



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**Certificados de Ahorro Energético.  
Catálogo de fichas de acciones replicables  
Presentación de fichas**



**Jacobo Llerena Iglesias**  
**Subdirector General de Eficiencia energética**

15 de junio de 2023

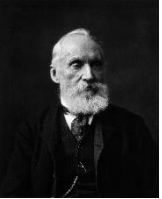


# Índice

1. *Introducción a la metodología*
2. *Criterios principales*
3. *Introducción a las fichas*
4. *Estructura de una ficha, ejemplos*
5. *Actuaciones singulares*



# 1. Introducción a la metodología

- ✓  *“Lo que no se mide no se puede mejorar”* (Lord Kelvin). Las fichas son la **mejor aproximación hasta la fecha para medir los ahorros energéticos de forma transparente y precisa.**
- ✓ Metodología según **criterios de la DEE (Anexo V).**
- ✓ Referencias: Fichas francesas, subvenciones.
- ✓ **Fórmulas lógicas y sencillas, y datos medios oficiales** (por ejemplo grados día):
  - $\Delta$  Energía anual (antes y después de la actuación EE)
  - Parámetros:  $\eta$ , transmitancias, P (kW), grados·día, h, Q (m<sup>3</sup>/h), T (°C)...
- ✓ Se miden ahorros en un año tipo (**kwh/año**)

## 2. Criterios principales

### Actuaciones de Eficiencia energética

- Actuaciones con **impacto**
- **Sencillez** en el cálculo del ahorro
- Actuaciones de **eficiencia energética** (habitualmente en energía final)
- Todos los sectores consumidores de **energía final**

### Cálculo de ahorros

- **Línea base** (situación promedio anterior o requisitos técnicos / legales mínimos)
- Selección de **parámetros**

### Requisitos

- **Idealmente ningún requisito** adicional al ahorro
- Registro de datos
- Valores máximos o mínimos de la actuación



## 2. Criterios principales

### Cálculo de la energía

- **Parámetros** de la acción [m<sup>2</sup>, kW, h, km·Tn, km·pax, letra A-G, etc...] → kWh/año
  - **Fórmula** (o tabla, o programa informático)
- **Sencillez** (y claridad en los criterios) vs. precisión
  - **Consumo futuro promedio o estimado**
  - **Línea base**
    - Consumo promedio en situación previa a la actuación
    - Consumo bajo condiciones mínimas regulatorias (ecodiseño e.a.)
    - Consumo de referencia (medio, mínimo, establecido...)
  - **Origen de los datos** (parámetros de la acción)
    - Registro
    - Medias, Mínimos
    - Datos de ingeniería, fabricante, referencia



