



ENCUENTRO DE PUEBLOS Y  
CIUDADES POR LA SOSTENIBILIDAD  
Toledo del 2 al 4 de abril de 2019  
[www.conamalocal.org](http://www.conamalocal.org)

## ESCALA DE EDIFICACIÓN

# LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

Jesús Castro Lozano  
Director Gerente  
Fundación Agencia Energética Provincial de A Coruña (FAEPAC)



## Índice de contenidos

- 01** FAEPAC
- 02** Edificios y Energía
- 03** El Camino de la Eficiencia
- 04** Corolario



## FAEPAC

**FAEPAC**

FUNDACIÓN AXENCIA  
ENERXÉTICA PROVINCIAL  
DA CORUÑA





## FAEPAC



### La agencia

**Fundación sin ánimo de lucro de interés gallego  
Constituida el 10 de mayo de 2006, adscrita a la consejería  
de industria del gobierno autónomo**

**Nacemos a través de un proyecto  
internacional en el marco de  
“Intelligent Energy Europe”, junto con  
tres agencias más:**





## FAEPAC



### La agencia

**Energy Mangement Agency (EMA),  
Popovo, Bulgaria**



**Podkarpacka Agencja Energetyczna (PAE)  
Rzeszów, Polonia**

**Etela-Pohjanmaan Neuroanatomista(Thermopolis),  
South Ostrobothnia, (Finlandia)**





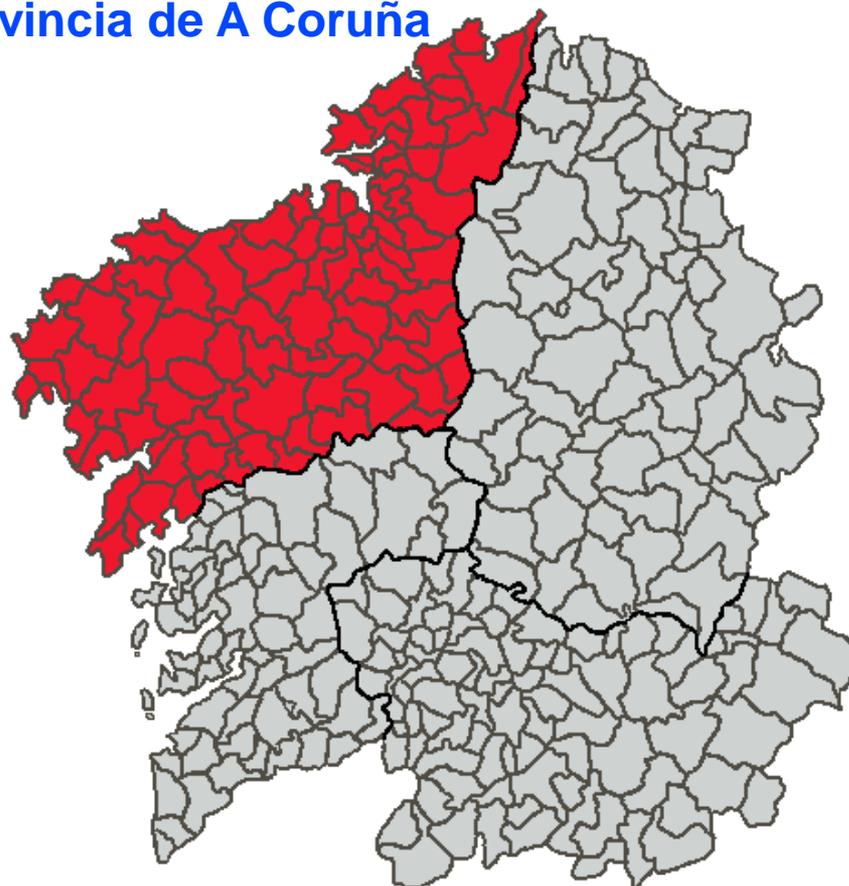
## FAEPAC

\* **Nuestro ámbito de actuación es la provincia de A Coruña**

\* **93 ayuntamientos**

\* **1.143.911 habitantes**

\* **7.950,4 Km<sup>2</sup>**





FAEPAC

Patronato





FAEPAC

**Patrones electos**

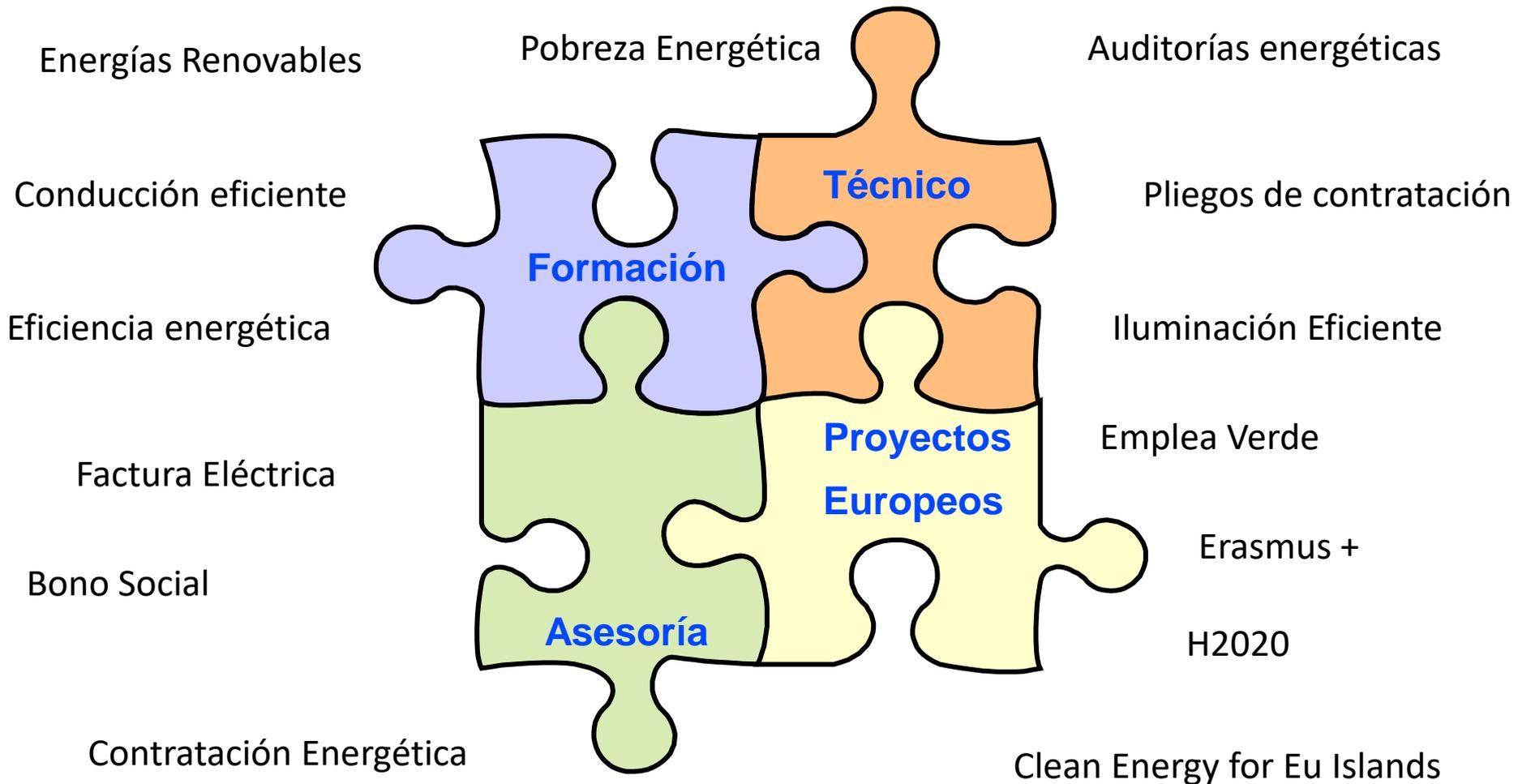


