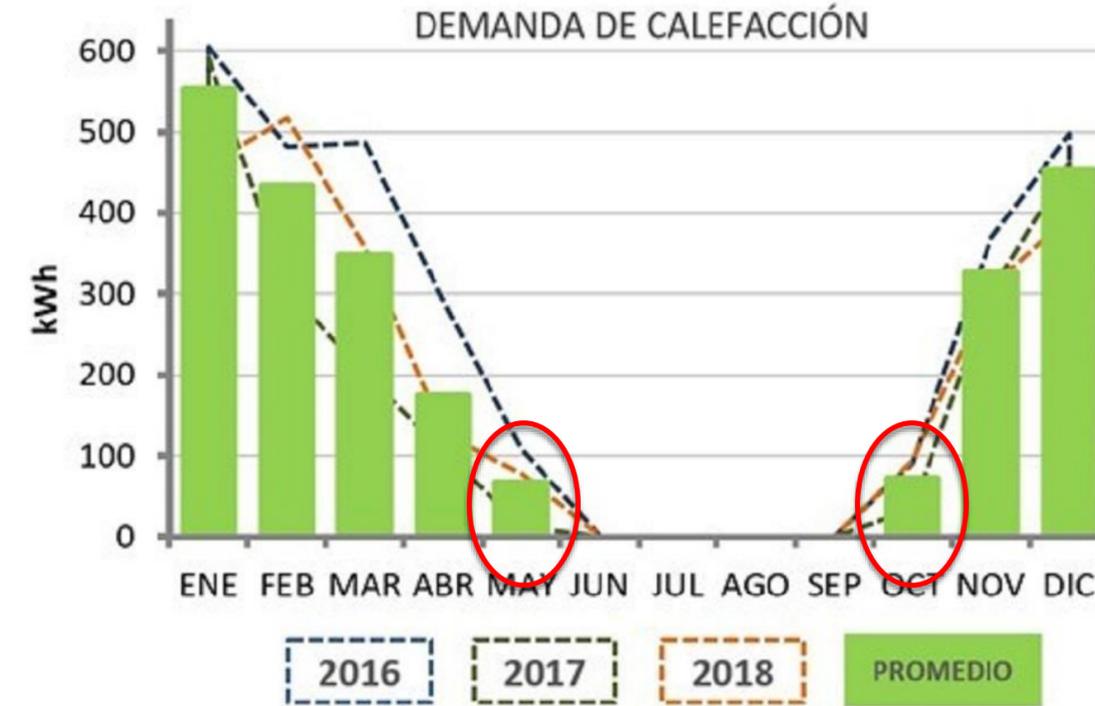
1- DEMANDA DE CALEFACCIÓN

Zona climática C



1350 kWh/año

Zona climática D

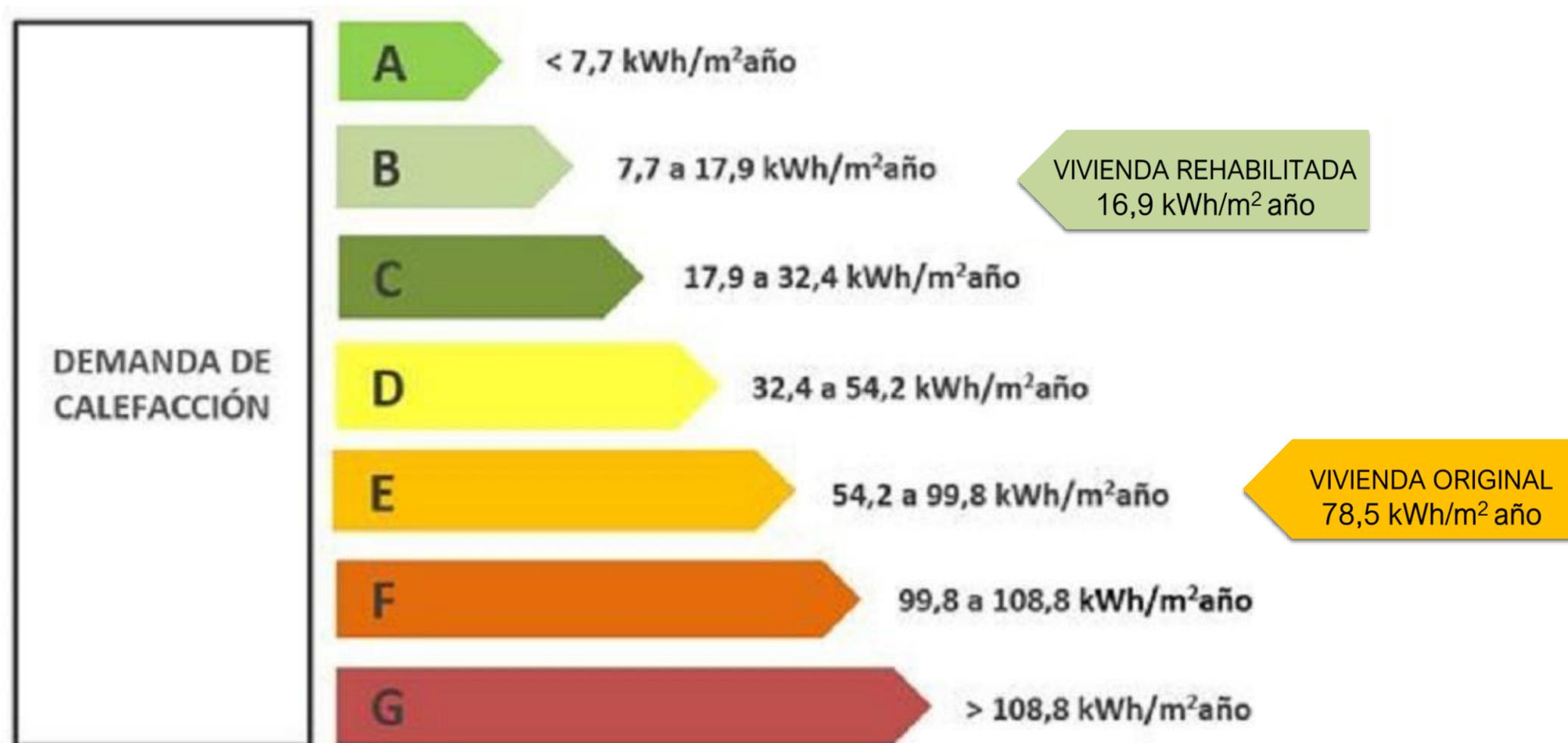


2315 kWh/año

RESULTADOS

2- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA REAL

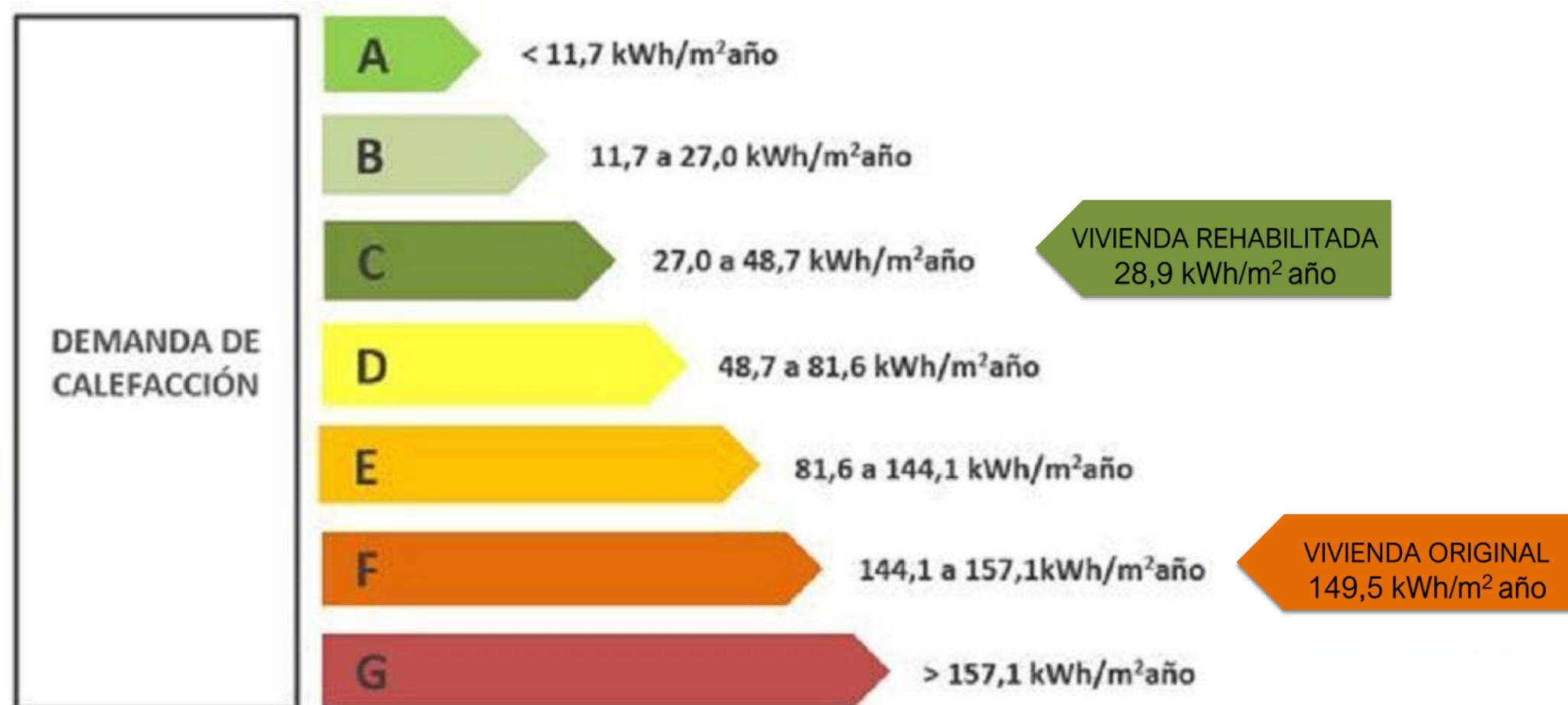
Zona climática C



RESULTADOS

2- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA REAL

Zona climática D



RESULTADOS

2- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA REAL

Edificio	Zona Climática C				Zona Climática D			
	CEE	Demanda calefaccion (kWh/m ² año)	Demanda calefaccion (kWh/año)	Ahorro	CEE	Demanda calefaccion (kWh/m ² año)	Demanda calefacción (kWh/año)	Ahorro
Original	E	78,5	6.280	78,4%	F	149,5	11.960	80,6%
Rehabilitado	B	16,9	1.350		C	28,9	2.315	

