

A2PBEER – Affordable and Adaptable Public Buildings through Energy Efficient Retrofitting

Webinar

28 de Febrero 2017



Olatz Nicolas

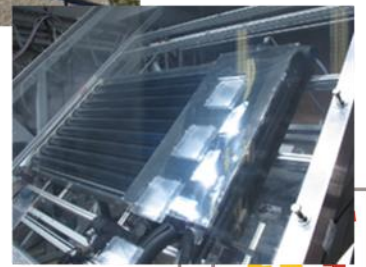
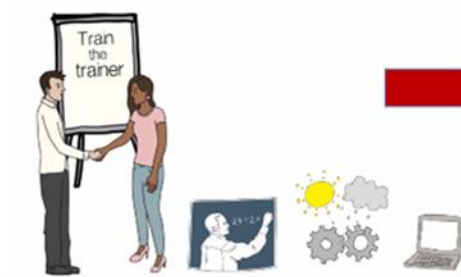
Olatz.nicolas@tecnalia.com

Amaia Uriarte

Amaia.uriarte@tecnalia.com

Casos de estudio

A2PBEER – Affordable and Adaptable Public Buildings through Energy Efficient Retrofitting



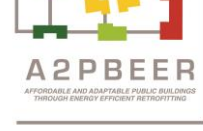
SELECTION + DEMONSTRATION
+ VALIDATION = SUCCESS



Retrofitting Public Buildings



Webinar, 28 de Febrero de 2017



■ Demostradores reales

1



2



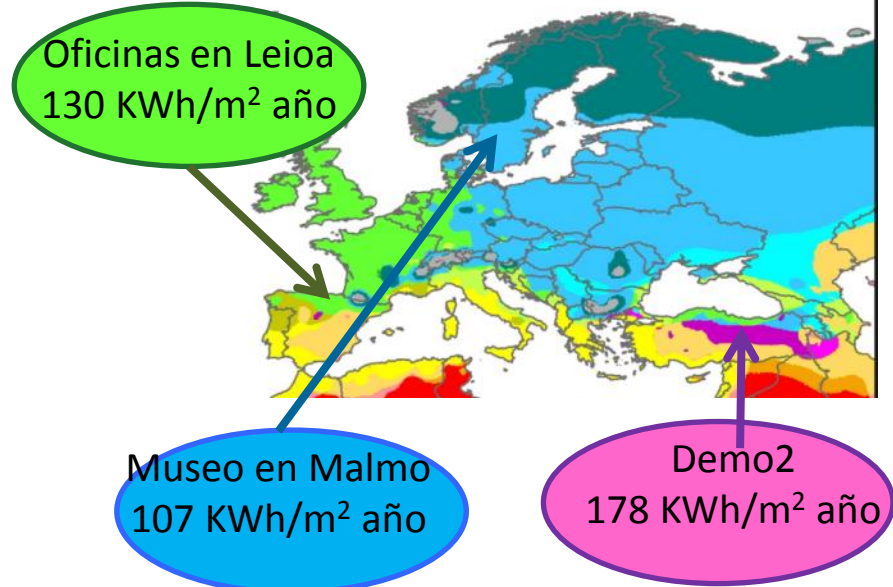
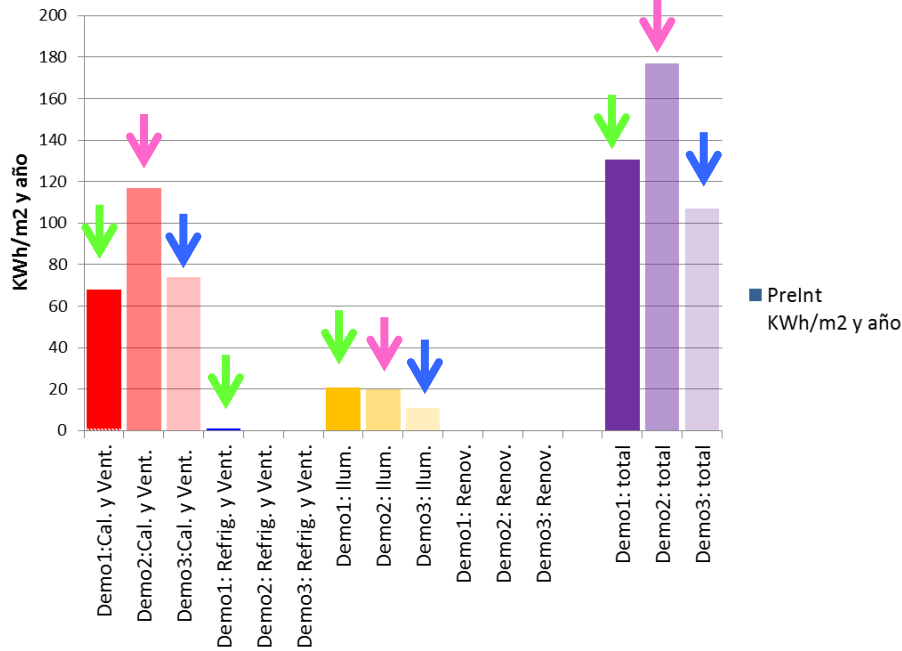
3



- Edificios construidos en **1960-70** con envolvente pobres
- **Ventilación mecánica** solo disponible en Malmö
- **Iluminación y Calefacción** representan los mayores consumos

A2PBEER – Affordable and Adaptable Public Buildings through Energy Efficient Retrofitting

