

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS. PLANES DE MEJORA: ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y MONITORIZACIÓN

Impacto de los nuevos cambios introducidos por el Código Técnico-Ahorro de Energía en relación con la Rehabilitación de Edificios

Pedro G. Vicente Quiles
Vicerrector de Infraestructuras de la UMH





CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

2013

HE0 Consumo EPnR

HE1 Demanda Calefacción
 Refrigeración

HE2 RITE 2007

HE3 Iluminación

HE4 Solar Térmica

HE5 Solar fotovoltaica

2019 Propuesta

HE0 Limitación consumo

 EPnR y
HE1 Control demanda EPTOT

 K y factor
HE2 RITE 2007 solar

HE3 Iluminación

HE4 Energía Renovable ACS

HE5 Generación Renovable



CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

2019 Propuesta

- HE0 Limitación consumo
EPnR y EPTOT
- HE1 Control demanda
K y factor solar
- HE2 RITE 2007
- HE3 Iluminación
- HE4 Energía Renovable ACS
- HE5 Generación Renovable

2021 ?

2030 ?

2040 ?

MONITORIZACIÓN

OTROS CONSUMOS

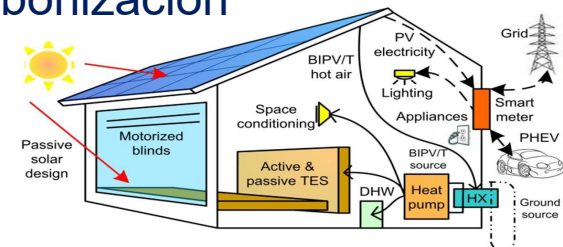
VEHÍCULO ELÉCTRICO

SRI. Adaptación edificio a:

- Usuario
- Eficiencia energética
- Red

2050

Descarbonización

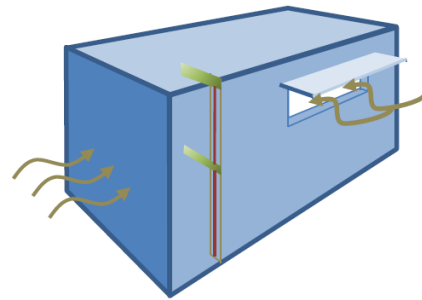




CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

Sistema de Indicadores nZEB, CTE 2019

HE 1: Calidad del edificio



Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Permeabilidad de huecos, permeabilidad de opacos,...

Control solar de la envolvente térmica

Tamaño huecos, protecciones solares, orientación,...

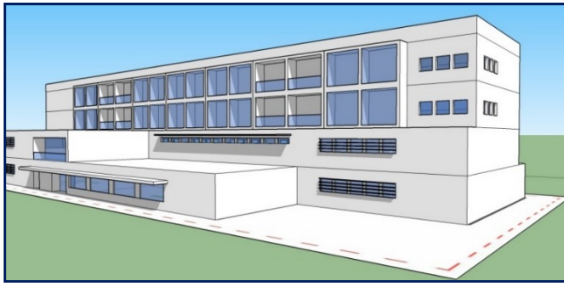
K y control solar



CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

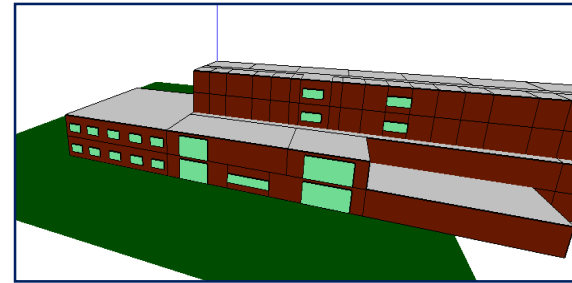
CTE 2013 vs. CTE 2019

CTE 2013. Prestacional. Demanda inferior a edificio de referencia



Edificio objeto

vs.



