



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# BUILDSMART: Edificios casi cero con soluciones de mercado

Eneritz Barreiro Sánchez

BUILDSMART  
Energy efficient solutions ready for market

08 de Mayo de 2012

Organizan:



GRUPOTECMARED



sd europe  
SOLAR DECATHLON



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Índice



- Objetivo
- Edificios Demostración en Europa
- Edificio de Portugalete:
  - Resultado
  - Método de Diseño de edificios EECN
  - Análisis específicos del edificio de Portugalete
  - Sistema de Monitorización



# Objetivo

## ¿QUÉ ES BUILDSMART?

Proyecto **Demostrativo** Europeo cofinanciación por el **séptimo Programa Marco (FP7)**

### OBJETIVO GENERAL

**Demostrar que es posible construir edificios de muy bajo consumo energético de una forma innovadora y rentable.**

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseño, construcción y monitorización de **6** nuevos edificios residenciales y **5** no residenciales en Suecia, Irlanda y España.
- Edificios de Consumo de energía primaria por debajo de **60 kWh/m<sup>2</sup>**
- Fomentar un comportamiento responsable en el uso de la energía.
- Implementación de soluciones rentables económicamente

### DURACIÓN

**45 meses (2011- 2015)**



# Edificios Demostración en Europa

## SUECIA, Malmö. 4 Edificios Residenciales



ROTH RESIDENTIAL BUILDING

- Construcción **industrializada** con uniones herméticas
- Sistema de control individual
- **Concentrador solar** para la producción de calor y electricidad
- Conectado a **SmartGrid**

KKH RESIDENTIAL BUILDING



- Envoltente muy aislada
- Ventilación con un **85%** de recuperación de calor
- Iluminación E.E
- Conectado a un red urbana de calor **100% renovable**



NCC RESIDENTIAL BUILDING

- Envoltente másica y con altos niveles de aislamiento
- Ventilación con recuperación de calor
- Conectado a una red urbana de calor **100% renovable**



IKANO RESIDENTIAL BUILDING

- Mini energy house
- Residuos orgánicos serán utilizados para generar **Biogas**
- **Recuperación de calor** FTX
- Paneles solares térmicos integrados
- Sistema **SmartGrid**

BUILDSMART

Energy efficient solutions ready for market

\* Consumos netos referidos a energía primaria



Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Edificios Demostración en Europa

## SUECIA, Malmö. 3 Edificios no residenciales



KKH HOTEL BUILDING

- Sistema **geotérmico** con almacenamiento para calefacción y refrigeración
- Ventilación **VAV** (variable-air-volume) de bajo consumo
- Paneles solares **térmicos y fotovoltaicos**

PUBLIC  
NURSERY  
SCHOOL

- Envoltente muy aislada
- Ventilación con un **85%** de recuperación de calor
- Galería acristalada en fachada sur
- **Concentrador solar** para la producción de calor y electricidad
- Conectado a una red urbana de calor **100% renovable**



KLIPPORNA OFFICE BUILDING

- Iluminación E.E
- Paneles PV integrados como elementos de sombreado o en el acristalamiento
- Instalaciones para fomentar el uso de la bicicleta.
- Conectado a una red urbana de calor **100% renovable**