Consumo energético actual: características



A 2 P B E E R

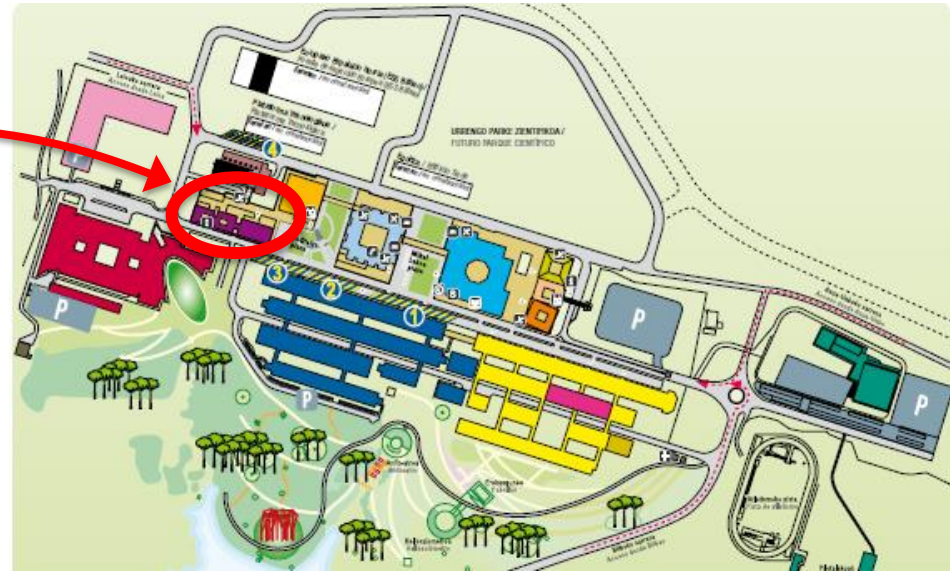
- Elevada demanda de calefacción
- Altos requerimientos de iluminación
- Necesidad de refrigeración en Leioa
- Ausencia de renovables



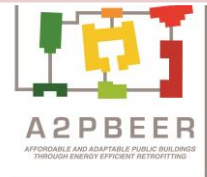
- ### Nuevos desarrollos de 3 KITS
- Soluciones de altas prestaciones para envolvente **opaca y transparente**
 - Sistema **inteligente de iluminación**
 - **Red** inteligente de **distrito de calor y frío**.



■ Edificio de oficinas en el campus de la UPV/EHU de Leioa

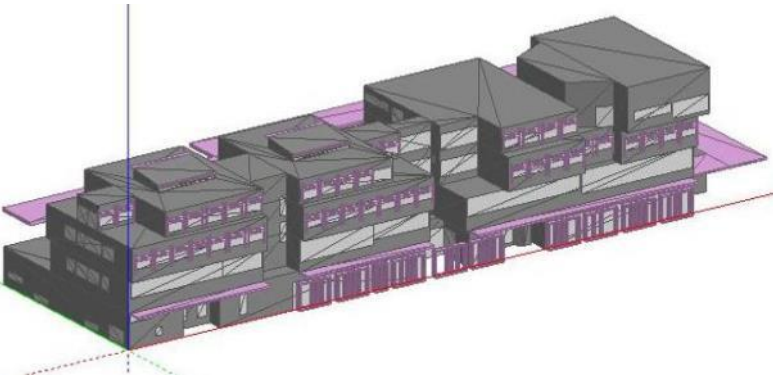


Situación	Clima	Datos climatológico	Tipo de edificio	Año de construcción
Leioa (cerca de Bilbao)	Oceánico	Aeropuerto (8 km)	Oficina	1970



■ Características del Edificio de la UPV/EHU

Orientación	Dimensiones	edificios	Plantas	Superficie/ volumen
N - S	110x22x19.3 m	4	Planta Baja+ 3	8973 m ² / 41775 m ³



Planta Baja



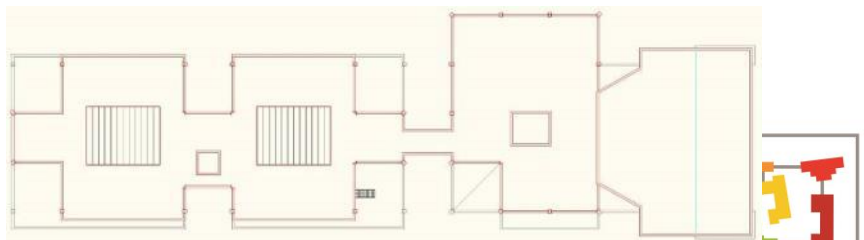
1º planta



2ª planta

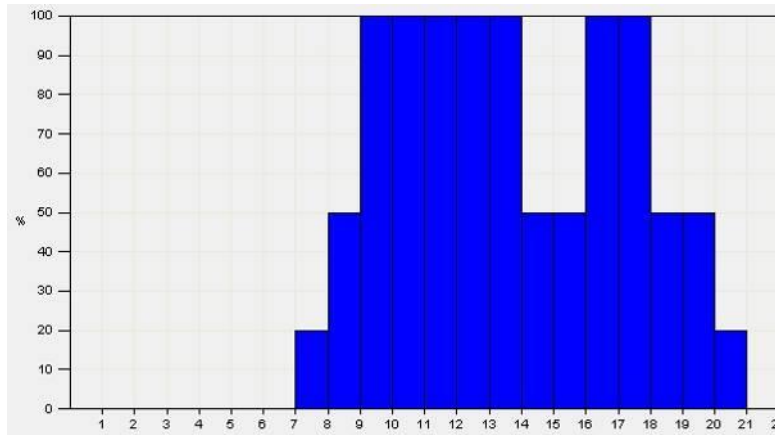


3ª planta

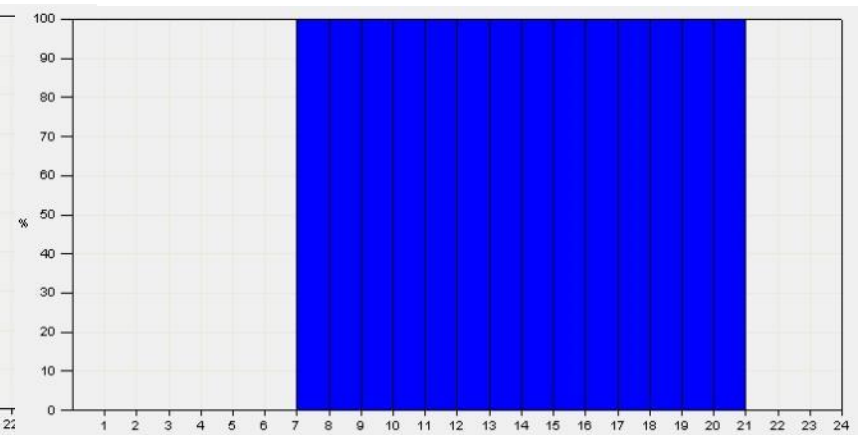


■ Uso del Edificio de la UPV/EHU

	Entre Semana	sábado	Julio	Agosto
Ocupación	7:00 – 21:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00
Iluminación	7:00 – 21:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00
Ventilación	7:00 – 21:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00	7:00 – 15:00