AHORROS CONSEGUIDOS



79% DEMANDA DE CALEFACCIÓN



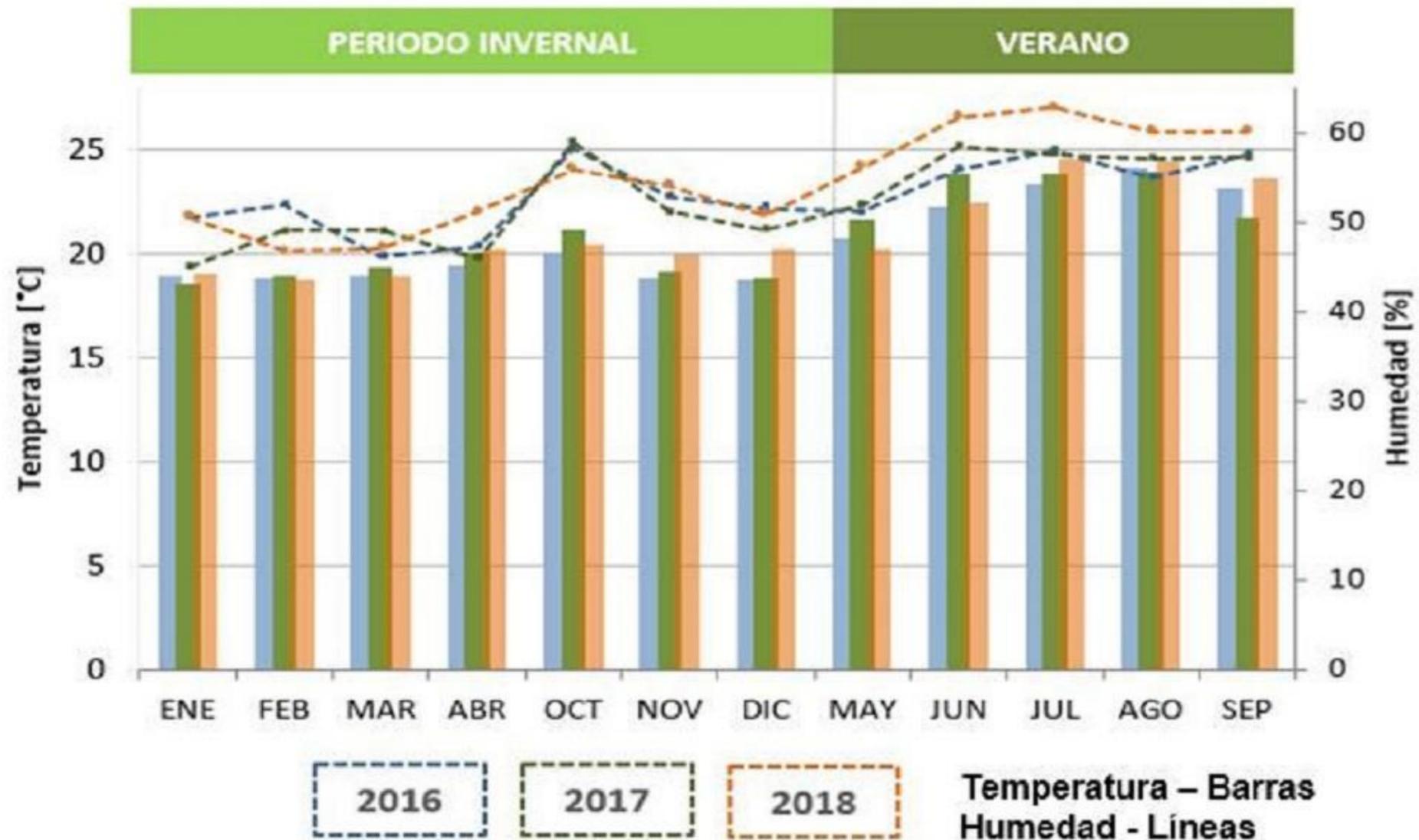
82% REDUCCIÓN EMISIONES



400 € POR VIVIENDA/AÑO

RESULTADOS

3- CONDICIONES DE CONFORT