**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**



**FAEPAC**

**Actividades**





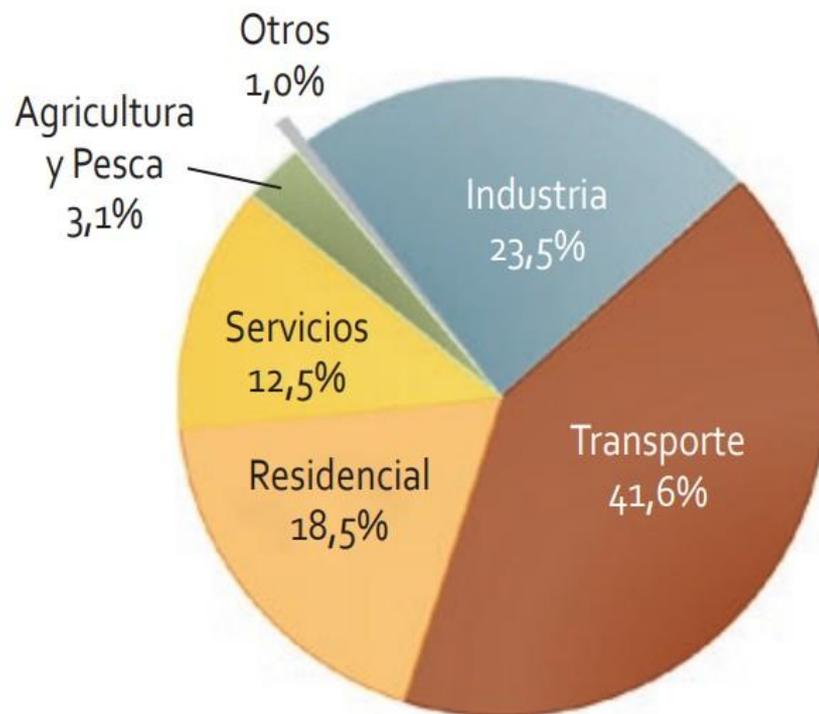
## Edificios y Energía

### Los Edificios y el consumo de energía

Podemos diferenciar dos tipologías, los edificios residenciales, y las edificaciones del sector servicios, donde se encuentran encuadradas las edificaciones pertenecientes a la administración pública

En el año 2016 (último año publicado en Eurostat) El sector residencial represento el 18.4% del consumo de toda la energía final en España (15.218 ktep).

Para este mismo año el sector servicios represento un consumo del 12.5% de la energía final (10.036 ktep).





## Edificios y Energía

Identificando el consumo por servicio y fuente energética, para el sector residencial, tenemos que:

### Año 2016

Fuente energética	Calefacción	Refrigeración	ACS	Cocina	Iluminación y electrodomésticos	TOTAL
Electricidad	441,16	139,82	447,32	556,41	4.405,01	5.989,73
Calor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gas	1.608,07	0,00	1.485,51	378,45	0,00	3.472,03
Combustibles sólidos	64,56	0,00	5,02	9,47	0,00	79,05
Productos petrolíferos	2.003,97	0,00	706,13	229,00	0,00	2.939,10
GLP	481,33	0,00	569,40	229,00	0,00	1.279,73
Otros querosenos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasóleo	1.522,64	0,00	136,74	0,00	0,00	1.659,37
Energías renovables	2.439,66	2,26	270,36	26,32	0,00	2.738,61
Solar térmica	17,28	0,00	216,20	0,00	0,00	233,47
Biomasa	2.417,03	0,00	51,14	26,32	0,00	2.494,48
