



**VII Congreso EECN**  
**Edificios Energía Casi Nula**  
**Madrid, 5 Noviembre 2020**

***CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REAL DE  
INSTALACIONES TÉRMICAS. CASO DE ESTUDIO 32  
VIVIENDAS SOCIALES EN SANTURTZI, BIZKAIA***

**David Grisaleña**

Técnico Innovación y  
Sostenibilidad

VIESA

**Julen Hernández**

Responsable Laboratorio  
Sistemas Térmicos

TECNALIA

# EL CONTEXTO: PROYECTO EUROPEO AZEB

2019

"¿Y después del EECN, qué?" El EECNA



2020

El papel del EECNA en la descarbonización de la edificación

**AZEB:**

**Edificios de Consumo Casi Nulo más Asequibles**



Los 17 pasos de la Hoja de Ruta AZEB



AZEB es la metodología para alcanzar los Edificios de Consumo Casi Nulo Asequibles que necesita nuestra sociedad. AZEB integra los aspectos técnicos y de proceso para una construcción energéticamente eficiente, logrando extraer más valor de la inversión realizada en el proyecto. AZEB aglutina el conocimiento de todos los agentes del proceso constructivo, mejora la colaboración en la cadena de suministro y apoya en la toma de decisiones participativas. Con AZEB, podrás alcanzar el punto de equilibrio de tu proyecto: el óptimo entre coste y rendimiento para tu Edificio de Consumo Casi Nulo (EECN). Visita [www.azeb.eu](http://www.azeb.eu)

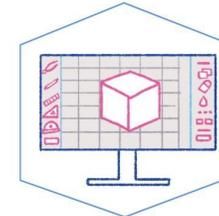
## Iniciación

1. Identificar los aspectos de contexto relevantes
2. Fijar requerimientos equilibrados
3. Estandarizar las prácticas de coste
4. Instalar un proceso de aseguramiento de la calidad
5. Concebir y seleccionar alternativas
6. Definir prácticas para contratación y garantías



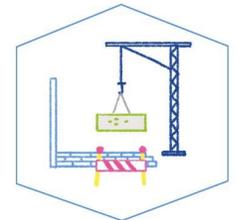
## Diseño

7. Involucrar a un equipo multidisciplinar
8. Diseñar edificios optimizados



## Construcción

9. Establecer prácticas constructivas colaborativas
10. Formar al equipo de obra en habilidades de EECN prácticas
11. Involucrar al equipo de obra en el control de tiempos, calidades y costes
12. Comisionar los servicios del edificio (instalaciones)
13. Crear un dossier del edificio