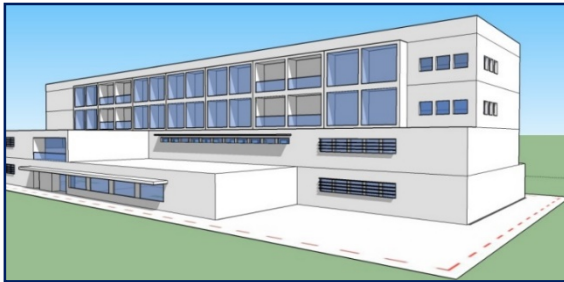
Edificio referencia



CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

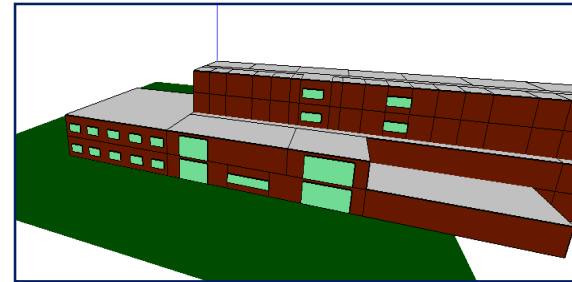
CTE 2013 vs. CTE 2019

CTE 2013. Prestacional. Demanda inferior a edificio de referencia



Edificio objeto

vs.

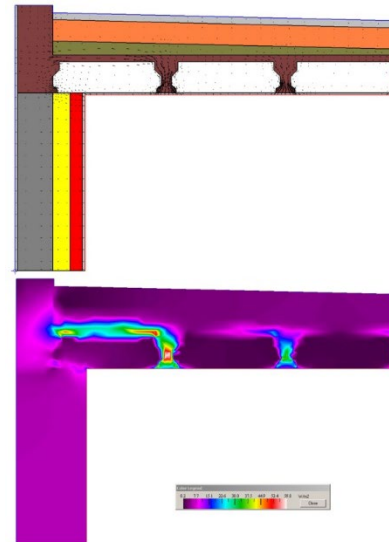


Edificio referencia

CTE 2019. K y factor solar.

Si se modifica la envolvente

FACHADA DE DOS HOJAS CERÁMICAS CON AISLANTE INTERMEDIO		ENF-M	15	0,55	0,03
		1/2 LP	115	0,67	0,17
		AT	Según tabla		
		LHD	70	0,43	0,16
		ENL	15	0,57	0,03
				Rse + Rsi	0,17
FACHADA DE DOS HOJAS CERÁMICAS CON CARAVISTA EXTERIOR, CON AISLANTE INTERMEDIO		1/2 LM	115	0,99	0,12
		ENF-M	15	0,55	0,03
		AT	Según tabla		
		LHD	70	0,43	0,16
		ENL	15	0,57	0,03
				Rse + Rsi	0,17
		Rt sin AT	0,50		

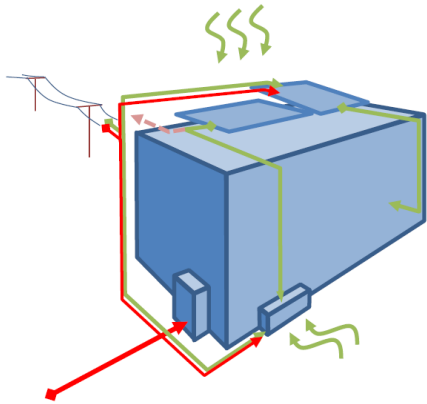




CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

Sistema de Indicadores nZEB, CTE 2019

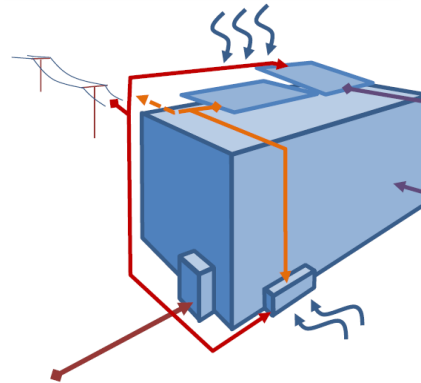
HE 0: Consumo de energía primaria no renovable



Limita el consumo de energía primaria no renovable
Se tienen en cuenta los factores de paso

Fomenta de forma indirecta el uso de energía procedente de fuentes renovables

HE 0: Consumo de energía primaria total



Limita las necesidades energéticas del edificio

Incluye:

Todos los suministros de combustibles
Energía extraída del medio ambiente:
La energía renovable de las bombas de calor;
La energía producida por los paneles fotovoltaicos;
La energía captada por los paneles solares térmicos;
La energía del terreno en los pozos canadienses; ...