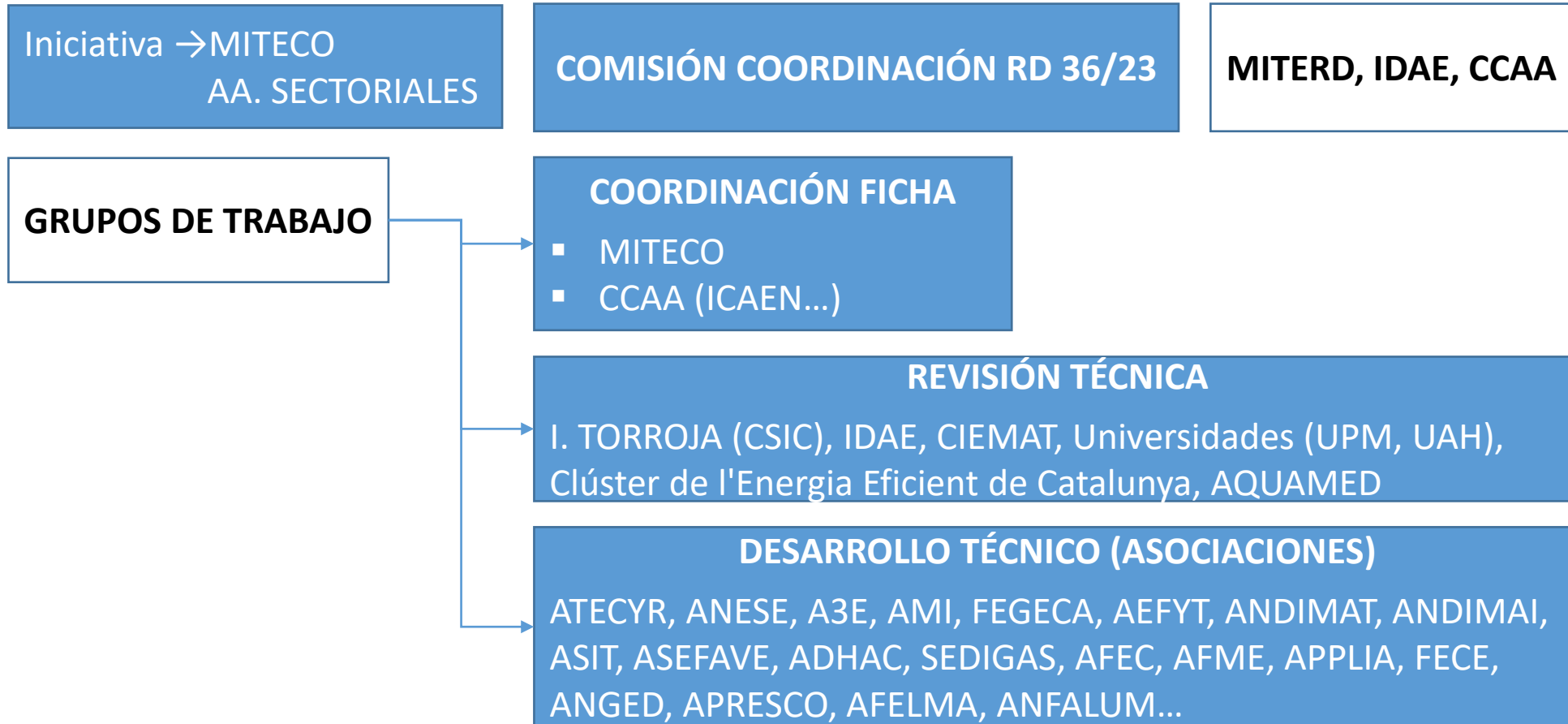
## 2. Criterios principales

### Documentación

- **Mínima posible** para identificar la acción y evitar el fraude
  - Fotos georreferenciadas
  - Placas de características
  - Nº de serie
  - NIF, referencia catastral
- Sin condicionantes ajenos a EE
- Sencillez en la gestión
  - Identificación del inversor, gestor, **beneficiario** del CAE
  - Características del **convenio** para cada ficha
- **Datos económicos** (inversión, gasto vs. retribución)
- **Horizonte temporal** de la actuación