## Uso y mantenimiento

14. Monitorizar y optimizar el rendimiento
15. Formar a las personas usuarias en el correcto uso del edificio



## Extiende tu impacto

16. Evaluar y aplicar las lecciones aprendidas
17. Integrar la cadena de valor



# EL CASO DE ESTUDIO: 32 VIVIENDAS EN SANTURTZI

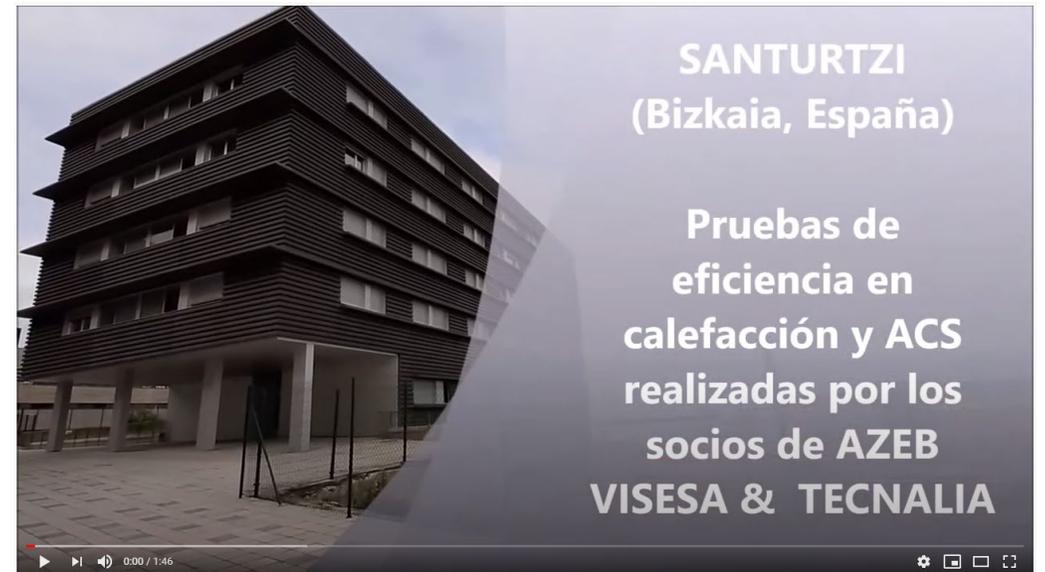
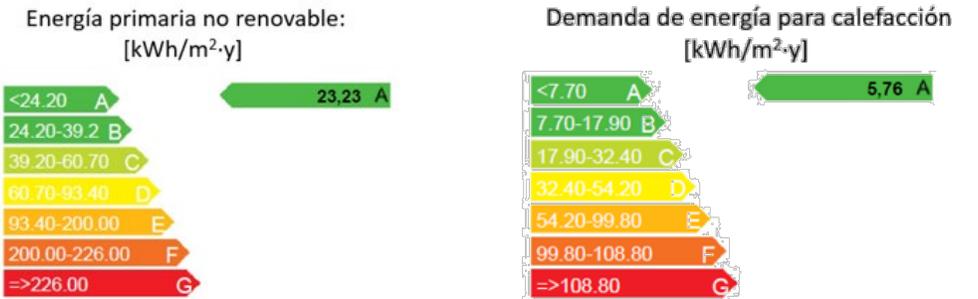
## Características técnicas:

- Uso: residencial (alquiler social)
- Propiedad: pública (ALOKABIDE)
- Nº de viviendas: 32 viviendas
  - 22 viviendas x 3 hab. (2 mov. reducida)
  - 10 viviendas x 2 hab.
- Orientación: Norte - Sur
- Estado: finalizada octubre 2019 → Entrega



## Características energéticas:

- $ECCN_{\text{País Vasco}}$ : 70% renovables + Certif. Ener. A
- COP Estacional Estimado  $\approx 3,5$



<https://youtu.be/uRrgHqGhAUc>

# OBJETIVOS

## Objetivos principales de las pruebas

- Valorar y justificar rendimiento energético ( $\eta$ ) de la instalación completa del edificio antes de la entrega.
- Verificar cumplimiento de las exigencias R.I.T.E. relacionadas con la eficiencia energética de la instalación completa.
- Verificar objetivos exigidos por directivas europeas que fomentan uso de EERR y Eficiencia Energética

## Objetivos derivados de las pruebas

- Ejecutar protocolos de comisionado, medida y verificación (M&V) en proyectos de construcción.
- Extraer conclusiones en la optimización de costes de instalaciones de calefacción, ACS y ventilación en EECN
- Reducir diferencias entre valores de  $\eta$  de diseño vs reales.
- Cumplimiento Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca (32% EERR y 35% eficiencia energética)
- Introducción del término “Garantía de Rendimiento Energético” dentro de las licitaciones y de contratos de mantenimiento y operación de las instalaciones

# LOS ENSAYOS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Semana 0:</b> Puesta a régimen		1	2	3	4	5	6
<b>Semana 1:</b> Sólo CALEFACCIÓN	7 20°C 17°C	8 20°C 17°C	9 20°C 17°C	10 20°C 17°C	11 20°C 17°C	12 20°C 17°C	13 20°C 17°C
<b>Semana 2:</b> CALEFACCIÓN + ACS	14 20°C 17°C 2 	15 20°C 17°C 2 	16 20°C 17°C 2 	17 20°C 17°C 32 	18 20°C 17°C 32 	19 20°C 17°C 32 	20 20°C 17°C 32 
<b>Semana 3:</b> Sólo ACS	21 	22 	23 	24	25	26	27
	28	29	30	31			