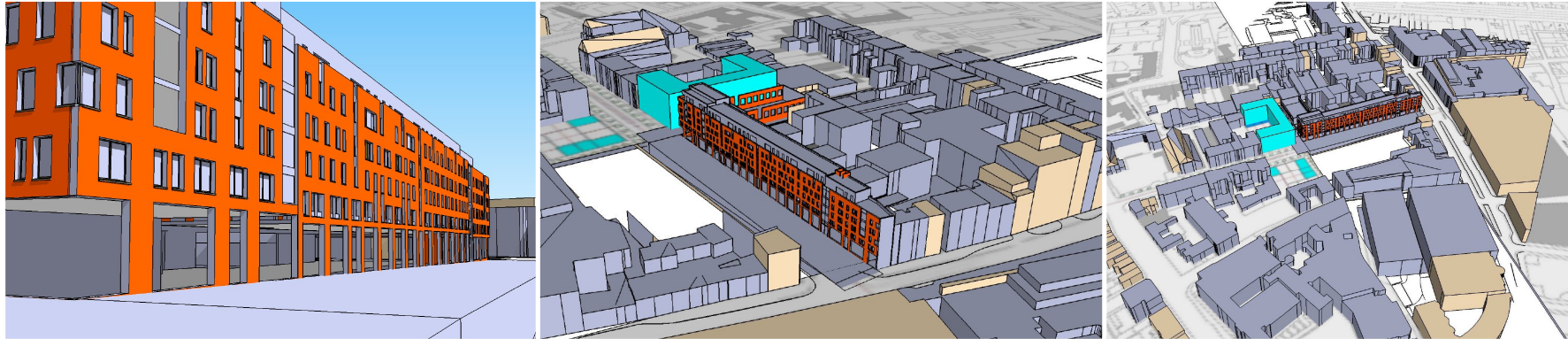
\* Consumos netos referidos a energía primaria



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Edificios Demostración en Europa

**IRLANDA, Dublín.** Edificio residencial y 2 edificios no residenciales



Calefacción= **14\*** kWh/m<sup>2</sup>

Refrigeración= **0** kWh/m<sup>2</sup>

Electricidad= **15,06\*** kWh/m<sup>2</sup>

ACS= **11,82\*** kWh/m<sup>2</sup>

- Edificio con **mix** de usos
- Envoltante muy aislada con infiltraciones máximas 0.03 r/h en condiciones normales
- **Calefacción pasiva** mediante el uso de jardines de invierno
- Ventilación con **recuperación** de calor
- Sistema de calefacción centralizado **CHP**
- Paneles solares térmicos

\* Consumos netos referidos a energía primaria



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Edificios Demostración en Europa

## ESPAÑA, Portugalete (Gran Bilbao). Edificio residencial



Calefacción= **29,1** kWh/m<sup>2</sup>  
Refrigeración= **0** kWh/m<sup>2</sup>  
Electricidad= **17,5** kWh/m<sup>2</sup>  
ACS= **25,8** kWh/m<sup>2</sup>

CONSUMOS  
BRUTOS

Instalación PV= **7,53** kWh/m<sup>2</sup>  
MicroCHP= **12,84** kWh/m<sup>2</sup>

GENERACIÓN  
ENERGÍA

Balance de energía= **47,5** kWh/m<sup>2</sup>

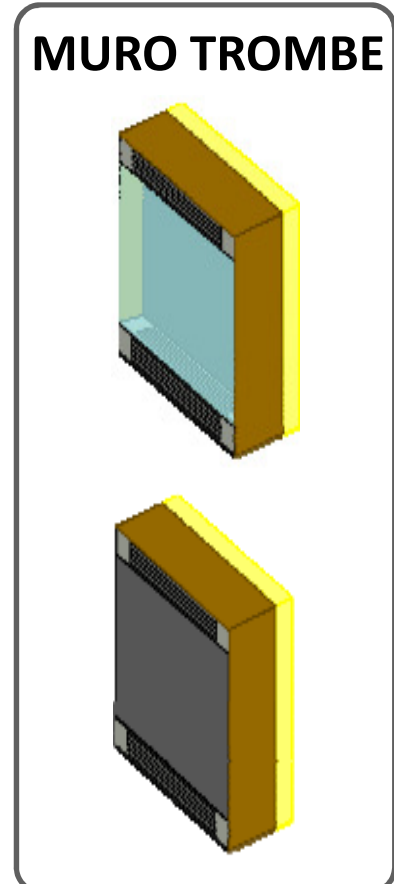
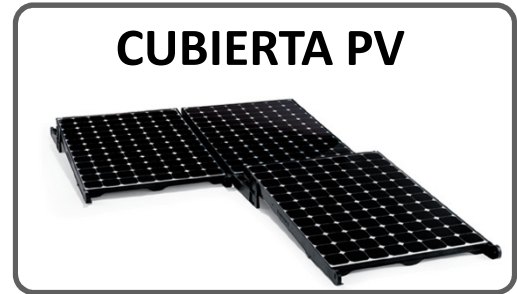
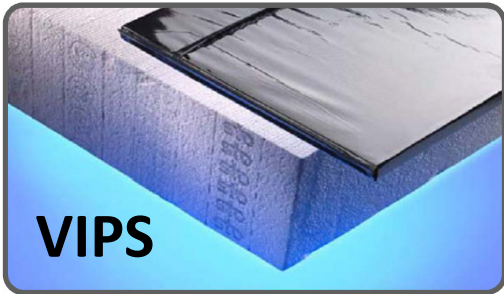
Edificio de **viviendas sociales** de Portugalete que ha sido promovido por el **Departamento de Vivienda del Gobierno Vasco** y se encuentra financiado parcialmente por el proyecto europeo Buildsmart.