Ocupación



Calefacción + Refrigeración + Iluminación



■ Envolverte del Edificio de la UPV/EHU

FACHADA NORTE



Planta Baja: Ladrillo cara vista con cámara de aire + 3 cm of aislamiento; bloque de hormigón

Plantas altas: Paneles de hormigón prefabricado

FACHADA ESTE



Paneles de hormigón prefabricado, excepto en el área del rector (acabado de madera con aislamiento térmico)

FACHADA SUR



Planta Baja: Ladrillo cara vista con cámara de aire + 3 cm of aislamiento; bloque de hormigón

Plantas altas: Paneles de hormigón prefabricado

FACHADA OESTE



Paneles de hormigón prefabricado excepto en planta baja (Guardería: Ladrillo cara vista).

Fachada mas expuesta.



■ **Envolvente del Edificio de la UPV/EHU**

3 tipos diferentes de **ventanas**:

- Marco de madera y acristalamiento simple
- Marco de aluminio (sin rotura térmica), doble acristalamiento
- Marco de aluminio (con rotura térmica), doble acristalamiento



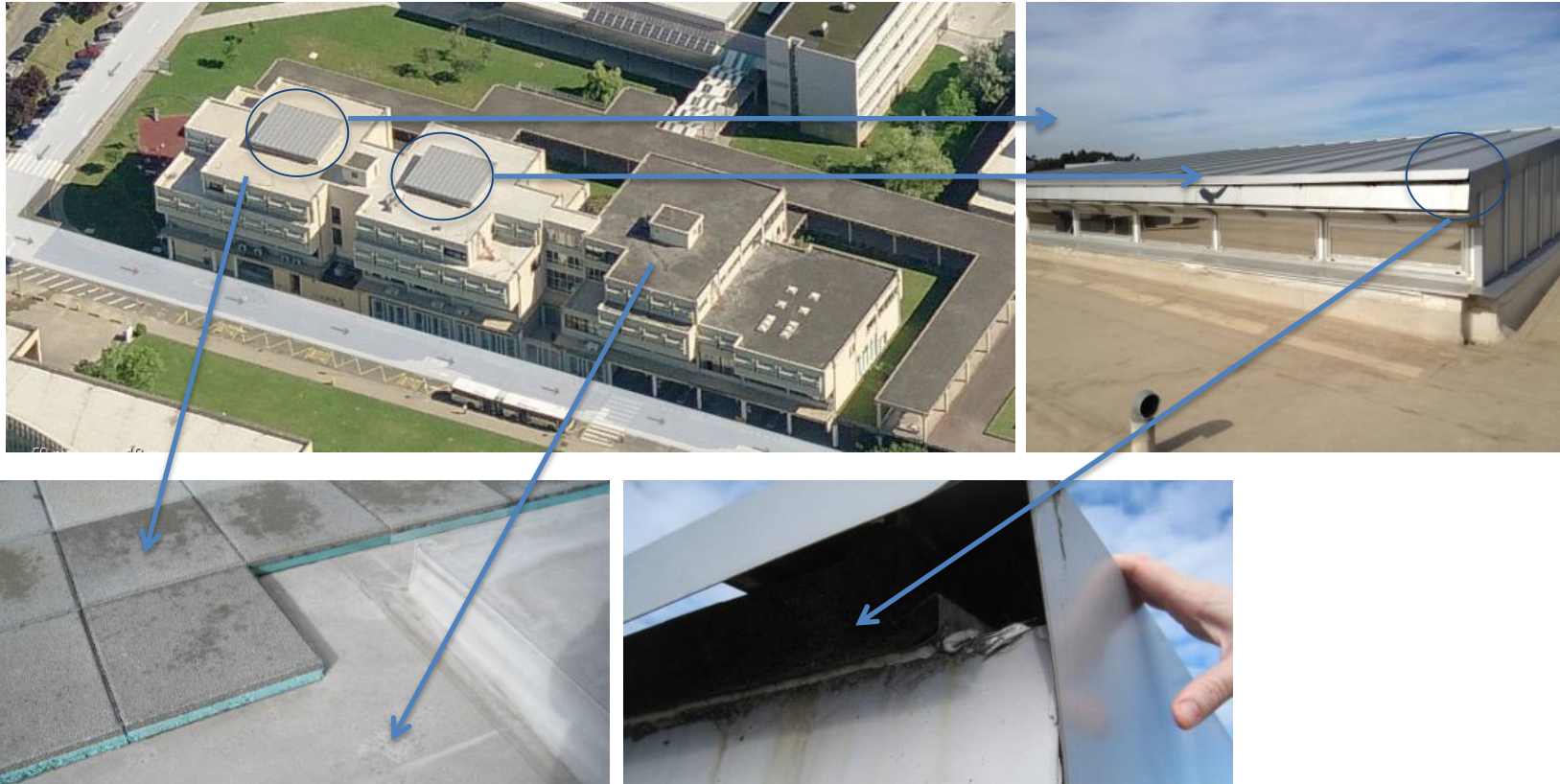
Puntos a tener en cuenta:

- Algunas ventanas tienen un comportamiento térmico aceptable
- Elementos de sombreado de la fachada Sur



■ Envoltante del Edificio de la UPV/EHU

CUBIERTAS



	Description	U [W/m ² K]
Roof 1	Slab without XPS	2.22
Roof 2	Slab with XPS	0.45
Roof 3	Sandwich panel	0.88