**Semana 0:**  
Puesta a régimen

**Semana 1:**  
Sólo CALEFACCIÓN

**Semana 2:**  
CALEFACCIÓN + ACS

**Semana 3:**  
Sólo ACS

# INSTALACIÓN

Paso 12: Comissioning inst. edificio (definido en pasos de iniciación y diseño)

PROCESO DE COMISSIONING (Cx) O COMISIONADO

PLANIFICACIÓN

DISEÑO

CONSTRUCCIÓN

OCUPACIÓN

COMIENZO Cx  
AVANZADO

Comienzo paso  
12 AZEB

Lo ideal: definirlo en etapas tempranas

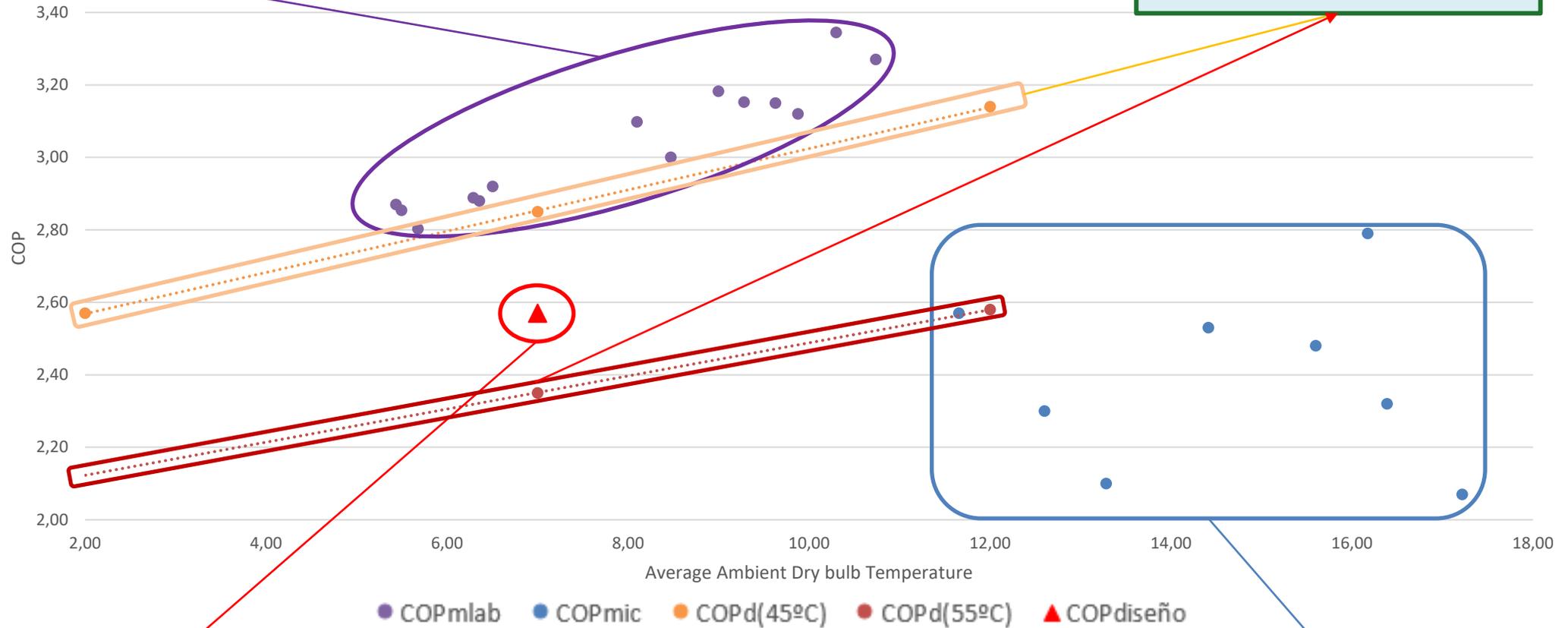


# RESULTADOS

Compare Lab. results vs final application results vs design value

**COP<sub>mlab</sub>** (T<sub>water</sub> = 45°C)  
Test dinámicos lab. sólo BdC  
antes de enviar a demostrador

**COP<sub>d</sub>** (declarado por el fabricante,  
T<sub>water</sub> = 45°C y 55°C)

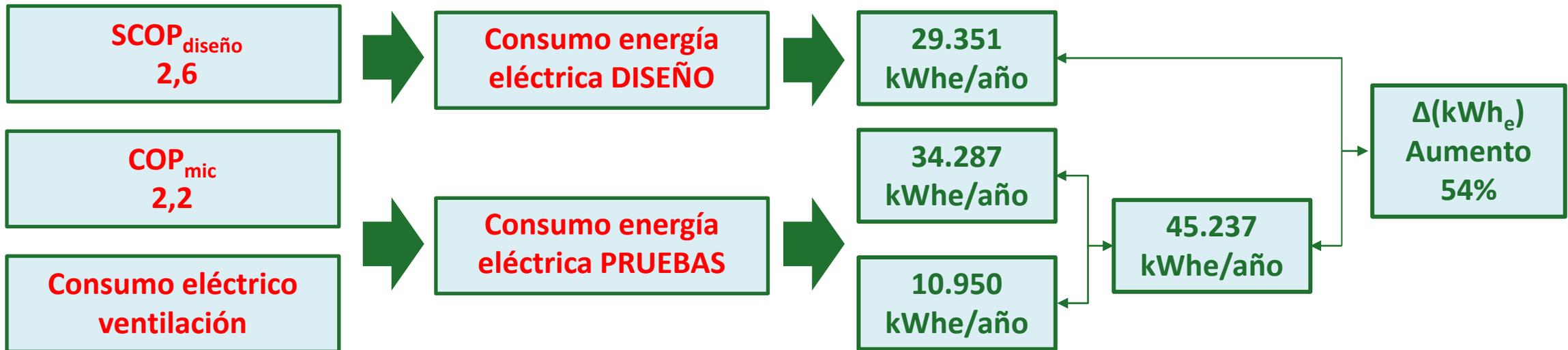


**COP<sub>diseño</sub>** (valor medio T<sub>water</sub> = 45-65°C)  
Utilizado en proyecto de diseño (HULC)

**COP<sub>medio</sub>** instalación completa (mic)  
Test in situ en demostrador