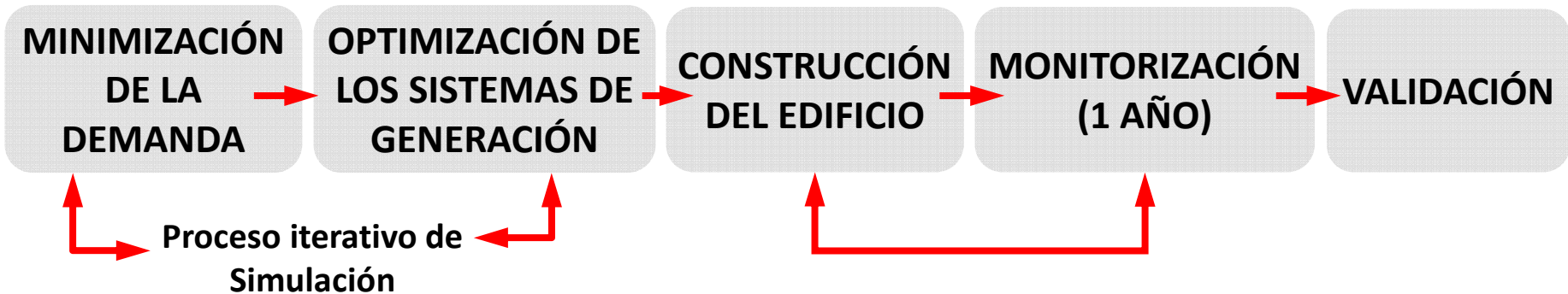
# **Edificio de Portugalete:** **Resultado, método, análisis** **y sistema de monitorización**