No Incluye:

La energía recuperada por los recuperadores de calor

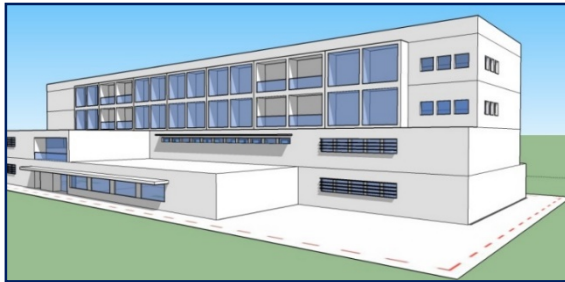
Evidentemente cualquier mejora en la envolvente o en las características del edificio (orientación, compacidad, ...) reducirían las necesidades energéticas del edificio y por ende el consumo de energía primaria total



CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

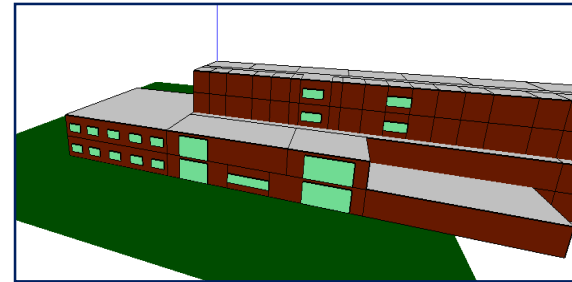
CTE 2013 vs. CTE 2019

CTE 2013



Edificio objeto

vs.



Edificio referencia



≈

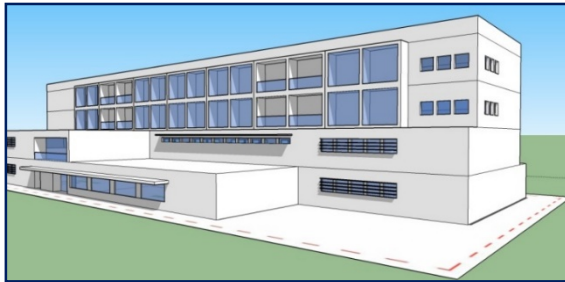




CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICICIOS

CTE 2013 vs. CTE 2019

CTE 2019



Edificio objeto

$$EPnR < EPnRlim$$

$$EPTOT < EPTOTlim$$



≠





CAMBIOS DEL CTE EN EDIFICIOS

HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

USO NO RESIDENCIAL PRIVADO

- Valor límite de Energía Primaria no Renovable (kWh/m²)

Zonas climáticas de invierno					
α	A	B	C	D	E
70 + 8 CFI	55 + 8 CFI	50 + 8 CFI	35 + 8 CFI	20 + 8 CFI	10 + 8 CFI

EPnRlim

- Valor límite de Energía Primaria Total (kWh/m²)

Zonas climáticas de invierno					
α	A	B	C	D	E
165 + 9 CFI	155 + 9 CFI	150 + 9 CFI	140 + 9 CFI	130 + 9 CFI	120 + 9 CFI

EPTOTlim



HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO



Cálculo de la densidad de las fuentes internas y el nivel de carga interna;

- Superficie del espacio de 7900 m²
- Potencia total de iluminación: 3,3x7900=26,1 kW
- Carga sensible por ocupación: 350x60=21,0 kW
- Carga de equipos: 350x200=70 kW

$$CFI = \frac{26100 \times 12 \times 5,5}{7 \times 24} + \frac{21000 \times 8 \times 5}{7 \times 24} + \frac{70000 \times 8 \times 5}{7 \times 24} = 4 \text{ W/m}^2$$