Geotermia	5,36	2,26	3,03	0,00	0,00	10,65
<b>TOTAL</b>	<b>6.557,43</b>	<b>142,08</b>	<b>2.914,35</b>	<b>1.199,65</b>	<b>4.405,01</b>	<b>15.218,52</b>



## Edificios y Energía

Para el sector servicios, identificamos el consumo por fuente energética y servicio de la edificación.

Consumo de Energía Final: Sector Servicios.

Rama	Carbones	Productos Petrolíferos	Gases	Energía Eléctrica	Renovables						TOTAL	Consumo Total	
					Solar Térmica	Geotermia	Biomasa	Biogas	Bio combustibles	Total Renovables		Térmico	Eléctrico
<i>Unidad de medida:</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>	<i>ktep</i>
Oficinas	0	511	637	1.957	13	0,26				12,9	3.118	1.161	1.957
Hospitales	0	123	422	518	4	0,28				4,5	1.067	549	518
Comercio	0	353	1.368	2.062	2	0,04				1,8	3.784	1.722	2.062
Restaurantes y Alojamientos	0	139	162	601	16	0,44				16,7	919	318	601
Educación	0	46	92	151	5	0,29				5,2	293	142	151
Otros Servicios	0	94	326	894	16	2,43				18,13	1.332	438	894
<b>CONSUMO TOTAL SERVICIOS</b>	<b>0</b>	<b>1.265</b>	<b>3.006</b>	<b>6.183</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>93</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>167</b>	<b>10.627</b>	<b>4.444</b>	<b>6.183</b>



## Edificios y Energía

Para el sector servicios, debemos diferenciar la energía necesaria para prestar el servicio objeto de la edificación, y la que el edificio necesita para poder desempeñar dichas funciones de forma cómoda y funcional.