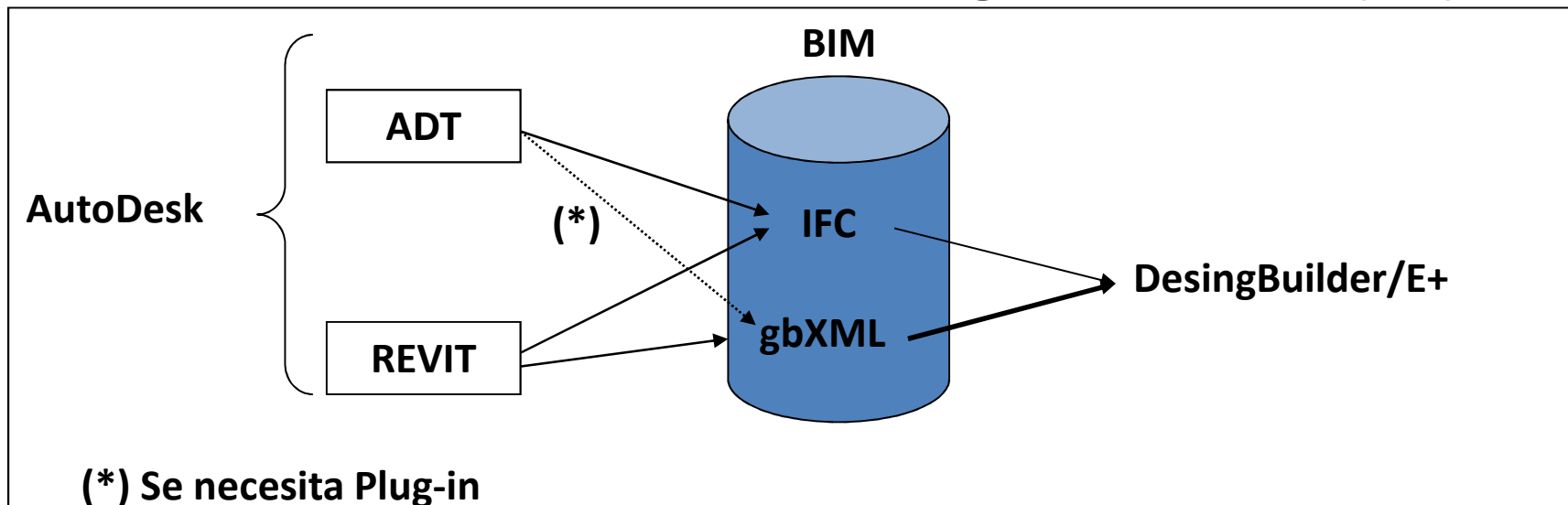




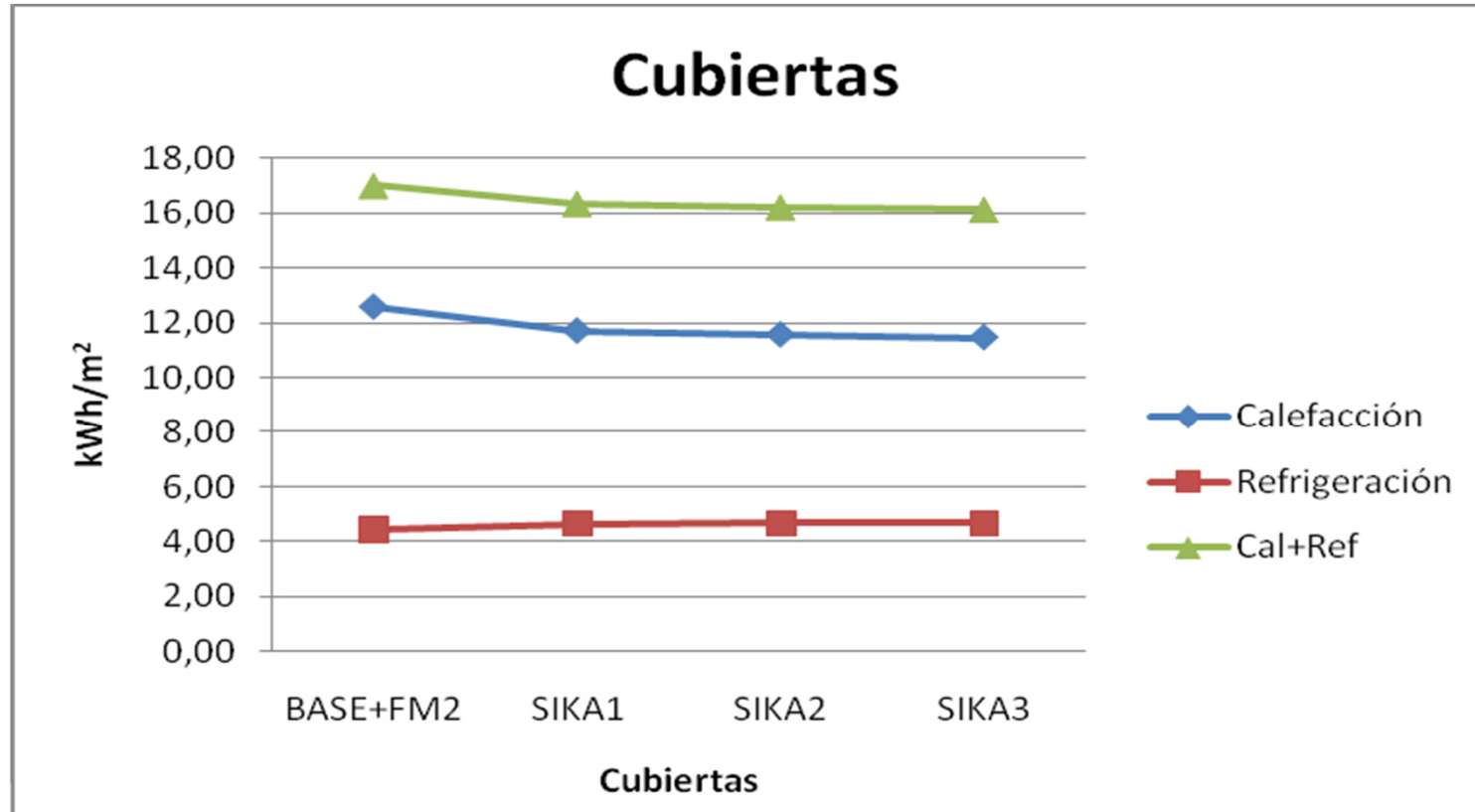
# Método de Diseño de edificios EECN



HERRAMIENTAS AL SERVICIO DEL MÉTODO → Building information model (BIM)



# Análisis específicos del edificio de Portugaleta



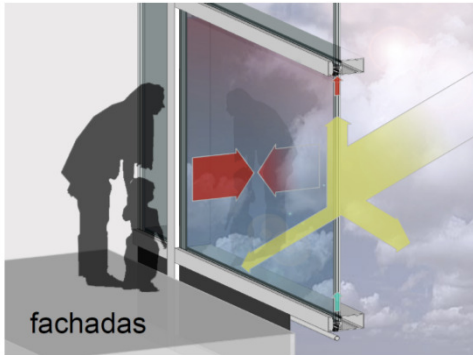
7 soluciones de cubierta con valores de U entre **0,16 a 0,37 (CTE)**