EPnRlim

Zonas climáticas de invierno					
α	A	B	C	D	E
102	87	82	67	52	42

Elche B4
80-90 kWh_{EPnR}

EPTOTlim

Zonas climáticas de invierno					
α	A	B	C	D	E
197	187	182	172	162	152

Elche B4
180-190 kWh_{EPnR}



DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO





FACTORES DE CONVERSIÓN

Desde enero de 2016



Factores de conversión de energía final a primaria					
Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)	
	kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final	
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	



DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO





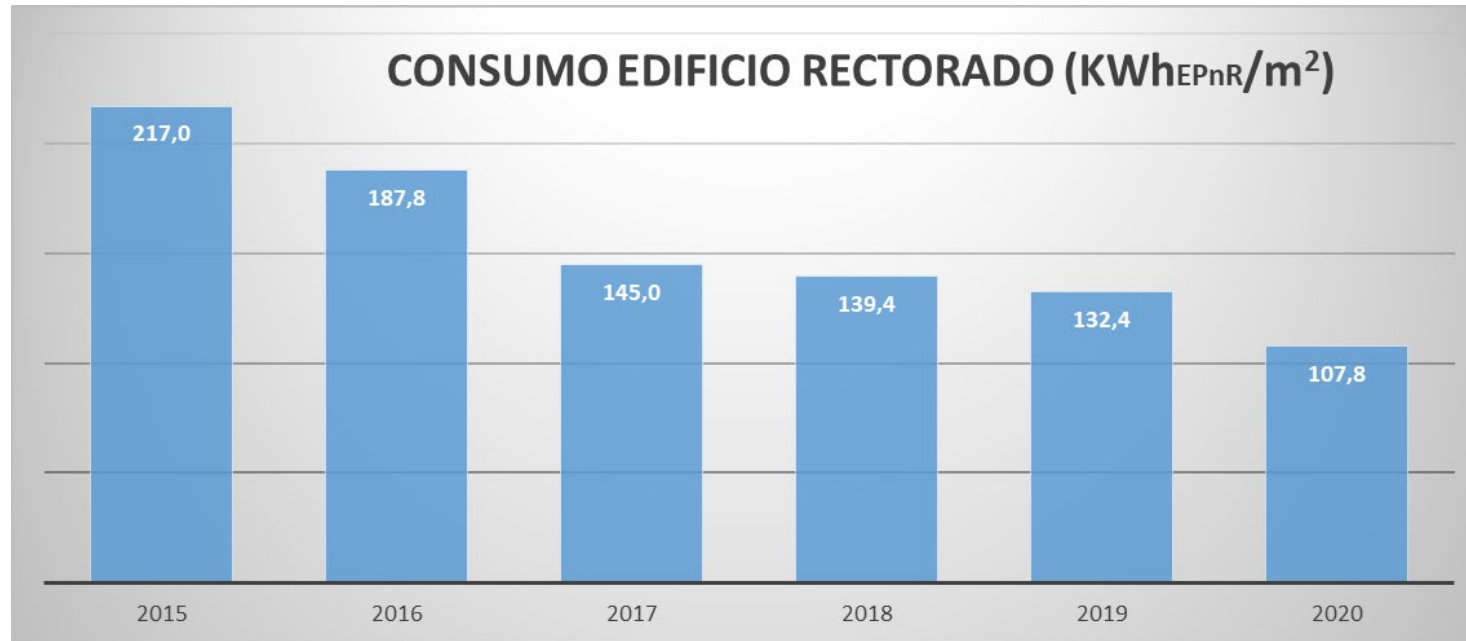
DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO



$$EPnR = EE * 1,954$$



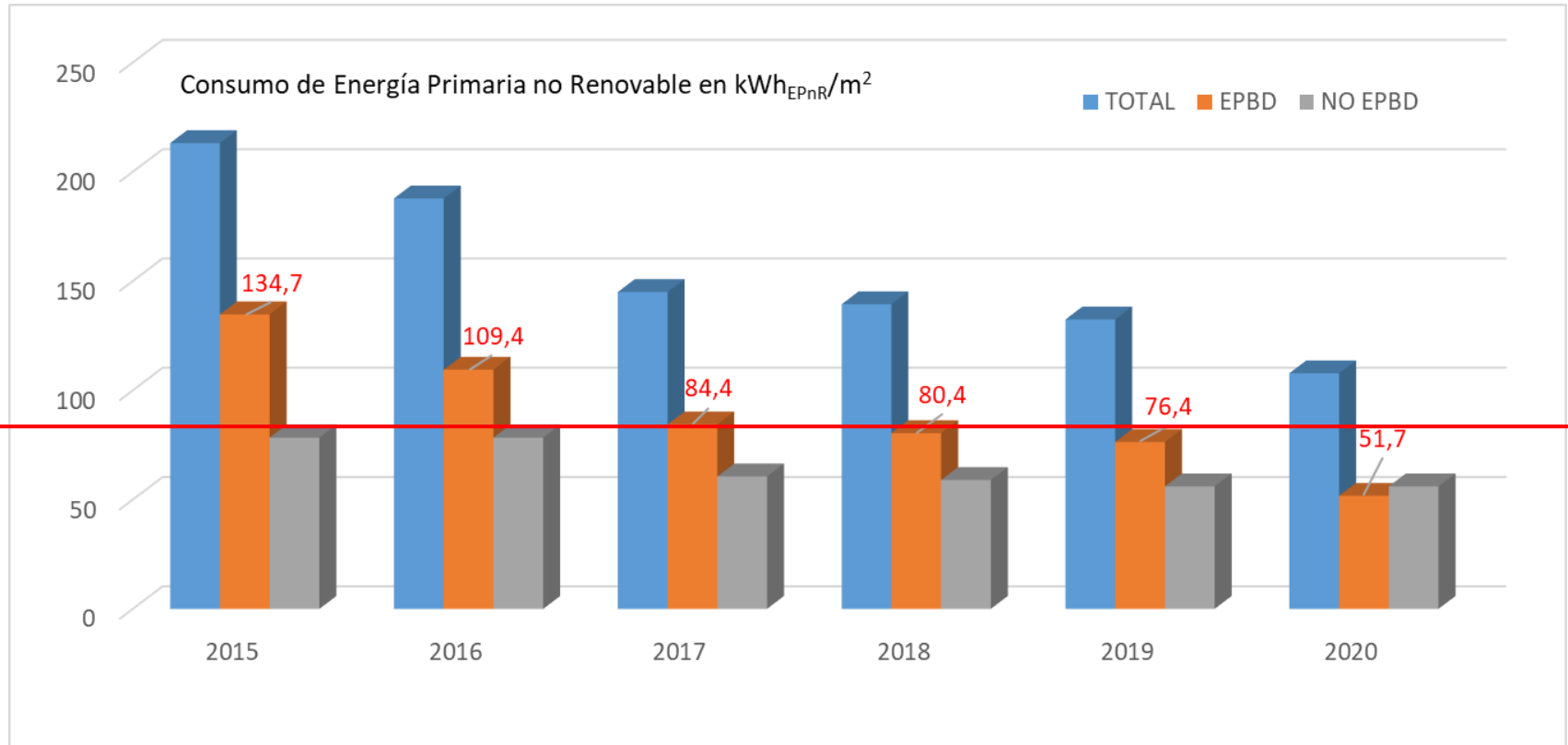
DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO



$$EPnR = EE * 1,954 / 7900 \text{ m}^2$$

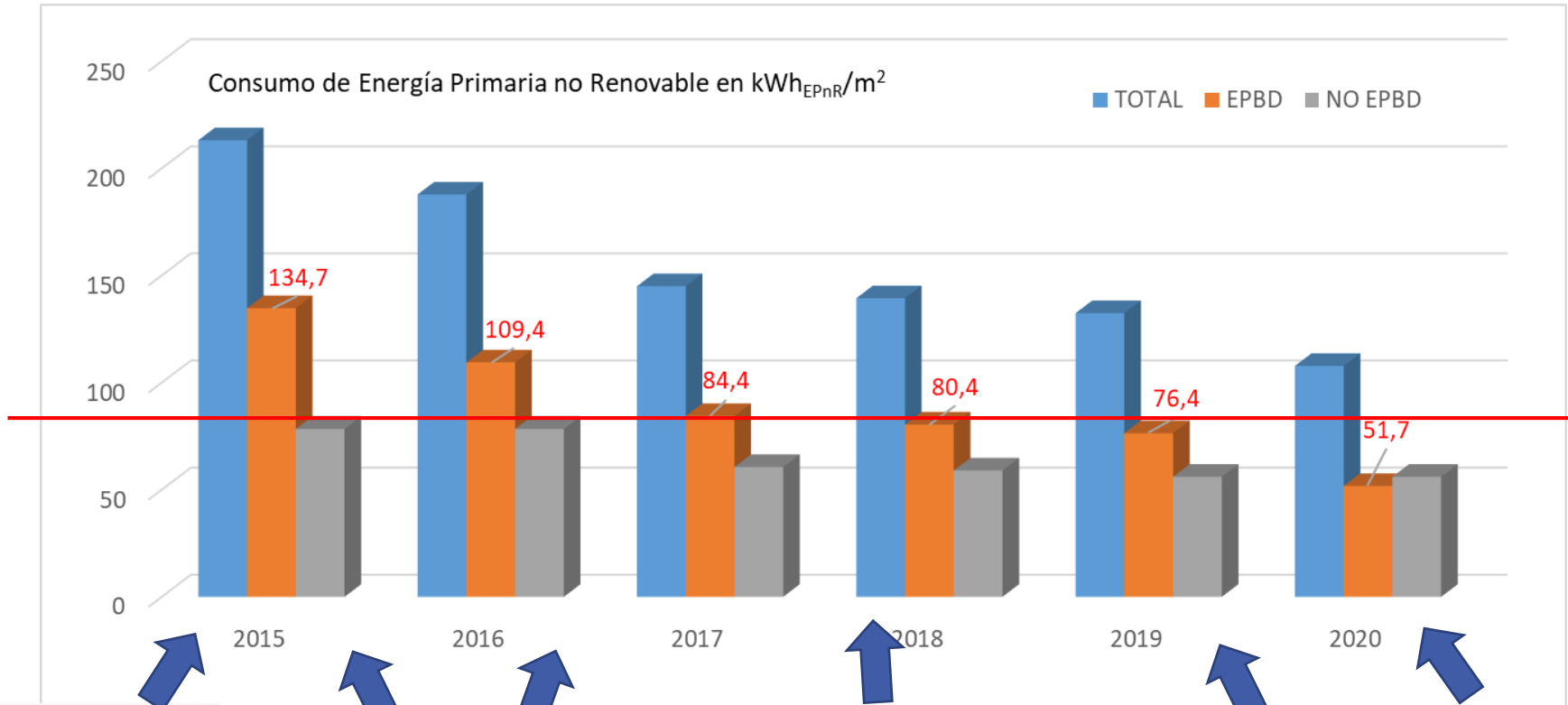


DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO





DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO



E16 - RECTORADO

CONSUMO / DÍA

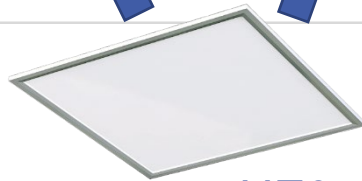
19,26 kW

CONSUMO ACTUAL 24 HORAS
1.113,21 kWh

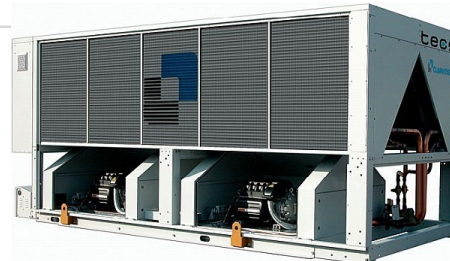
CONSUMO ÚLTIMA HORA
19,75 kWh

ILUMINACIÓN Y USOS

L:	3.058 kWh
M:	2.113 kWh
X:	804 kWh
J:	1.101 kWh
V:	1.057 kWh
S:	534 kWh
D:	408 kWh