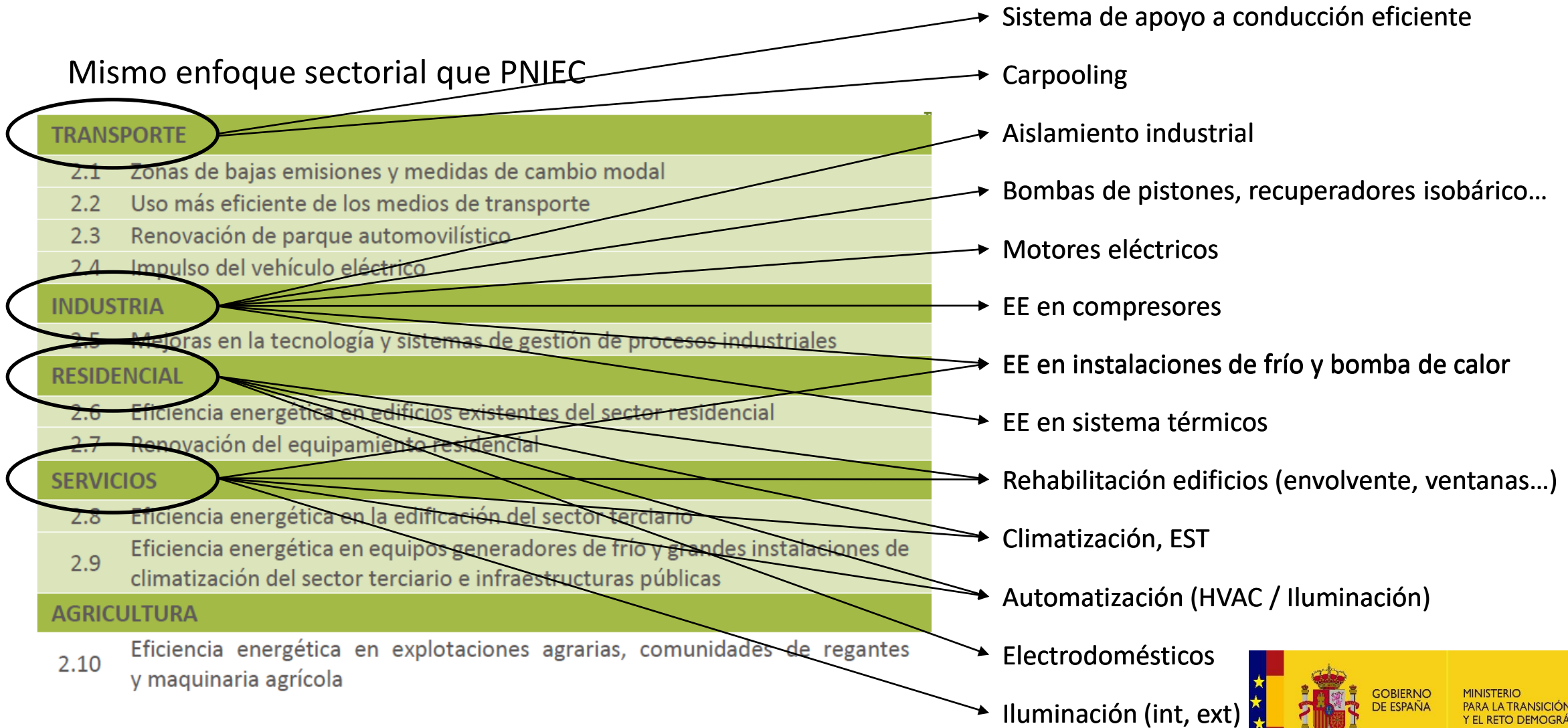


### 3. Introducción a las fichas (1 /)



### 3. Introducción a las fichas (1 /)

Mismo enfoque sectorial que PNIEC



### 3. Introducción a las fichas (2/) – Fichas Residencial

#### Envolvente en edificios



☐ MITECO (Coordinación)  
Instituto Torroja, Atecyr  
ANDIMAT, ASEFAVE, AFELMA



RES010 & 11 Envolvente térmica +25%  
RES020 & 21 Envolvente térmica - 25%  
RES070 & 71 Ventanas

#### Energía Solar térmica



☐ MITECO (Coordinación)  
ASIT  
ANESE



RES030 SOLAR TÉRMICA

#### Bomba de Calor



☐ ICAEN (Coordinación)  
Clúster de l'Energia Eficient  
de Catalunya, AFEC, ANESE