# Análisis específicos del edificio de Portugalete

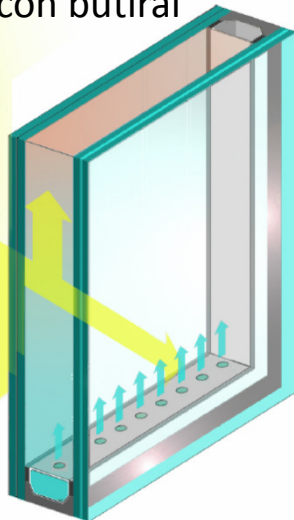
*intelli*  
GLASS

Muro cortina

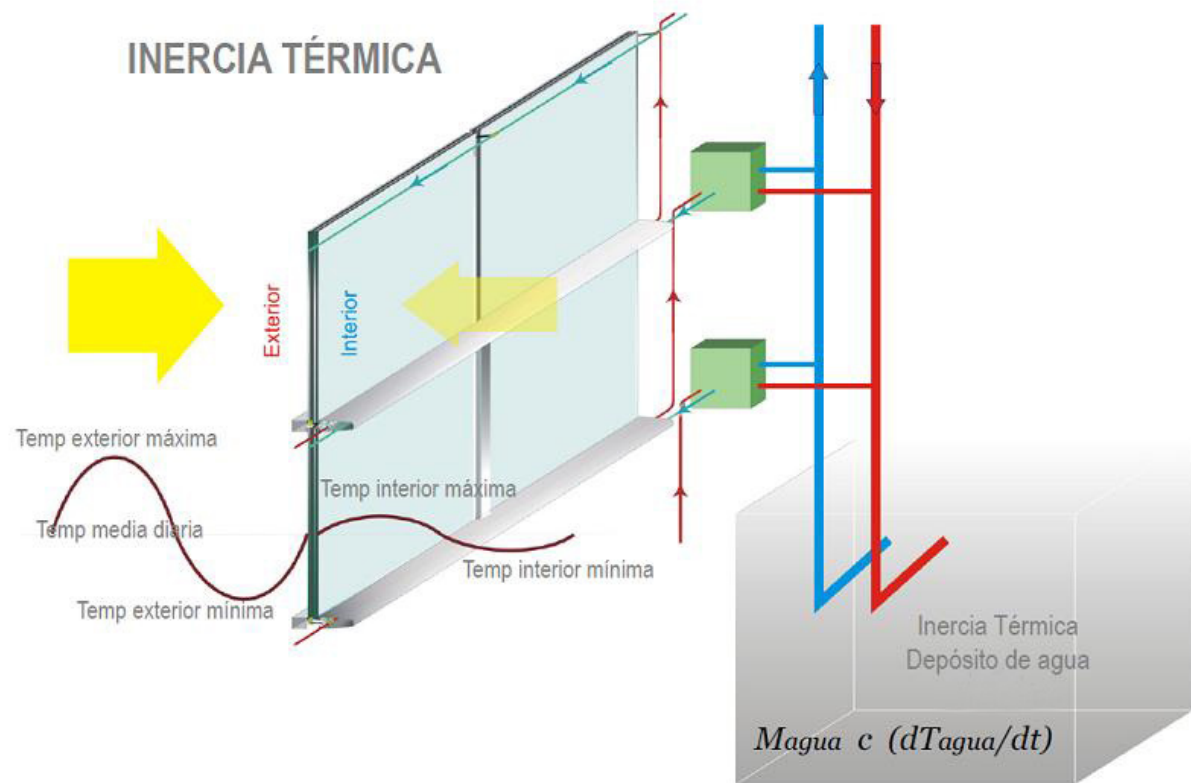


Vidrio laminado con butiral

Cámara de agua en circulación

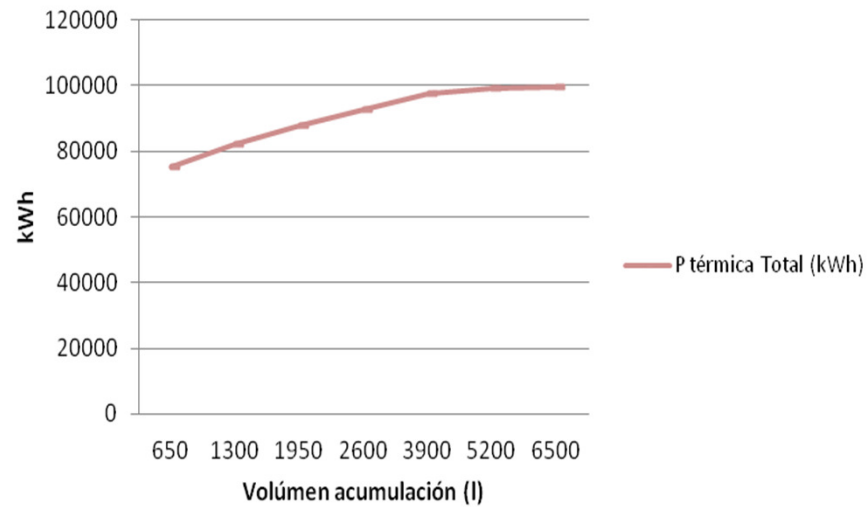


Perfil perforado de plástico

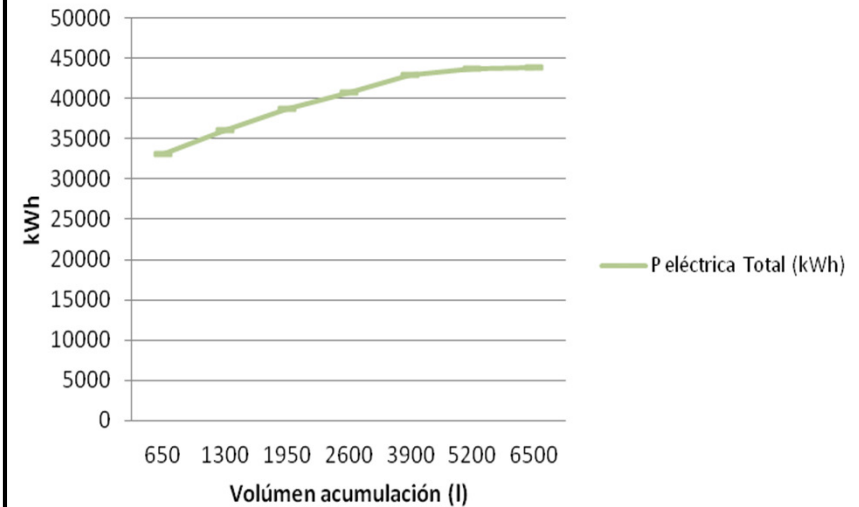


# Análisis específicos del edificio de Portugalete

## Producción térmica (2 micro-CHP)



## Producción eléctrica (2 micro-CHP)



<b>CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO DE PORTUGALETE</b>	
<b>Fachada/Muro Exterior U [W/m<sup>2</sup>.K]</b>	Fachada norte: 0,20 / Fachada sur 1_Muro Trombe: 0,8 Fachada sur 2_Hormigón celular: 0,20 Fachada sur 3_Muro Cortina Intelliglass®: 1,9
<b>Cubierta U [W/m<sup>2</sup>.K]</b>	Cubierta 1 y 2: 0,174 / Cubierta 3_Cubierta inundable: 0,159
<b>Forjados U [W/m<sup>2</sup>.K]</b>	Forjados que separan zonas calefactadas de no calefactadas: 0,4
<b>Vidrios U [W/m<sup>2</sup>.K] Valor g</b>	Intelliglass® wall: 1,9 (estático, sin agua en circulación) Vidrios (ventanas): 1,69/ g=0,64
<b>Tipo de elementos de sombreamiento</b>	Estores exteriores y veneciana interiores
<b>Infiltraciones</b>	0,5 renovaciones/hora (Valor de cálculo en simulaciones)
<b>Tipo de ventilación</b>	Mecánica con recuperación de calor
<b>CONSUMOS ENERGÉTICOS</b>	
<b>Consumo eléctrico [kWh/m<sup>2</sup>.a]</b>	17,48 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Consumo calefacción [kWh/m<sup>2</sup>, a]</b>	29,13 kWh/m <sup>2</sup> (gas/energía primaria)
<b>Consumo refrigeración [kWh/m<sup>2</sup>, a]</b>	0 (Se anula mediante estrategias de control solar)
<b>Consumo ACS [kWh/m<sup>2</sup>, a]</b>	25,77 kWh/m <sup>2</sup> (gas/energía primaria)
<b>GENERACIÓN DE ENERGÍA</b>	