■ **Sistemas energéticos. ACS y climatización.**

1. **Calefacción.** Sistema de “district heating”. Suministra agua caliente a los distintos edificios del campus
2. **Refrigeración.** No está centralizado. Algunas zonas tiene sistema de unidades autónoma
3. **Ventilación:** No hay sistema ventilación mecánica. La ventilación se produce mediante la apertura de ventana manualmente por los usuarios
4. **ACS:** La demanda de ACS es insignificante



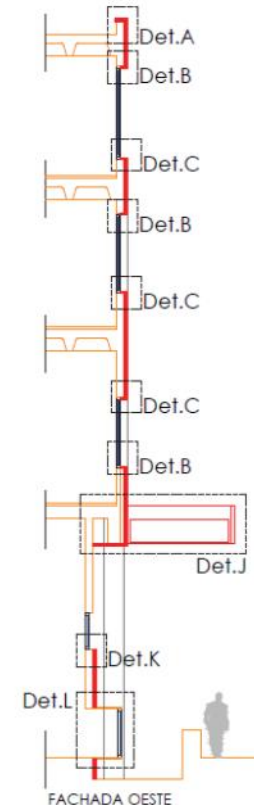
■ Resumen de intervenciones.

FACHADA OPACA: Fachada ventilada con Paneles de Aislamiento en Vacío (VIP, Vacuum Insulation Panels) desarrollada en el proyecto A2PBEER.



Valor de la transmitancia térmica: $0.27\text{W}/\text{m}^2\text{K}$.

- Sistema de clips de PVC
- Paneles $1100\times 700\times 30$ VIP protegidos.



■ Resumen de intervenciones.

VENTANAS: Ventana reversible A2PBEER + ventanas de altas prestaciones (orientación) + elementos de sombreadamiento en la guardería

ESTADO ACTUAL

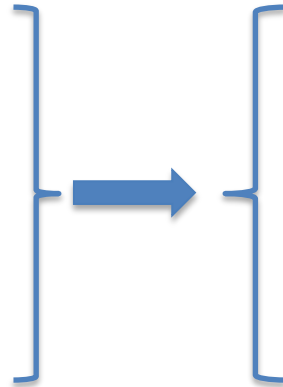
Aluminio con rotura térmica



Aluminio sin rotura térmica



Madera pintada



PROPUESTA

No se sustituyen

A2PBEER ventana reversible

Ventanas de altas prestaciones

- *Ventana baja-E : Fachada Norte*

- *Control Solar (g=0.4) Fachada Sur*

CUBIERTA: Para cubrir zonas no protegidas + en el techo de la guardería se coloca aislamiento de lana mineral

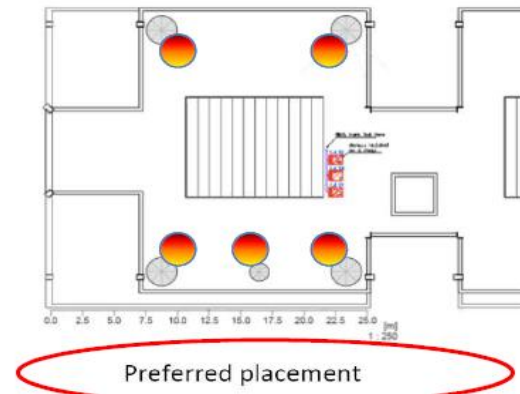


■ Resumen de intervenciones.

ILUMINACIÓN: (*En Bloque Oeste*) Fibra óptica + LED in 2ª planta; Controles inteligentes LED dependiendo de la luz natural disponible

Sustitución de sistema actual por:

- Luminarias Híbridas; Iluminación LED + fibra óptica/difusores+ control: Luminarias que proporcionan iluminación natural + LED para obtener los niveles de iluminación necesarios
- Iluminación LED + control: Luminarias que controlan los LED de la iluminación natural disponible

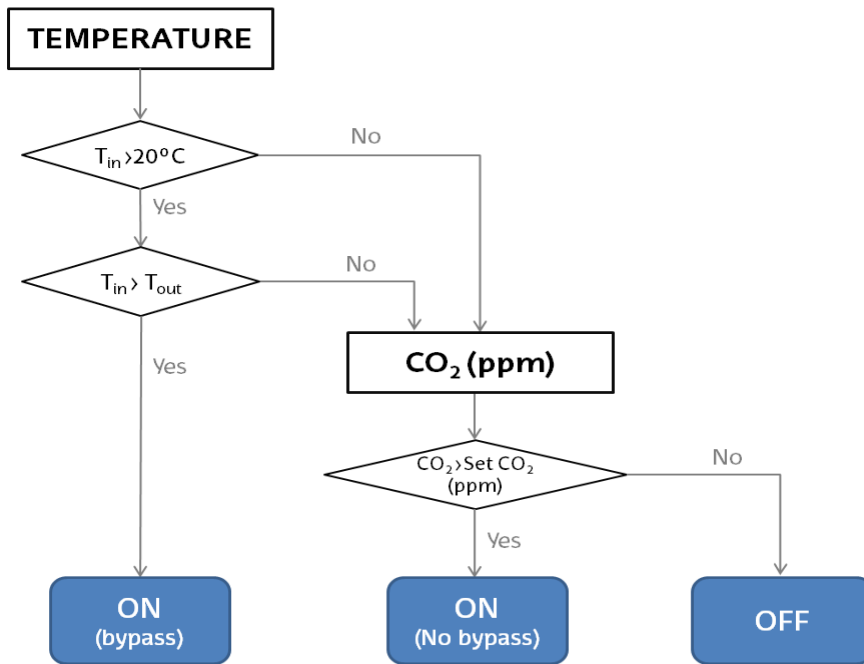


■ Resumen de intervenciones.