# LAS CONCLUSIONES

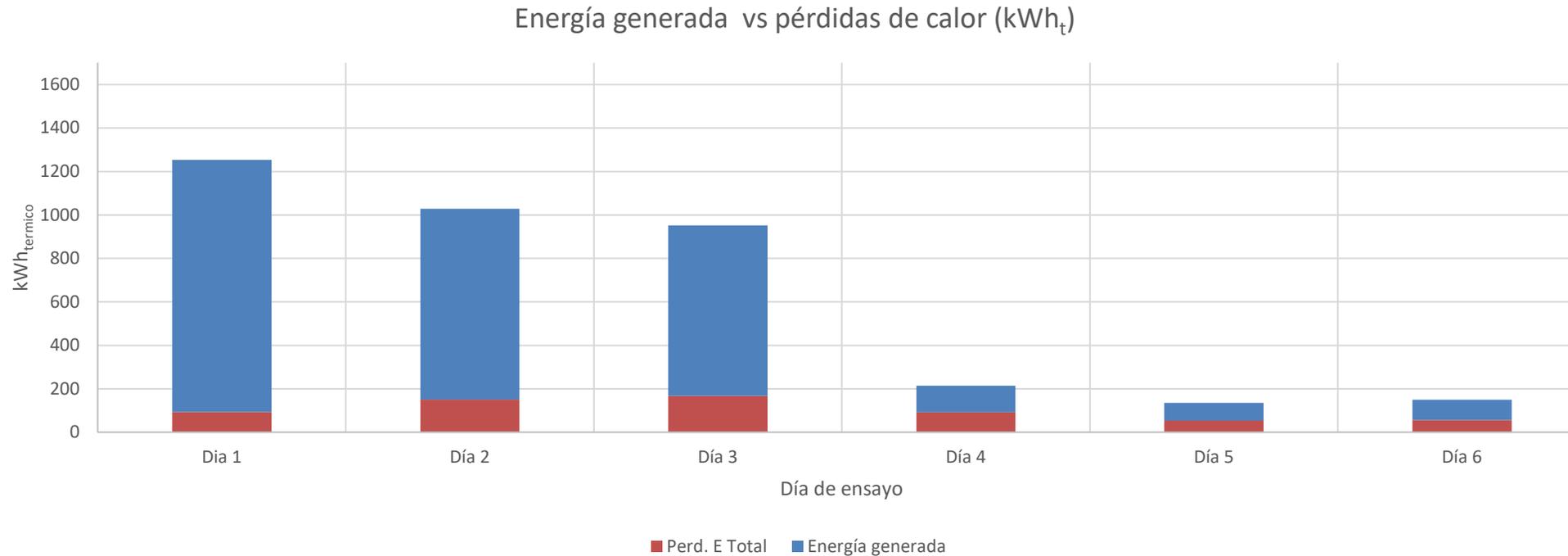
- Existe una diferencia **importante entre el  $\eta$  utilizado en diseño y el medido sobre instalación completa**



- En diseño no se contemplan los consumos eléctricos de la ventilación mecánica y en EECN este consumo supone un % elevado del total de la instalación completa.
- ¿Quién se hace cargo de este coste energético en este tipo de edificios?**

# LAS CONCLUSIONES

- A baja demanda, pérdidas de calor del 68% de la energía térmica generada.
- A demandas elevadas el % disminuye, pero no la cantidad.



- ¿Quién se hace cargo de este coste energético en este tipo de edificios?

# RECOMENDACIONES FINALES

## PROCESO DE COMISSIONING RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LA INSTALACIÓN COMPLETA

### PLANIFICACIÓN

**TOMA DE DECISIONES &  
REQUISITOS ESPECÍFICOS CON  
UNA VISION DE INSTALACIÓN  
COMPLETA**

**¿DEMANDAS?  
¿FACTURACIÓN?  
¿TECNOLOGÍA?  
¿DISTRIBUCIÓN?  