<b>Instalación fotovoltaica</b>	7,528 kWh/m <sup>2</sup> (22,1 kW) (electricidad generada)
<b>Micro CHP</b>	2 MicroCHP: Potencia total: 12,839 kWh/m <sup>2</sup> (Potencia: 25 kWt 11 kWe)
<b>CONSUMO FINAL DEL EDIFICIO</b>	<b>47,45 kWh/m<sup>2</sup> (Energía primaria)</b>



# Sistema de Monitorización

## PRESTACIONES DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

Cuantificación de la eficiencia energética a través de la medida de los consumos y la producción.  
Monitorización exhaustiva de las variables de estado de la instalación, para optimizar su funcionamiento.

¿QUÉ?

¿DÓNDE?

¿CÓMO?

## CONTINUOUS COMMISIONING

total

- Generación eléctrica total
- Elementos pasivos innovadores
- Rendimientos subsistemas instalación

- Distribución calor
- Consumo calor y ACS viviendas.
- Muro Trombe e Intelliglass
- Sistema ventilación
- Punto conexión a red eléctrica (consumo y producción)

- Contadores de energía (generación, distribución y consumo calor y ACS en viviendas)
- Contadores eléctricos en consumos principales y generación (CHP, PV, etc)
- Red sensores en puntos críticos





I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Muchas Gracias

Eneritz Barreiro

[eneritz.barreiro@tecnalia.com](mailto:eneritz.barreiro@tecnalia.com)

**BUILDSMART**

Energy efficient solutions ready for market

[www.buildsmart-energy.eu](http://www.buildsmart-energy.eu)

**tecnalia** Inspiring Business

La investigación que ha dado lugar a estos resultados ha recibido financiación del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea [PM7/2007-2013] en virtud del acuerdo de subvención nº [285091].



Organizan:



**GRUPOTECMARED**



**sd europe**  
SOLAR DECATHLON



**GOBIERNO DE ESPAÑA**

**MINISTERIO DE FOMENTO**



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012