Temperatura
19,1 °C

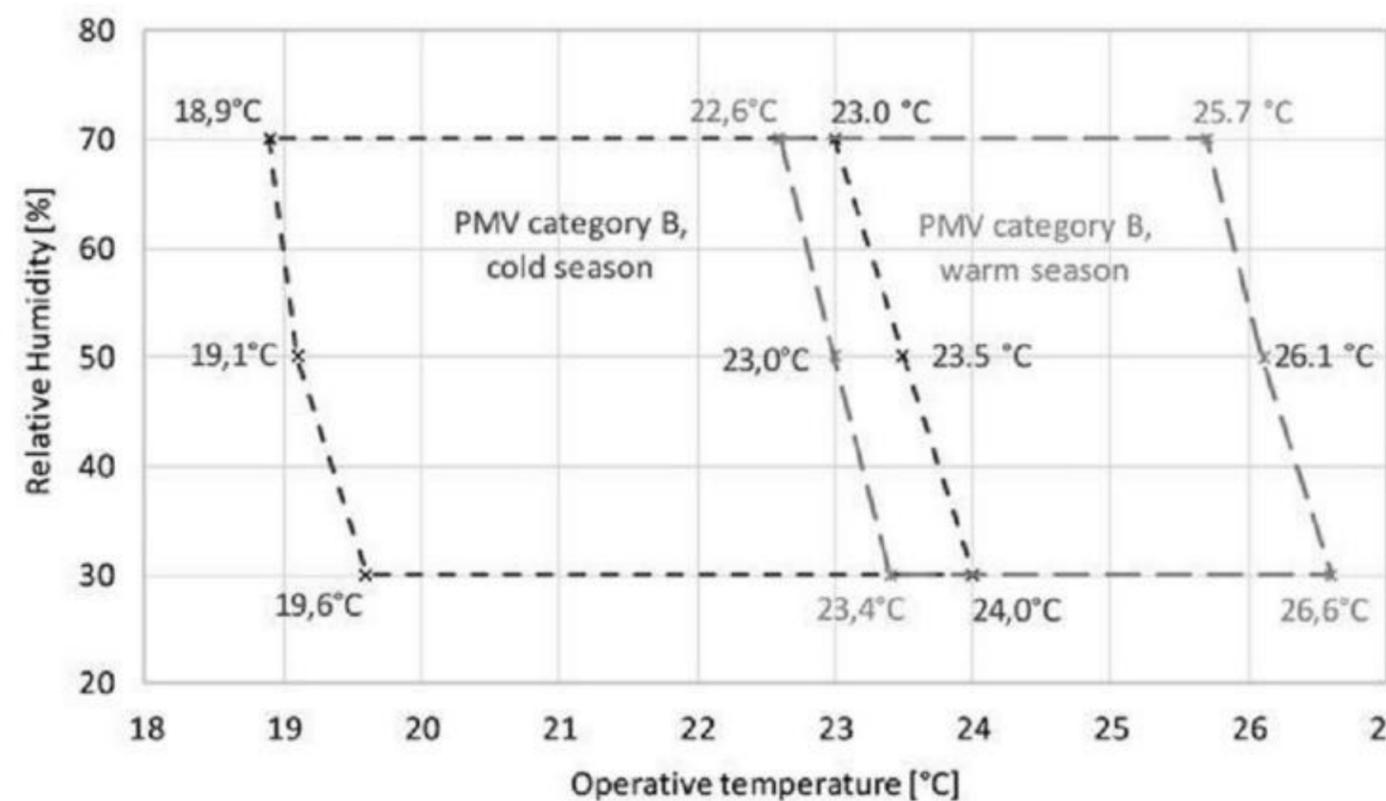
Humedad
56,7 %

Temperatura
22,9 °C

Humedad
61,8 %

3- CONDICIONES DE CONFORT

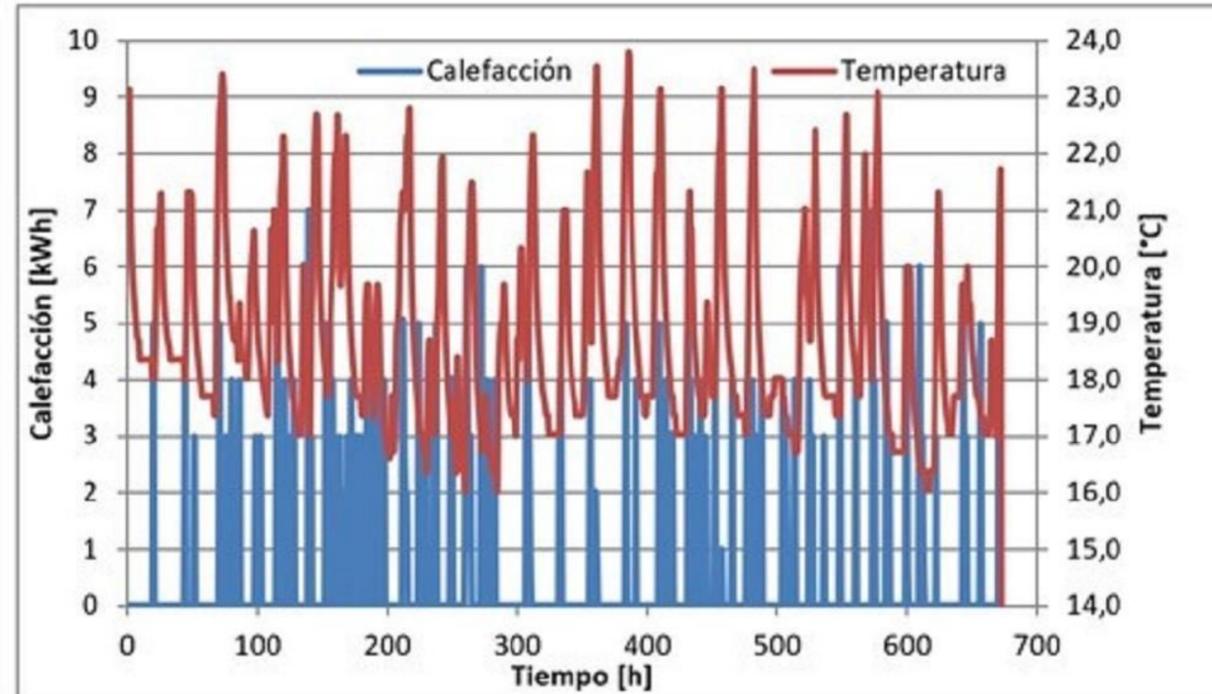
	Invierno			Verano		
	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
Temperatura (°C)	19,1	19,0	19,4	22,9	22,6	23,1
Humedad (%)	56,7	50,6	61,8	61,8	57,3	64,9