¿ACS/CALEF./VENTILACIÓN?**

### DISEÑO

**DEFINIR  
 $\eta_{GLOBAL}$   
TEST DE VERIFICACIÓN  
RESPONSABILIDADES**

**$\eta$  GENERAL DE LA  
INSTALACIÓN TÉCNICA  
PROCEDIMIENTOS  
COMPROMISOS  
NUEVO IT 1.2.4.8.**

### CONSTRUCCIÓN

**VERIFICACIÓN  
EJECUCIÓN TEST ESPECÍFICOS  
 $\eta_{GLOBAL}$   
ACCIONES CORRECTORAS**

**CONTROL  
RECEPCIÓN  
PUESTA EN MARCHA  
TEST LAB/IN SITU  
VERIFICACIÓN/CORRECCIÓN**

### OCUPACIÓN

**FIRMA DE CONTRATOS  
CON  
GARANTÍA DE  $\eta_{GLOBAL}$**

**INST. MÁS EFICIENTES  
Y MÁS ASEQUIBLES  
MANTENIMIENTO Y  
OPERACIÓN**





# VII Congreso EECN

## Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 5 Noviembre 2020

David Grisaleña

[david.g@visesa.eus](mailto:david.g@visesa.eus)

Julen Hernández

[julen.hernandez@tecnalia.com](mailto:julen.hernandez@tecnalia.com)



Affordable Zero  
Energy Buildings



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA  
ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA  
Y TRANSPORTES