ACS: (*En Bloque Oeste*) Ventilación mecánica (incluyendo free-cooling) + válvulas de control termostático

Sistema de Ventilación: 4 unidad de tratamiento de aire en cada planta

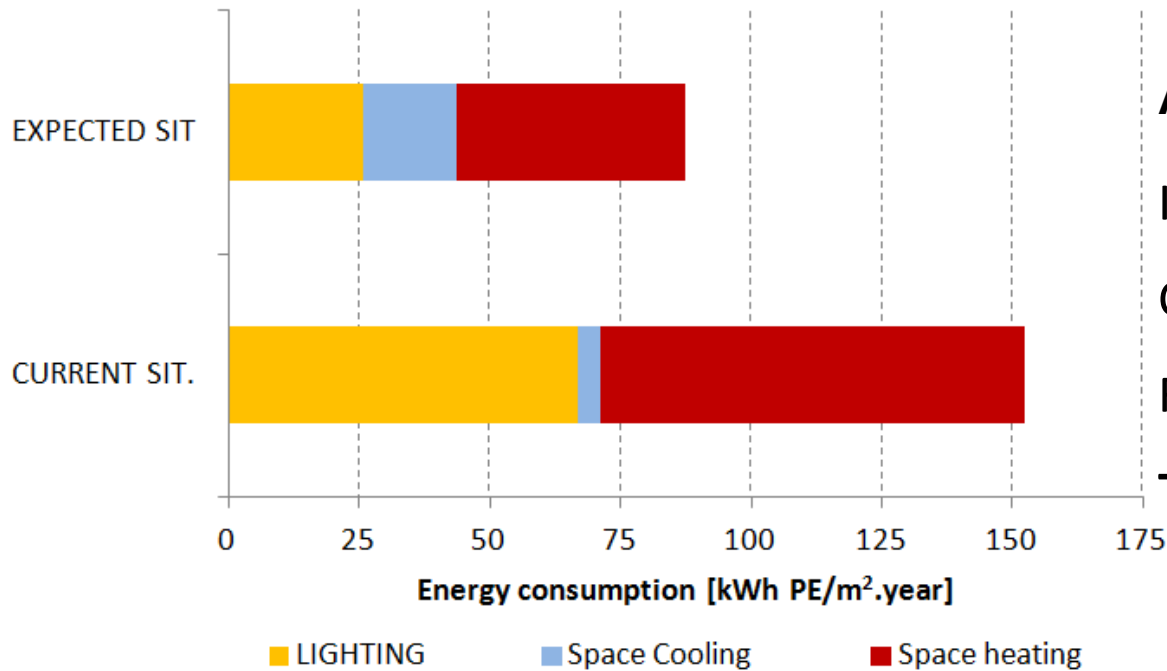
Sistema de refrigeración: Sistema de Free-cooling para verano



Sistema de control de ventilación. Verano



Ahorros esperados. Potencial de ahorro energético.



Ahorro energético esperado:

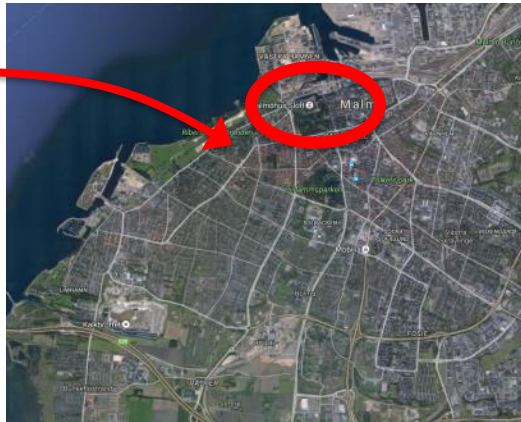
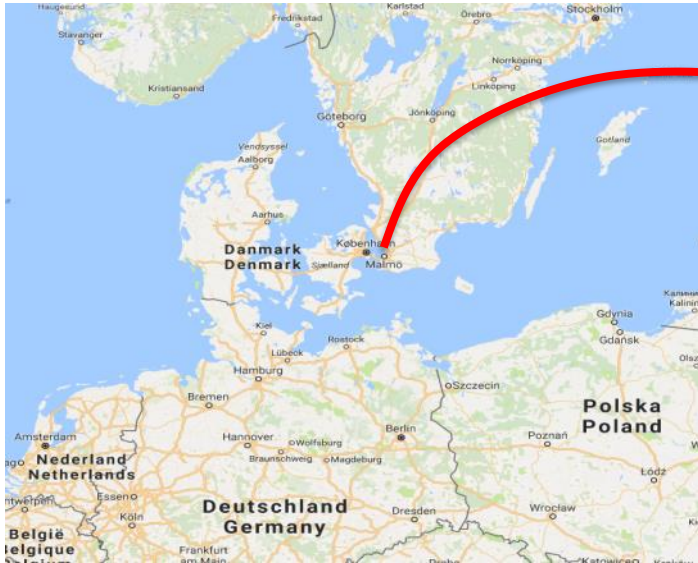
Iluminación: 62%

Calefacción: 46%

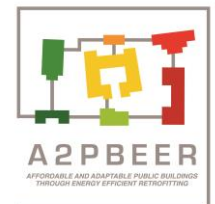
Refrigeración: (*)

TOTAL AHORROS: 42.5%

■ Museo Técnico de Malmö



Situación	Clima	Tipo de edificio	Año de construcción
Malmö (Suecia)	Continental	Museo	1959



■ Características del Museo Técnico de Malmö



- Fecha de construcción 1959
- Construido en hormigón
- 3 áreas diferenciadas del museo
- Zona a rehabilitar junto al submarino
- En 2013 se instaló un sistema de control

■ Resumen de intervenciones.

FACHADA OPACA:

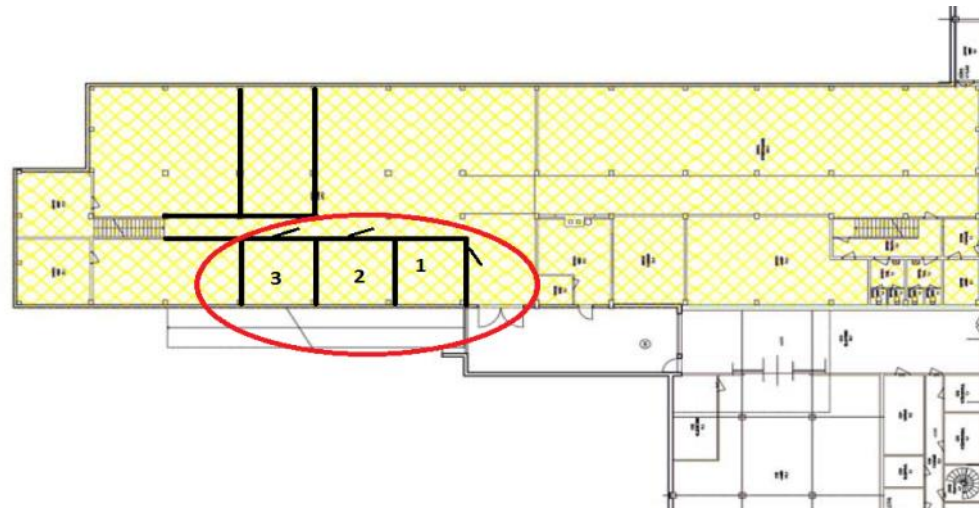
- Fachada ventilada con Paneles de Aislamiento en Vacío (VIP, Vacuum Insulation Panels) desarrollada en el proyecto A2PBEER.



■ Resumen de intervenciones.

FACHADA OPACA:

- Aislamiento interior desarrollado en el proyecto A2PBEER en 3 estancias



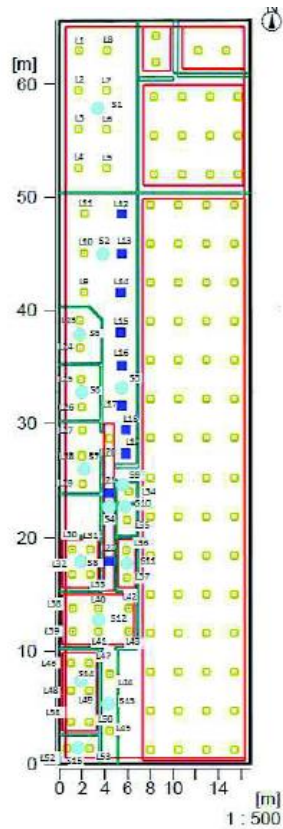
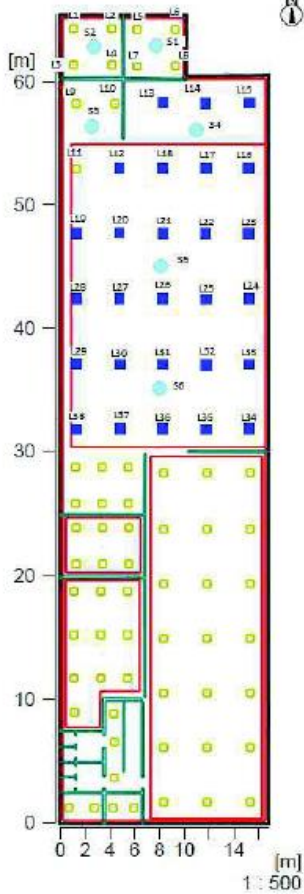
■ Resumen de intervenciones.

VENTANAS: 2 Ventanas reversible A2PBEER



■ Resumen de intervenciones.

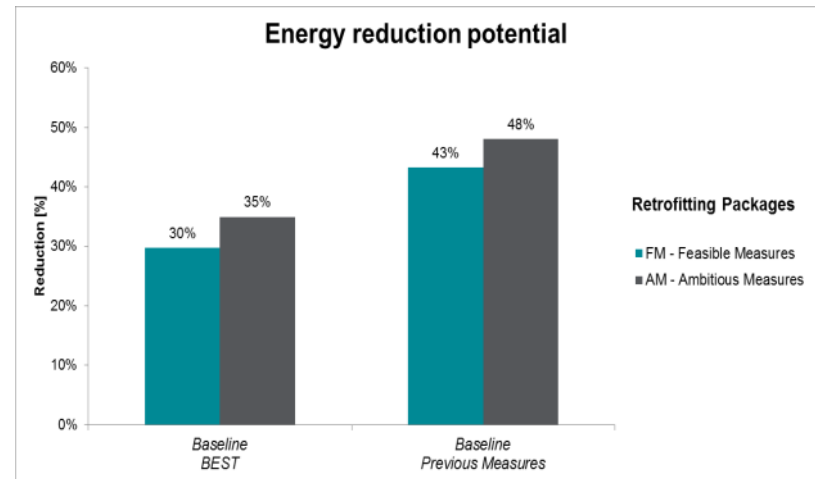
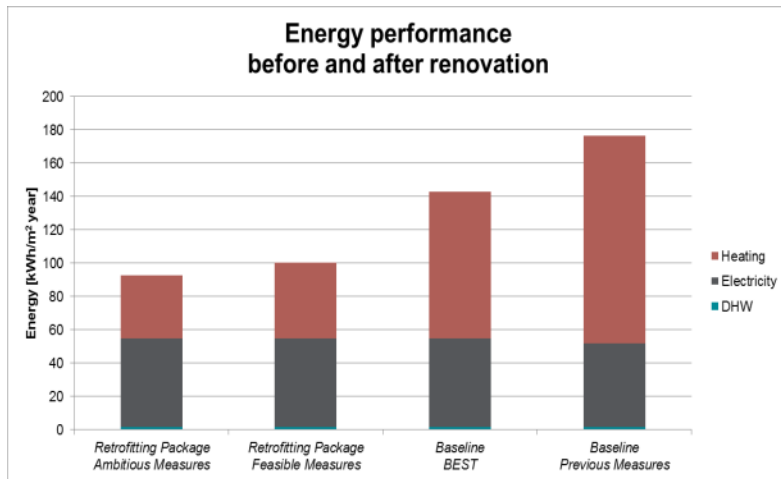
ILUMINACIÓN: Fibra óptica + LED; Controles inteligentes LED dependiendo de la luz natural disponible



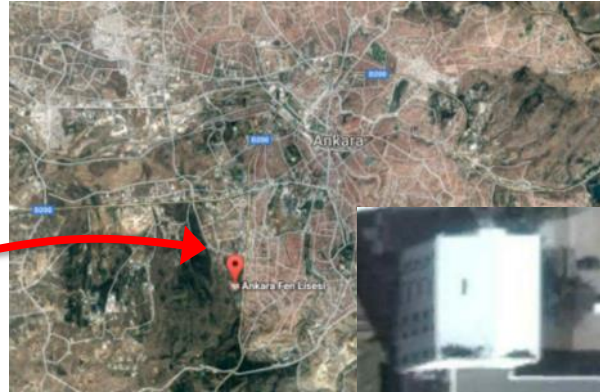
PARANS
SP4 – Technical Specifications



Ahorros esperados. Potencial de ahorro energético.