Así pues las actuaciones sobre la eficiencia energética se centraran en:





## Edificios y Energía

### Objetivo Ideal

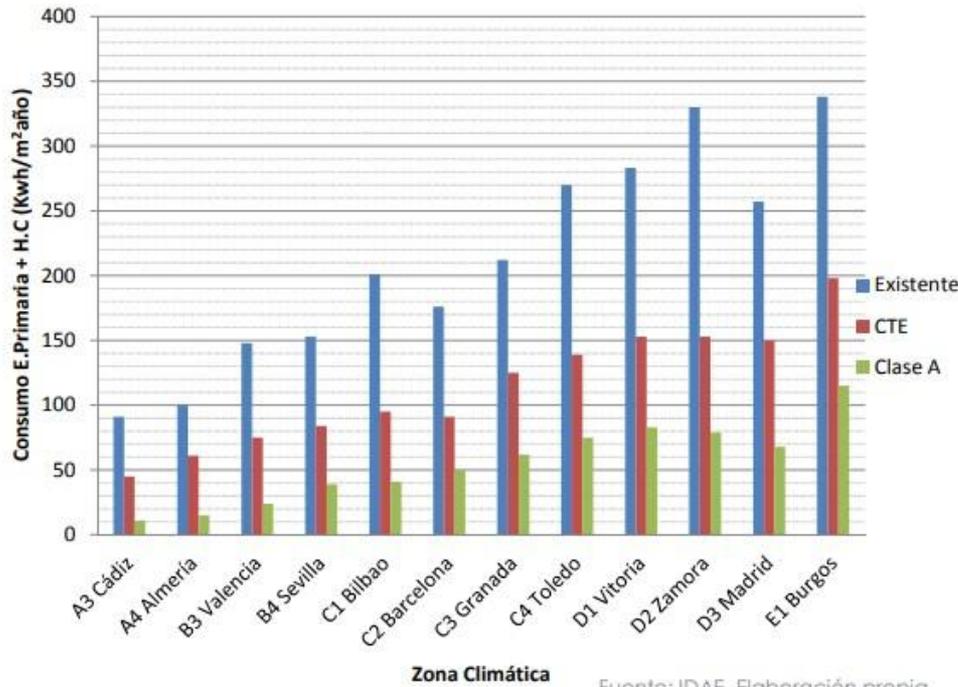


**Nearly Zero Energy Building – Edificio de Consumo Energético Casi Nulo**



## Edificios y Energía

### ¿Cómo vamos en España?



Inicio **Remica** Eficiencia energética Servicios energéticos Consejos de ahorro Sumin



### Europa pide responsabilidades a España respecto a la eficiencia energética

El pasado miércoles, cuatro de octubre, la Comisión Europea se ha pronunciado respecto a la transposición de la Directiva 2012/27/UE en España, relativa a la eficiencia energética, donde los Estados miembros tienen la obligatoriedad de instalar contadores individuales o sistemas de repartidores de costes de calefacción para medir el consumo de energía en los edificios en los que este tipo de servicios se suministran desde una instalación central.



## El Camino de la Eficiencia

### 1º- Obligación Legal

Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios



Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética



Directiva 2018/844/UE, relativa a la eficiencia energética

El objetivo principal de esta última Directiva es acelerar la renovación rentable de los edificios existentes, más específicamente, introduce sistemas de control y automatización de edificios como alternativa a las inspecciones físicas, fomenta el despliegue de la infraestructura necesaria para e-mobility, e introduce un indicador de inteligencia para evaluar la preparación tecnológica del edificio.