RES060 Bomba de Calor

#### Rehabilitación profunda



☐ MITECO (Coordinación)  
Instituto Torroja, Atecyr



FICHA RES080

#### Electrodomésticos



☐ MITECO (Coordinación)  
F2I2  
APPLIA + FECE +ANGED



RES030 SOLAR TÉRMICA

#### Control y automatización



☐ MITECO (Coordinación)  
AFME, ANESE



RES040 BACS



### 3. Introducción a las fichas (2/) – Fichas Terciario

#### Envolvente en edificios



☐ MITECO (Coordinación)  
Instituto Torroja, Atecyr  
ANDIMAT, ASEFAVE, APRESCO



ETR010 & 11 Envlovente térmica +25%  
ETR020 & 21 Envlovente térmica - 25%  
ETR060 & 61 Ventanas

#### Equipos calor y frío



☐ MITECO (Coordinación)  
AEFYT



TER010 Reformado aparato de refrigeración para alimentos

#### Renov. generadores clima



☐ MITECO (Coordinación)  
Basada en Bomba de Calor  
– ICAEN, APRESCO



FICHA ERT040 Renovación generadores climatización

#### Rehabilitación profunda



☐ MITECO (Coordinación)  
Instituto Torroja, Atecyr



FICHA ETR080

#### Iluminación



☐ MITECO (Coordinación)  
F212  
ANFALUM, ANESE



ETR030 Reemplazo luminarias LED  
TER020 Mejora alumbrado vía ambiental

#### Control y automatización



☐ ICAEN (Coordinación)  
Clúster de l'Energia Eficient de Catalunya, AFEC, ANESE



RES060 Bomba de Calor



### 3. Introducción a las fichas (2/) – Fichas Industria

#### Frío industrial



MITECO (Coordinación)  
AEFYT



IND020 Sust. refrigerante inst. frigo.  
IND030 Sustituir compresor inst. frig.  
IND140 Planta enfriadora alta ef.  
IND150 Inst. frigorífica centralizada  
IND160 Unidad condensadora

#### Aislamiento industrial



MITECO (Coordinación)  
ANDIMAI



IND010 Mejora aislamiento proceso industrial

#### Compresores



MITECO (Coordinación)



IND090 Sust. Comp. neumático  
IND100 Gestor Sala compresores  
IND110 Rec calor comp. neum.

#### Bombeo



MITECO (Coordinación)  
ANESE, UAH, AQUAMED



IND070 Bomba alta P de pistones  
IND080 Cámara isobárica nuevo  
IND081 Sust. Rec. isobárico

#### Otros



MITECO (Coordinación)  
Basada en Bomba de Calor –  
ICAEN, APRESCO



IND050 Reemp. luminarias LED  
IND120 Quemador modulante  
IND130 Economizador de aire  
IND170 Motores eléctricos  
IND350 Reduccion resistividad  
térmica



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

## 4. Estructura de una ficha, ejemplos

**1. Definición de la actuación de ahorro** → ***Título de la ficha***

- Denominación de la ficha – Actuación
- Código
- Sector

**2. Ámbito de aplicación** → ***Definición de la actuación***

**3. Requisitos** → ***Requisitos a cumplir***

**4. Cálculo de CAES** → ***Cuanto ahorro [kWh / año]***

Perspectiva estadística vs. individual

- Fórmula
- Tabla
- Mixta



## 4. Estructura de una ficha, ejemplos

5. **Resultado del cálculo de CAES** → ***Cuanto ahorro [kWh / año]***

6. **Justificación documental** → ***Prueba e identificación***

- Convenio CAE
- Resultado de la ficha
- Documentos de respaldo del cálculo de CAES (para fórmula, tabla, etc.)
- Facturas
- Fotografías (antes/después) y geolocalización
- Declaración jurada – Ayudas recibidas o solicitadas (ANEXO)
- Otros



# 4. Estructura de una ficha, ejemplos

1. Definición

2. Ámbito de aplicación

3. Requisitos

4. Cálculo de CAES

5. Resultado del cálculo

Fórmula o tabla

<b>Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes, superficie afectada inferior al 25%</b>			
Código provisional	PER-01.1		
Código definitivo			
Fecha de Caducidad			
Sector	Residencial		
Revisión	Fecha	Modificación	Apartado

**1. Ámbito de aplicación**  
Intervención en menos del 25% de la superficie de la envolvente térmica de un edificio de vivienda ya existente.