■ Ankara Campus de instituto



Situación	Clima	Tipo de edificio	Año de construcción
Ankara (Turquía)	Continental BSk	Residencia/Colegio / oficinas/ Cafetería /Polideportivo	1964 (District heating renovada en 2001)



■ Características del Campus de Ankara



- Envoltente Opaca: Bloque de hormigón sin cámara de aire
- Envoltente Transparente: Ventanas de aluminio con acristalamiento simple
- Residencia: Planta Baja + 3 planta (2670 m²)
- Cafetería: Planta Baja (1200m²)



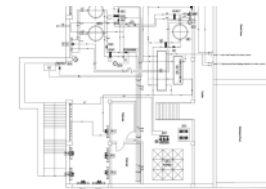
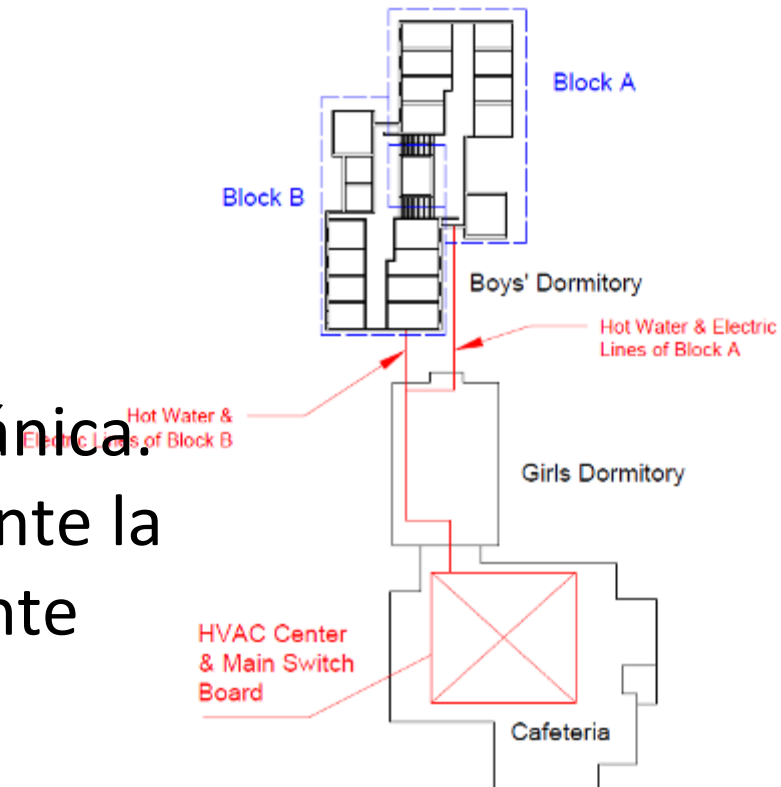
■ Uso del Campus de Ankara

480 estudiantes

	Uso horario	Ocupación
Residencia	17:00-08:00 entre semana 24 horas en fin de semana	~12 m ² /persona
Cafetería	07:00-21:00	~0,5 m ² /persona

■ Sistemas energéticos. ACS y climatización.

- AC: situado en el sótano de la cafetería
- Calderas renovadas en 2005
- Gas Natural
- No hay sistema ventilación mecánica. La ventilación se produce mediante la apertura de ventana manualmente por los usuarios.

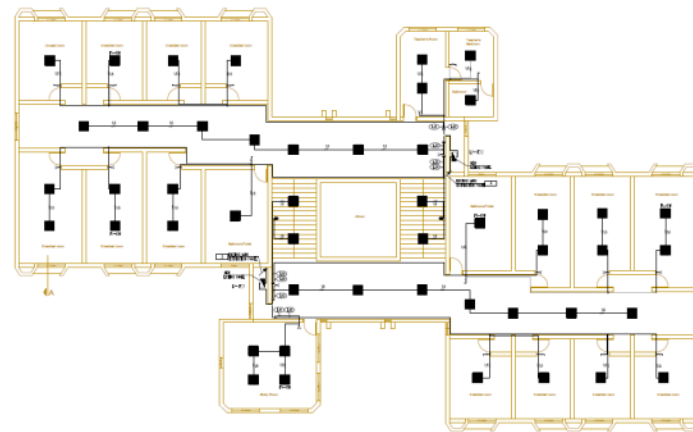


■ Resumen de intervenciones.

ILUMINACIÓN: *(En Cafetería y zona residencia)* Fibra óptica + LED; Controles inteligentes LED dependiendo de la luz natural disponible

Sustitución de sistema actual por:

- Luminarias Híbridas; Iluminación LED + fibra óptica/difusores+ control: Luminarias que proporcionan iluminación natural + LED para obtener los niveles de iluminación necesarios
- Iluminación LED + control: Luminarias que controlan los LED de la iluminación natural disponible



1st Floor



■ Resumen de intervenciones.