## El Camino de la Eficiencia

### 1º- Obligación Legal

RITE – Reglamento de Instalaciones térmicas de los Edificios

CTE – Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios (Actualizado a 6/06/2017)

En este certificado, mediante una etiqueta de eficiencia energética, se asigna a cada edificio una Clase Energética de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes.

Por otro lado, el citado RD 235/2013 establece el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios.





## El Camino de la Eficiencia

### 2º- Voluntad / Necesidad

**Sin voluntad de buscar la eficiencia, esta no se consigue**

Los acuerdos internacionales sobre reducción de emisiones, y el cumplimiento de la normativa de la edificación, empujan a la administración pública, a avanzar en la búsqueda de edificios mas sostenibles.





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

**Real Decreto 56/2016**, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a **auditorías energéticas**, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

1. Facturación energética – Electricidad, Gas, Gasóleo, etc...
  1. Consumos horarios y estacionales
  2. Demandas máximas (puntas)
  3. Tarifas de acceso
  4. Potencia contratada
  5. Costo anual por uso y combustible



### Caracterización Energética de Edificio



## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

#### 2. Análisis de campo

##### 1. Registro eléctrico

Análisis de la curva de carga empleando un analizador de redes. El tiempo de registro variará en función del régimen de uso del edificio, y ha de repetirse tantas veces como sea necesario “aguas abajo” de la instalación, a fin de caracterizar los diferentes servicios del edificio. Alumbrado, clima, diferentes plantas, diferentes salas, etc.





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

#### 2. Análisis de campo

2. Análisis de los equipos productores de calor a través de estudio de gases de combustión.

Empleando analizadores de gases, se puede determinar la calidad de la combustión de equipos de calor. También se puede determinar el rendimiento de estos





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

#### 2. Análisis de campo

#### 3. Análisis de la envolvente

Se determinará el grado de aislamiento del edificio a través de diferentes estudios técnico.

Se emplearán herramientas como la cámara termográfica, termómetros, sondas de temperatura y humedad que permitirán conocer y cuantificar humedades.

Las filtraciones de aire de las carpinterías se pueden medir con anemómetros





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

#### 2. Análisis de campo

#### 3. Análisis de la envolvente

Para medir la transmitancia de muros se emplea un equipo especial que mediante corrientes inducidas calcula la pérdida de los paramentos verticales.

El nivel de filtración de carpinterías se puede medir por el sistema de la Blower Door





## El Camino de la Eficiencia

### 3º Estudio Previo – Auditoría Energética

#### Aspectos a analizar

2. Análisis de campo

4. Análisis de la iluminación

Se debe medir la iluminación natural y artificial, tomando como referencia lo dispuesto en la norma UNE-EN 12464-1:2012





## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### **Administrativas**

Se trata de cambio en la contratación energética que conllevan asociado un ahorro económico. Cambios de tarifas de acceso, reducción de la potencia contratada, mejoras comerciales, etc

#### **Técnicas**

Varían en función del edificio, se pueden y deben clasificar por el nivel de inversión necesaria para su implementación, por el servicio al que afectan, y por el tiempo de retorno económico.

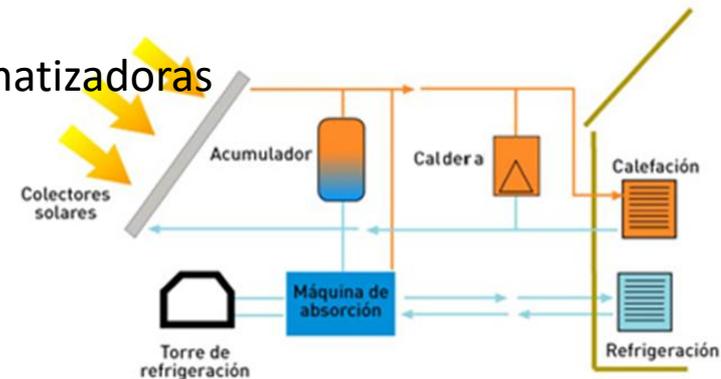


## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### En climatización

- Sistema centralizado de climatización
- Sustitución de la enfriadora por otra más eficiente
- Sistema 'Free-cooling' en climatizadora
- Instalación de una máquina de absorción para el circuito de refrigeración (frio solar)
- Recuperación de calor del aire de ventilación
- Instalación de filtros de polarización activa en climatizadoras
- Aprovechamiento de calor de los grupos de frío
- Empleo de calderas de condensación





## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

En climatización

**Biomasa**

Energía Renovable

Alta eficiencia energética  
(sistemas de condensación)

Mejora la calificación  
energética





## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### En climatización

#### Precios de los combustibles

Fuente Energética	Ud de medida	Energía producida	Precio Ud.	Precio kWh (€)
Electricidade	1 kWh	1,00	0,12 €	0,1238 €
Propano	1 Kg	12,83	1,50 €	0,1169 €
Butano	1 Kg	12,44	1,30 €	0,1043 €
Gasóleo	1 Litro	10,14	0,82 €	0,0804 €
Gas Natural	1 m³	1,00	0,06	0,0617 €
Pellet	1 Kg	4,57	0,26 €	0,0569 €





## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### En iluminación

##### LED

Mayor rendimiento que cualquier otra tecnología,  $>100$  lm/W

Mayor duración, 50.000 h

Mejor reproducción cromática,  $>80$

Amplia gama de temperaturas de color, 2.700 – 4.000 K

Tiempos de retorno inferiores a dos años



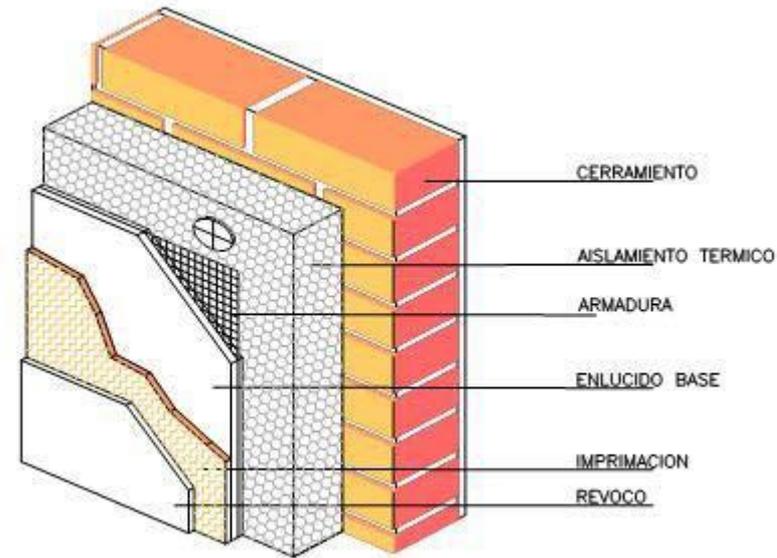


## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### En la envolvente

- Fachada transventilada
- Tratamientos epoxi , xps , ...anti humedad
- Carpinterías exteriores de alta eficiencia
- Vidrios con baja emisividad
- Sombreamiento de zonas de alta insolación, toldos, hiedras, árboles
- Aislamiento de cubiertas





## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### Implementando renovables

#### Energía Solar Térmica

- Apoyo a agua caliente sanitaria y calefacción
- Fuente caliente en máquinas refrigeradoras por absorción
- ayuda a mejorar la calificación energética



**0.02€ /kWh**

**Para un tiempo de retorno de 5 años**



## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### Implementando renovables

#### Autoconsumo Eléctrico

- Apoyo al consumo eléctrico
- Viabilidad técnica y administrativa
- Posibilidad de inyección cero para  $P < 100$  kW
- Interesante la opción con batería



**0.05 € /kWh**

**Para un tiempo de retorno de 15 años**



## El Camino de la Eficiencia

### 4º Mejoras Energéticas y administrativas

#### Implementando renovables

#### Autoconsumo Eléctrico

- También puede ser viable con mini-eólica.
- Costes de mantenimiento elevados, ruido, vibraciones, etc





## Corolario

### Resultados esperados

- Los ahorros medios en la mejora energética de los edificios rondan 44%**
- El TIR medio de las mejoras energéticas es inferior a 7 años**
- La mejora de la eficiencia lleva aparejada una mejor etiqueta energética**
- Se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>**
- Se reduce la dependencia energética exterior**
- Se favorece la generación distribuida**
- Existen subvenciones y programas de financiación**





**¡Gracias!**

**#ConamaLocalToledo**