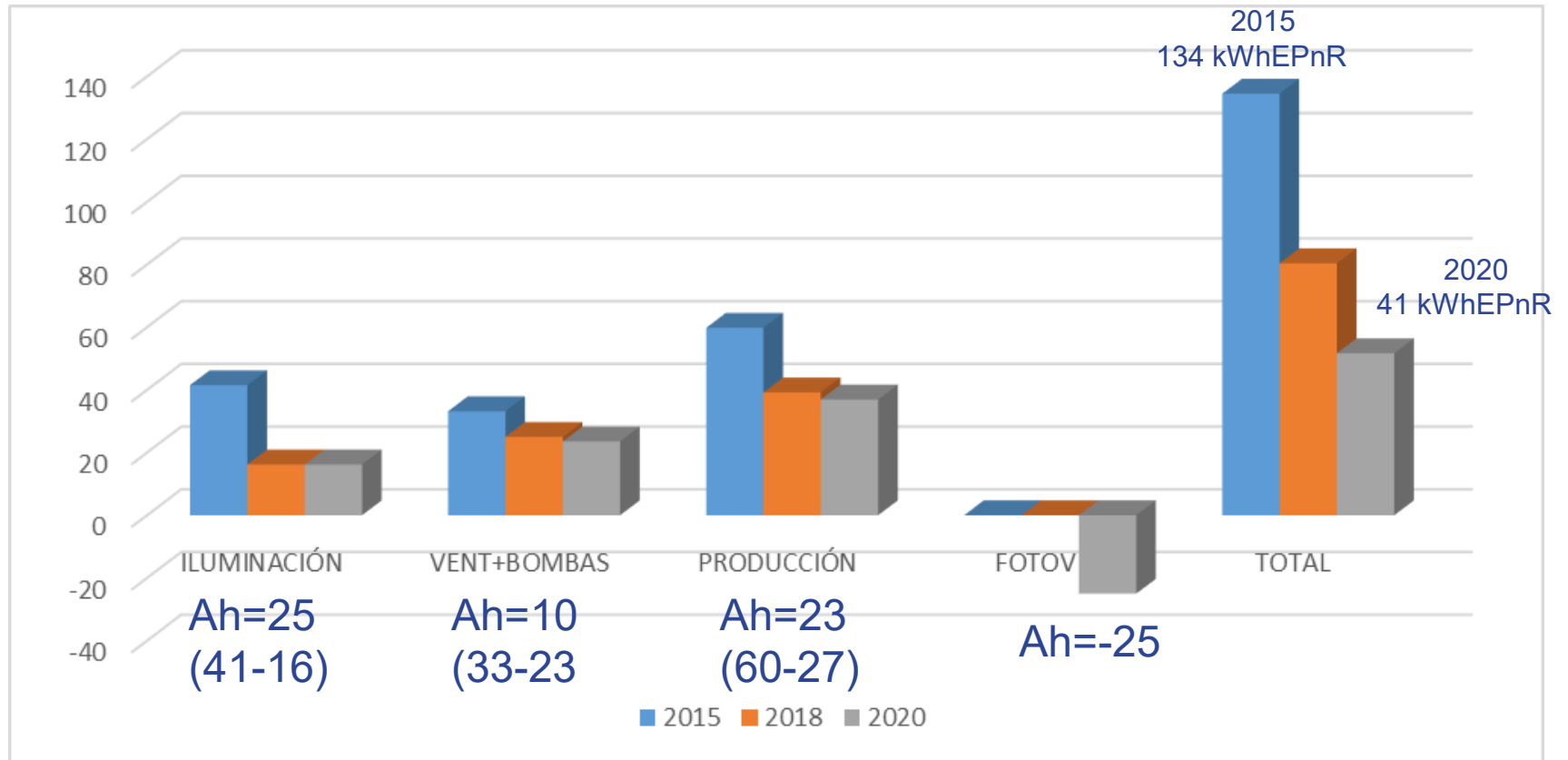
HE3



HE5

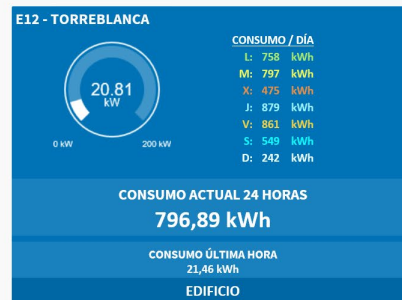


DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO



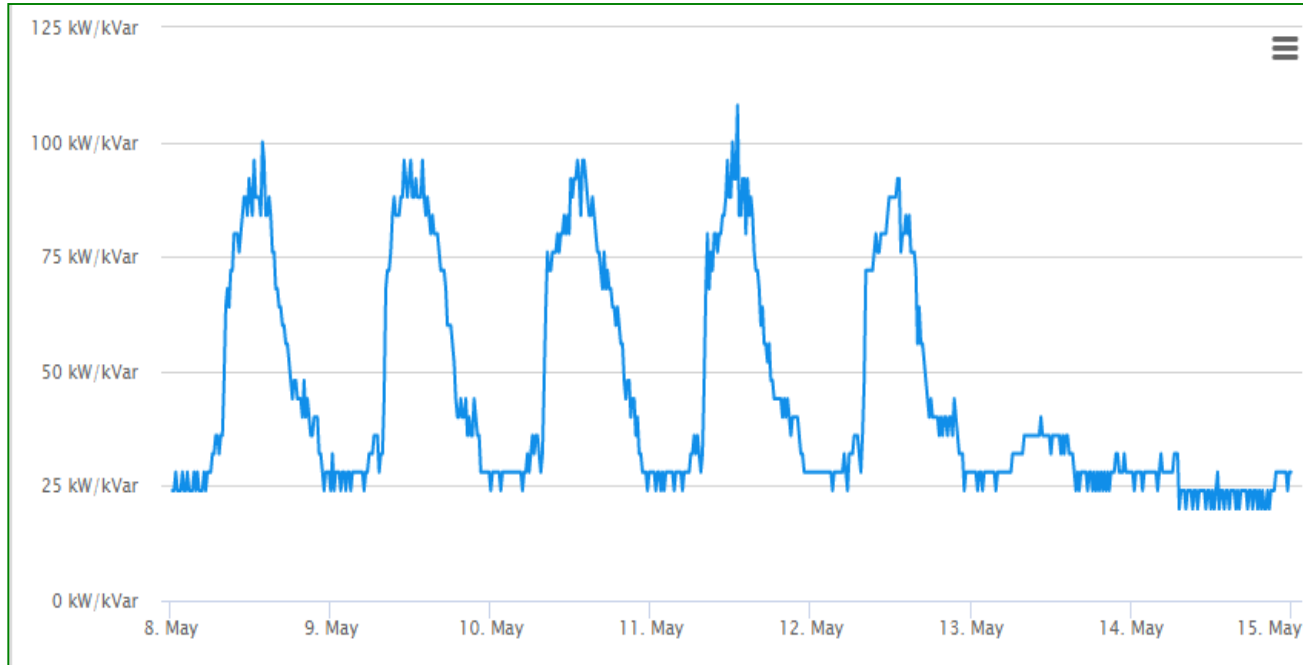


DATOS REALES EDIFICIO COMPLETO





AUTOCONSUMO





CONCLUSIONES:

La reducción del consumo energético de un edificio de oficinas se ha basado en:

- Mejora de la iluminación: $-25 \text{ kWh}_{\text{EPnR}}$
- Mejora en consumo bombas y ventiladores: $-10 \text{ kWh}_{\text{EPnR}}$
- Mejora en producción: $-23 \text{ kWh}_{\text{EPnR}}$
- Una ISF de 60 kWp reducirá a partir de 2020: $-25 \text{ kWh}_{\text{EPnR}}$



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS. PLANES DE MEJORA: ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y MONITORIZACIÓN

Impacto de los nuevos cambios introducidos por el Código Técnico-Ahorro de Energía en relación con la Rehabilitación de Edificios

Pedro G. Vicente Quiles
Vicerrector de Infraestructuras de la UMH