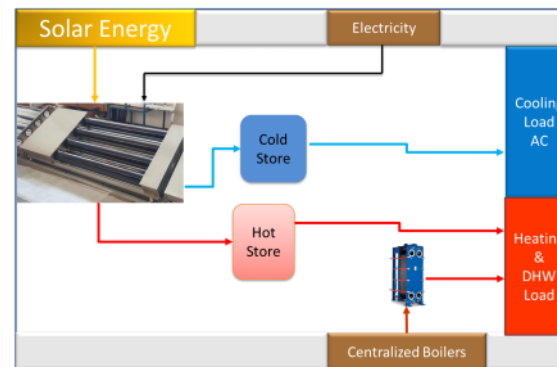
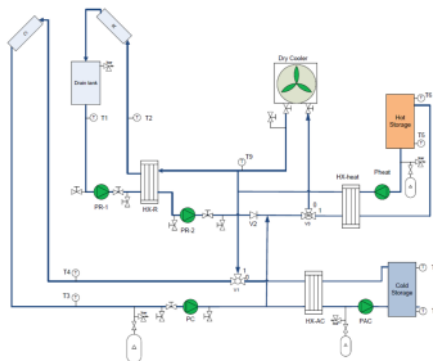
Selección de la tecnología

- ✓ Edificio de la Cafetería demanda de refrigeración pero sin sistema de aire acondicionado
- ✓ Edificios de la Cafetería y residencia con producción de ACS centralizada



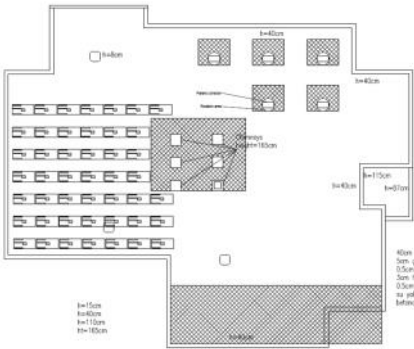
ClimateWell: refrigeración solar y colectores para calentamiento

Sistema de Absorción



■ Resumen de intervenciones.

Sistema de Absorción de ClimateWell



■ Resumen de intervenciones.

Sistema de Absorción de **ClimateWell**

- ✓ Primer demostrador de la instalación con este diseño de colector solar para refrigeración
- ✓ Los estudiantes obtendrán temperaturas mas confortables durante los meses mas calurosos (~45% de la demanda en la cafetería
- ✓ Reducción del consumo de gas natural para ACS (~16%)



■ Ahorros esperados. Potencial de ahorro energético.

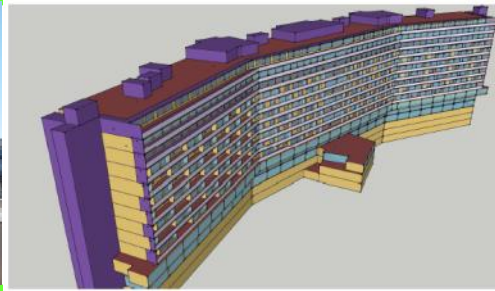
	<u>Before Retrofitting</u>	<u>After Retrofitting</u>	<u>Energy Reduction</u>
Cooling energy demand (kWh/year)	20,413.46	11,505.60	44%
Lighting electricity consumption (kWhFE/year)	19,954.60	8,308.30	58%
Domestic hot water demand of the campus (kWh/year)	382,266.76	322,247.76	16%
Cooling energy demand (kWh/m ² year)	28.35	15.98	44%
Lighting electricity consumption (kWhFE/m ² year)	13.95	5.81	58%

	<u>Before Retrofitting</u>	<u>After Retrofitting</u>	<u>Energy Reduction</u>
Total annual primary energy consumption (kWh PE/m ² year)	251.07	90.63	64%
Total annual final energy consumption (kWh FE/m ² year)	166.18	58.96	65%
Heating natural gas consumption (kWhFE/year)	409,075.31	143,007.72	65%
Lighting electricity consumption (kWhFE/year)	34,304.49	14,293.54	58%
Heating natural gas consumption (kWhFE/m ² year)	153.32	53.60	65%
Lighting electricity consumption (kWhFE/m ² year)	12.86	5.36	58%



■ Demostradores virtuales

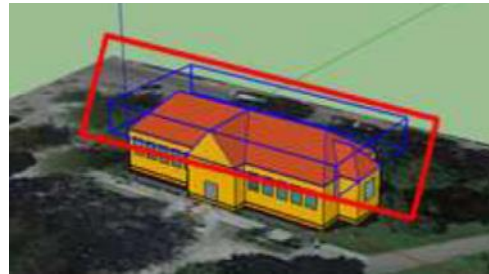
1



Complejo hospitalario en Genova (Italia)

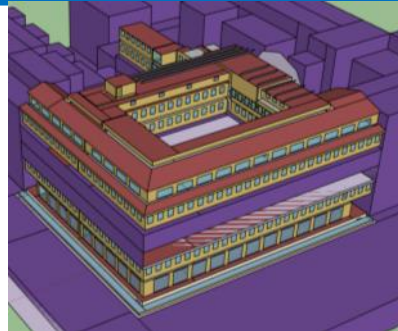
Af	BWh	Caa	Cwa
Am	BWk	Cab	Cwb
Aw	BSH	Cac	Cwc
BSk		Cbc	Cic
		Cbu	Ccu
		Cbu	Ccu

2

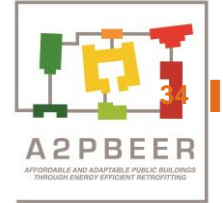
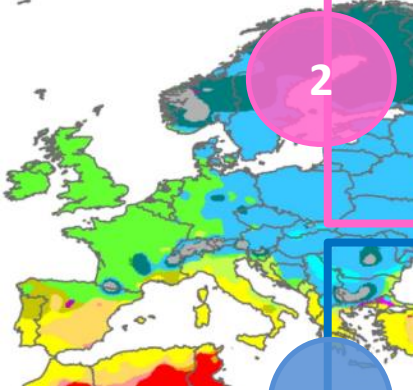


Biblioteca en Oslo (Noruega)

3



Edificio de oficinas (patrimonio cultural) en Zagreb (Croacia)



Muchas gracias por su atención!



Webinar, 28 de Febrero de 2017