Norma UNE-EN ISO 7730

4- PATRONES DE USO

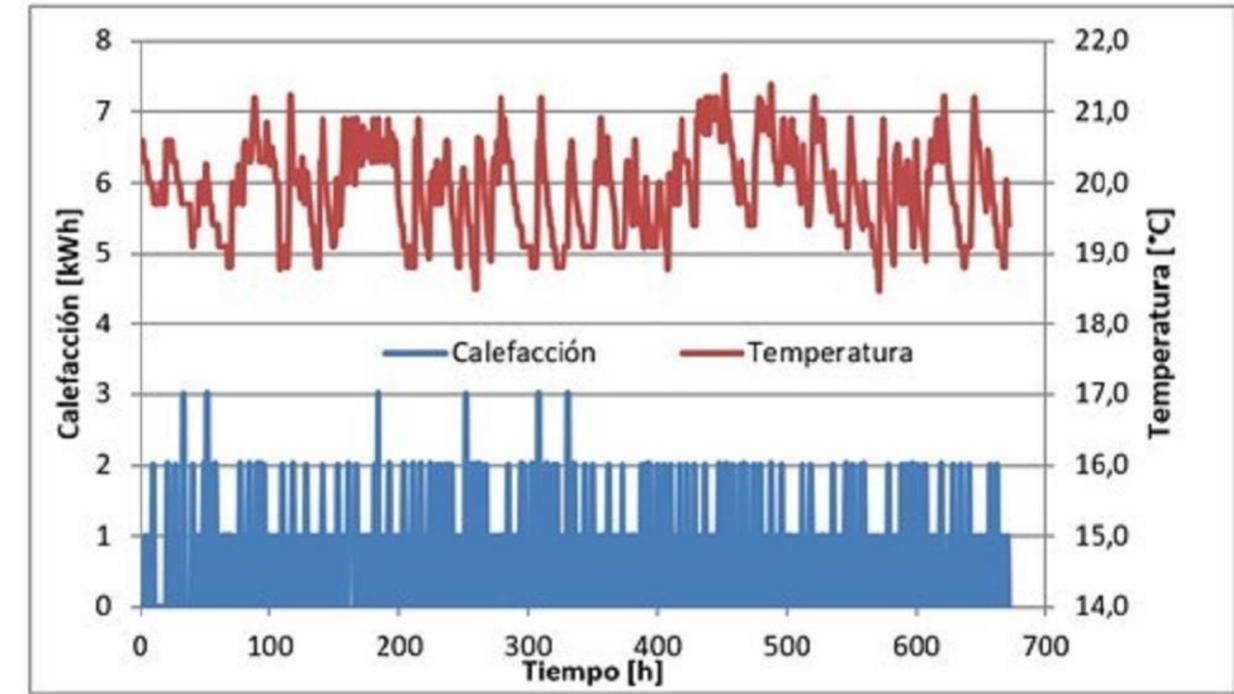
Vecino nº1



T^a promedio 19,7 °C

Calefacción 435 kWh

Vecino nº2



T^a promedio 19,9 °C

Calefacción 382 kWh

CONCLUSIONES

- ✓ Monitorización herramienta muy útil
- ✓ Reducción demanda calefacción (kWh) y emisiones (kgCO₂)
- ✓ Condiciones de confort
- ✓ Incidencia del usuario
- ✓ Actuaciones válidas en escenario presente y futuro



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Contact us:
termica@euskadi.eus

Imanol Ruiz de Vergara

Thermal Area of the Laboratory for the quality control in buildings (Basque Government)

www.eesap.eu