**2. Requisitos**  
La intervención debe afectar a menos del 25% de la superficie de la envolvente final o completa del edificio, definida según los criterios establecidos en el Código Técnico de Edificación, CTE<sup>1</sup>.

**3. Cálculo de CAES**  
El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, medida en kWh/año, de acuerdo con la siguiente expresión, considerando las características del edificio, materiales y zona climática.

$$AE = (U_i - U_f) * S * G * f_c * 1/1000$$

Donde,

AE	Ahorro de energía final	kWh/año
U <sub>i</sub>	Transmitancia del o de los elementos afectados de la envolvente antes de la actuación*	W/m <sup>2</sup> K
U <sub>f</sub>	Transmitancia del elemento afectado de la envolvente después de la actuación	W/m <sup>2</sup> K
G	Grado hora según zona climática, referenciados a 18 °C para calefacción y 25 °C para refrigeración	h/K
S	superficie de la envolvente afectada	m <sup>2</sup>
f <sub>c</sub>	factor estacional admisional, con valor 1,1	

**4. Resultado del cálculo**

AE	U <sub>i</sub>	U <sub>f</sub>	S	G	f <sub>c</sub>

Técnico responsable:  
NIF:  
Firma:

<sup>1</sup> Definición de envolvente en el Anexo C "Consideraciones para la definición de la envolvente térmica" del CTE-H10

Resultado de aplicación  
De la fórmula o tabla

6. Justificación documental

- 5. Justificación documental para justificar los ahorros de la actuación y su realización.**
- Convenio CAE de la transmisión de los ahorros, incluyendo:
    - Identificación y firma entre las partes: propietario inicial del ahorro y sujeto obligado, delegado o intermediario.
    - Valoración económica:
      - Inversión total (€)
      - Subvención(es) concedida(s) (€)
      - Valor de las deducciones fiscales (€)
      - Valor justificado del ahorro (€).
  - Primera página de la ficha con el resultado de los ahorros energéticos que se hayan determinado según su metodología aplicada de cálculo (tabla "Resultado del cálculo" rellena).
  - Certificado eficiencia energética (CEE) registrado antes del inicio de la actuación, incluyendo el informe de evaluación energética del edificio en formato XML. En el caso de que no se disponga del CEE antes del inicio de la actuación, declaración responsable del técnico competente según anexo I.
  - Certificado final de obra terminada suscrito por el director o responsable de la obra.
  - Factura(s) justificativas de la inversión realizada.
  - Fotos ~~del inmueble~~ y con referencia temporal del inmueble inmediatamente antes, durante y después de la actuación.
  - Declaración jurada del beneficiario de haber (o no haber) solicitado y/u obtenido ayudas públicas para la actuación (que son compatibles), según modelo adjunto. (Anexo II)
  - Anexos I y II de esta ficha, firmados.

# 5. Actuaciones Singulares

## Capítulos clave

- **Actividad** titular, planta, instalación
- Definición de **actuaciones** (MAE) y **procesos** afectados
  - Consumos energéticos
  - Factores endógenos y exógenos que afectan al consumo
- **Parametrización y formulación** del consumo energético
  - Consumos estacional / específico
  - Parámetros y su influencia
  - Valores promedio o estimados
  - Formulación por criterios de ingeniería, referencia, analíticos, estadísticos (R-2, residuos)
- **Cálculo de ahorros**
  - Cálculo de nuevo consumo
  - Cálculo de línea base
- Otras cuestiones: Criterios de verificación, auditoría, inspección, ...



*Muchas gracias!*

[bnz-CAE@miteco.es](mailto:bnz-CAE@miteco.es)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO