

LOS INDICADORES EN EL EJE URBANO

Cuestiones generales



LOS INDICADORES DEL OT 4

**Favorecer la transición a una economía baja en carbono en
todos los sectores**

OT 4: INDICADORES DUSI

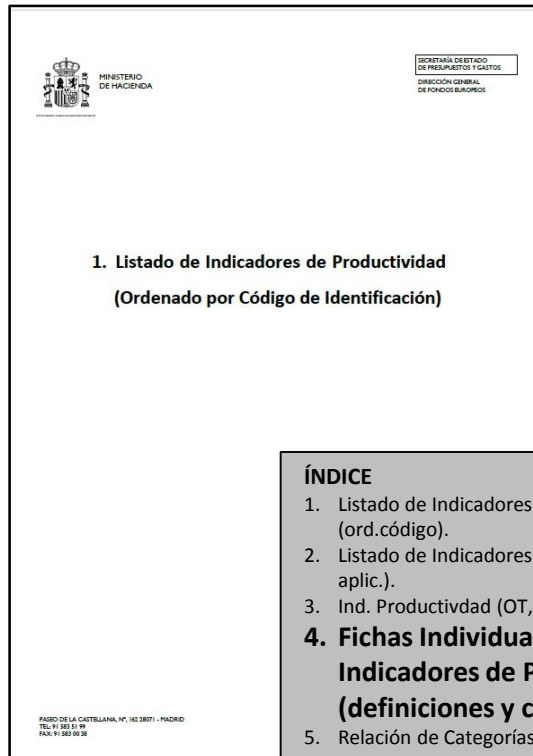
PRODUCTIVIDAD

- ❖ **CO34: Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero (GEI).** [tCO₂eq/año]
- ❖ **E001Z: Reducción del consumo de energía FINAL en infraestructuras públicas o empresas.** [ktep/año]
- ❖ **CO32: Reducción del consumo anual de energía PRIMARIA en edificios públicos.** [kWh/año]
- ❖ **EU01: Número de planes de movilidad urbana sostenible de los que surgen actuaciones cofinanciadas con el FEDER de estrategias urbanas integradas.** [núm. Planes movilidad]

RESULTADO

- ❖ **R045C: Número de viajes en transporte público urbano en ciudades que cuentan con estrategias de desarrollo urbano integrado seleccionadas** [núm. viajes/año]
- ❖ **R045D: Consumo de energía final por la edificación, infraestructuras y servicios públicos en áreas urbanas que cuentan con estrategias de desarrollo urbano seleccionadas** [ktep]

DEFINICIONES Y USO DE INDICADORES EN EL OT4: FUENTES DE DOCUMENTACIÓN



AUTORIDAD DE GESTIÓN



ÍNDICE

1. Listado de Indicadores de Productividad (ord.código).
2. Listado de Indicadores de Productividad (ord. Áreas aplic.).
3. Ind. Productividad (OT, OE).
- 4. Fichas Individualizadas de Indicadores de Productividad (definiciones y cálculo).**
5. Relación de Categorías de Intervención.

Ind_Productividad_Rev.09
05/09/2018
(232 págs.)



ANEXO I: FICHAS DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Indicadores DUSI
07/12/2018
(43 págs.)

DEFINICIONES: ENERGÍA PRIMARIA / ENERGÍA FINAL

ENERGÍA PRIMARIA

Es la **contenida en los combustibles** (en sus yacimientos), antes de pasar por los procesos de transformación y transporte a los puntos de consumo final.

ENERGÍA FINAL

Es la energía tal y como se usa **en los puntos de consumo**; por ejemplo la electricidad o el gas natural que utilizamos en nuestras casas, la gasolina que repostamos en nuestros vehículos, etc.

Para disponer energía para el consumo (ENERGÍA FINAL), son necesarias sucesivas operaciones de transformación y transporte, desde el yacimiento a la planta de transformación y, por último, al consumidor final. Estas operaciones necesitan **aporte de energía**, además de conllevar **pérdidas** asociadas, por lo que **la ENERGÍA FINAL es MENOR que la ENERGÍA PRIMARIA**.

Los procesos de transformación y transporte de la energía primaria a energía final **generan**, también, **emisiones de CO₂**.

FACTORES DE PASO

FUENTE:

“Factores de emisión de CO2 y coeficientes de paso de energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España”
(**versión 03/03/2014**)
IDAE-MINETUR-MINFOM

Nota IMPORTANTE: Existe una versión posterior de este documento reconocido, 14/01/2016, pero NO DEBE USARSE, pues no está recogida en la GUÍA VIGENTE DE INDICADORES FEDER (DUSI).

	Factores de conversión de energía final a primaria	Factores de conversión de emisión de CO ₂	Factores de conversión de emisión de CO ₂
	kWh e. primaria / kWh e. final	kg CO ₂ / kWh e.final	t CO ₂ / tep final
Electricidad Nacional de origen 100% no renovable	2,809	0,521	6,058
Gasóleo calefacción	1,182	0,311	3,616
Gasolina para motores	1,161	0,305	3,372
GLP	1,204	0,254	2,953
Gas Natural	1,195	0,252	2,930
Carbón	1,084	0,472	5,488
Biomasa no densificada	1,037	0,018	0,209
Biomasa densificada (pellets)	1,113	0,018	0,209

LOS INDICADORES DEL OT 4

Favorecer la transición a una economía baja en carbono en
todos los sectores

C034: Información Ficha técnica
Ejemplos cálculo

E001Z: Información Ficha técnica
Ejemplos cálculo

C032: Información Ficha técnica
Ejemplos cálculo

CO34: Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero (GEI). [tCO₂eq/año]

PRODUCTIVIDAD

**CAMPOS DE
INTERVENCIÓN**

OE.4.5.1. Fomento de la movilidad urbana sostenible: transporte urbano limpio, transporte colectivo, conexión urbana-rural, mejoras de la red viaria, transporte ciclista, peatonal, movilidad eléctrica y desarrollo de sistemas de suministro de energías limpias.

OE.4.5.3 Mejora de la eficiencia energética y aumento del uso de energías renovables en las áreas urbanas.

- (CI012/CE010) Energías renovables: solar.
- (CI013/CE011) Energías renovables: biomasa.
- (CI014/CE012) Otras energías renovables.
- (CI015/CE013) Renovación de las infraestructuras públicas con objeto de la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyo.
- (CI016/CE014) Renovación del parque inmobiliario existente con objeto de uso de energías renovables en las áreas urbanas la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyo.

CÁLCULO

- **Energías renovables**, la estimación se basa en la cantidad de energía primaria producida.
- **Ahorro y eficiencia energética**, la estimación se basa en la cantidad de energía primaria que se ahorra en el año en el que se realizan las actividades.

Factor de conversión de energía eléctrica no-renovable a emisiones de CO₂ que se va a utilizar en los P.O. Regionales y pluriregionales (España) es de **0,521 kg CO₂/kWh e de energía final**.

DUDAS RECIBIDAS (1/2)

1. Indeterminación en el cálculo de indicadores relativos a la disminución de emisiones de CO₂/año. ¿Cómo se puede calcular el efecto que tendría un proyecto de **peatonalización**, por ejemplo?.
2. Según la Guía de Indicadores del OIG, en el apartado "Forma de Cálculo" se indica que el Factor de Conversión a utilizar para pasar de energía no-renovable a emisiones de CO₂, es de **0,521 kg CO₂/kWh de Energía eléctrica 100% no renovable** Final (factor obtenido del informe "**Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso de energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España**" (Versión 03/03/2014) elaborado por IDAE y oficializado por MINETUR). Sin embargo, en las Auditorías Energéticas encargadas y elaboradas con carácter previo a las actuaciones, están utilizando un valor del Factor de Conversión de **0,357 Kg CO₂/kWh de Energía Final eléctrica convencional**, es decir incluye renovables, obtenido del documento oficial "**Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España**" (Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento), publicado en enero de 2016. Entendemos que lo conveniente sería aplicar el Factor de Conversión empleado en dichas Auditorías Energéticas. ¿Es correcto?.

OT4

CO34: Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero (GEI). [tCO₂eq/año]

DUDAS RECIBIDAS (2/2)

3. Pensamos que podría ser útil recabar determinados 'ratios' de las EELL que ya han ejecutado operaciones EDUSI, con el fin de que sirvan de ayuda a concretar futuras estimaciones de ahorro de emisiones de CO₂: ejemplo

				RATIOS REALES OPERACIONES EJECUTADAS POR EELL		
Km de calle	m ² de calle	Coste actuación (€)	Ahorro emisiones Tn CO ₂	Ratio de ahorro de emisiones por Km de calle objeto de actuación (Tn CO ₂ /año por km calle)	Ratio de ahorro de emisiones por m ² de calle objeto de actuación (Tn CO ₂ /año por m ² calle)	Ratio de ahorro de emisiones por coste de la actuación (Tn CO ₂ /año por € invertido)
1,075	13.589,98	787.767,21	138,456	129	0,0101880945	0,000175758
0,660	10.424,89	605.778,97	83,343	126	0,0079946167	0,000137580

PRODUCTIVIDAD

E001Z: Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas o empresas.
[ktep/año]

CAMPOS DE INTERVENCIÓN

OE.4.5.3 Mejora de la eficiencia energética y aumento del uso de energías renovables en las áreas urbanas.

- (CI015/CE013) Renovación de las infraestructuras públicas con objeto de la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyo (alumbrado)

CÁLCULO

El valor del indicador es la **disminución teórica en ktep/año del consumo energético** que es consecuencia de la operación de eficiencia energética objeto de la ayuda. Para su valoración se tendrá en cuenta el ahorro teórico en consumo de energía final.

Factor de conversión a utilizar: 1 MWh = 0,086 tep, (Metodología INE).

DUDAS RECIBIDAS (1)

1. Según la Guía de Indicadores del OIG, en el apartado "Forma de Cálculo" se indica que el valor del ahorro teórico deberá estar soportado por un estudio específico, o será el que conste en el propio proyecto, en el estudio coste-beneficio de la instalación (o ampliación). Entendemos que, si se ha elaborado una Auditoría Energética previa a la actuación, el valor del ahorro teórico previsto ya queda debidamente justificado en la misma. ¿Es correcto?.



EJEMPLO: Renovación de alumbrado público exterior, sustituyendo las actuales luminarias por luminarias LED más eficientes.

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR E001Z:

Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas o empresas.
[ktep/año]

(Incluido cálculo de C034 [tCO₂eq/año])

SUPUESTO DE PARTIDA Renovación de alumbrado público exterior, sustituyendo las actuales luminarias por luminarias LED más eficientes

4.4 BALANCE ANUAL DE ELECTRICIDAD DE LAS INSTALACIONES INICIAL Y PREVISTO DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN, Y PORCENTAJE DE AHORRO ESTIMADO

En los cuadros resumen siguientes quedan reflejados los escenarios de la situación actual del alumbrado en el municipio y de la situación futura, asumidas las reformas propuestas, en el que pueden observarse las consecuencias energéticas y económicas derivadas de su implantación:

Escenario actual	Cuadro nº	Nº PL	Potencia instalada kW	Consumo energía kWh/a	Coste energía €/a
	CM01	48	5,83	13.800,00	2.365,75
	CM02	53	6,13	24.746,00	4.095,73
	CM03	44	5,95	23.946,00	3.950,32
	CM04	56	11,60	40.144,00	6.790,00
	CM05	24	4,10	15.580,00	1.710,82
	CM06	92	10,86	46.560,00	7.501,04
	CM07	61	10,27	39.381,00	5.277,05
	CM08	74	11,09	39.675,00	4.663,29
	CM09	105	6,92	26.589,00	4.305,48
	CM10	78	5,16	25.256,00	4.376,37
	CM11	74	7,00	23.815,20	3.916,56
	CM12	51	7,82	28.000,00	4.766,71
	CM13	78	8,03	29.501,00	3.500,9
	CM14	87	8,80	37.100,00	3.996,23
	CM15	30	2,60	23.116,00	2.615,14
	CM16	26	3,39	8.958,00	1.123,37
	CM17	33	3,16	8.336,00	1.045,37
	CM18	36	4,51	19.965,00	3.343,6
	CM19	6	1,91	15.254,00	3.041,93
	CM20	73	6,13	20.250,00	3.506,79
	CM21	53	5,15	16.381,00	2.000,95
	CM22	81	12,37	45.201,00	5.440,75
	CM23	46	2,81	4.690,00	788,65
	CM24	2	0,45	20.328,00	4.760,46
	CM25	37	3,52	14.562,00	2.594,34
	CM26	118	12,94	48.536,00	9.786,53
TOTAL		1466	168,485	659.670,20	100.140,76

SUPUESTO DE PARTIDA

Renovación de alumbrado público exterior, sustituyendo las actuales luminarias por luminarias LED más eficientes

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR E001Z:

Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas o empresas.
[ktep/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Escenario futuro	Cuadro nº	Nº PL	Potencia instalada kW	Consumo energía kWh/a	Coste energía €/a
	CM01	48	1,83	7.438,95	1.141,93
	CM02	53	2,32	9.410,475	1.444,58
	CM03	44	2,06	8.365,77	1.284,21
	CM04	56	2,60	10.560,87	1.621,17
	CM05	24	1,30	5.268,24	808,71
	CM06	92	3,12	12.682,8	1.946,90
	CM07	61	2,86	11.617,77	1.783,41
	CM08	74	2,78	11.300,7	1.734,74
	CM09	105	3,15	12.804,75	1.965,62
	CM10	78	2,34	9.512,1	1.460,18
	CM11	74	2,25	9.146,25	1.404,02
	CM12	51	1,89	7.662,525	1.176,25
	CM13	78	2,51	10.203,15	1.566,26
	CM14	87	2,87	11.666,55	1.790,90
	CM15	30	1,86	7.560,9	1.160,65
	CM16	26	0,78	3.170,7	486,73
	CM17	33	1,05	4.251,99	652,71
	CM18	36	1,13	4.573,125	702,01
	CM19	6	0,38	1.544,7	237,12
	CM20	73	2,19	8.902,35	1.366,58
	CM21	53	1,67	6.788,55	1.042,09
	CM22	81	3,14	12.764,1	1.959,38
	CM23	46	2,39	9.707,22	1.490,13
	CM24	2	0,08	325,2	49,92
	CM25	37	2,35	9.544,62	1.465,17
	CM26	118	8,08	32.853,33	5.043,22
TOTAL		1466	58,949	239.627,69	36.784,58

SUPUESTO DE PARTIDA

Renovación de alumbrado público exterior, sustituyendo las actuales luminarias por luminarias LED más eficientes

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR E001Z:

Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas o empresas.
[ktep/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Objeto del proyecto

Sustitución de 1.466 puntos de luz existentes, sustituyendo las actuales luminarias de VSAP, VM y HM por luminarias LED más eficientes

Situación antes de la actuación

Potencia instalada: 168,48 kW
Consumo de energía (obtenido de las facturas mensuales): 659.670 kWh/año

Situación tras la actuación

Potencia instalada: 58,95 kW
Consumo de energía (estimado): 239.627 kWh/año

Reducción del consumo de energía FINAL = 659,67 – 239,63 = 420,04 MWh

Ahorro energético = 64%

Cálculo

$$\text{➤ E001Z} = 420,00 \times \frac{0,086}{1000} = 0,036 \text{ ktep/año}$$

$$\text{➤ C034} = 420,00 \times 0,521 = 218,820 \text{ tCO}_2\text{eq/año}$$

PRODUCTIVIDAD

CO32: Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos. [kWh/año]

CAMPOS DE INTERVENCIÓN

OE.4.5.3 Mejora de la eficiencia energética y aumento del uso de energías renovables en las áreas urbanas.

- (CI016/CE014) Renovación del parque inmobiliario existente con objeto de la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyo.

CÁLCULO

Los cálculos se basarán en el certificado de eficiencia energética de los edificios de la Directiva 2010/31/UE). El valor será calculado mediante los **certificados de energía emitidos antes y después de la actuación**.

El indicador mostrara el descenso total del consumo anual, y no del ahorro total de consumo.

OBSERVACIONES

De acuerdo con los plazos establecidos en la Directiva, el indicador debe aplicarse a todos los edificios públicos por encima de 500m² de superficie útil total y que fueron reformados usando ayudas de los Fondos Estructurales.

Si la construcción se inicia después del 9 de julio de 2015, el umbral de la superficie de los edificios públicos disminuye a 250m² de superficie útil total.

También se podrán incluir en el cálculo, edificios con una superficie menor a 250m² (o menor de 500m² antes de 9/7/2015).

DUDAS RECIBIDAS (1)

1. ¿Sería necesaria la realización de una Auditoría Energética previa a la actuación y un Certificado Energético una vez finalizada la operación?. ¿Es correcto?.



Certificados energéticos

Certificados energéticos

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio			
Dirección			
Municipio		Código Postal	
Provincia		Comunidad Autónoma	
Zona climática		Año construcción	
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)			
Referencia/s catastral/es			

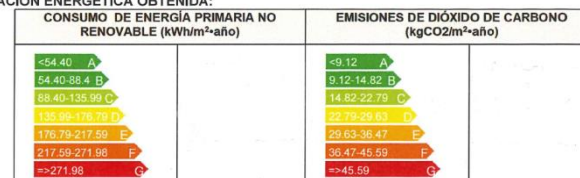
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	--

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos		NIF	
Razón social		CIF	
Domicilio			
Municipio		Código Postal	
Provincia		Comunidad Autónoma	
e-mail:			
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:			

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: __/__/__

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

Certificados energéticos

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

Certificados energéticos

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre			
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento calor [%]	Rendimiento frío [%]
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso


ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

Certificados energéticos

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática		Uso	
----------------	--	-----	--

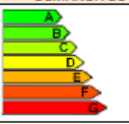
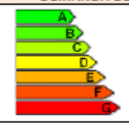
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
		CALEFACCIÓN	ACS
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
		Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año]	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

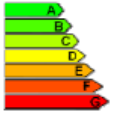
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda global de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m ² ·año]

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

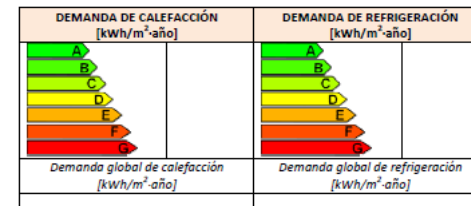
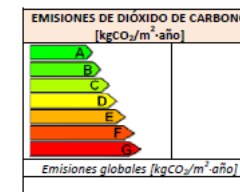
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
		CALEFACCIÓN	ACS
		Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]
		Consumo global de energía primaria [kWh/m²·año]	

NÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CERTIFICADOS ENERGÉTICOS

Certificados energéticos

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² ·año]					
Diferencia con situación inicial					
Energía primaria [kWh/m ² ·año]					
Diferencia con situación inicial					
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ·año]					
Diferencia con situación inicial					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
<p>Se realizó una reunión de trabajo con el personal de la Unidad de Atención y Rehabilitación de la Unidad de Medicina Familiar y Comunitaria de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, con el fin de evaluar el cumplimiento de las medidas de mejora y la efectividad de las acciones de mejora.</p>

[illegible]



EJEMPLO 1: Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

SUPUESTO DE PARTIDA

Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Comprobación
Certificados

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio			
Dirección			
Municipio		Código Postal	
Provincia	Soria	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9140005WM8394S0001L Y		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

SUPUESTO DE PARTIDA

Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

Comprobación
Certificados

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	1506.0
--	--------

SUPUESTO DE PARTIDA

Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Situación inicial

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
SUELO CONTACTO CON TERRENO	Suelo	1506.0	1.00	Por defecto
MURO EN CONTACTO TERRENO	Fachada	384.0	2.00	Por defecto
FACHADA SO TERM.	Fachada	205.92	0.49	Conocidas
FACHADA SE M.HOR.	Fachada	97.9	1.60	Conocidas
FACHADA SE TERM.	Fachada	123.48	0.49	Conocidas
FACHADA NE	Fachada	30.16	0.49	Conocidas
FACHADA NO	Fachada	28.52	0.49	Conocidas
FACHADA SE INTE.	Fachada	29.05	0.49	Conocidas
FACHADA NE INTE.	Fachada	17.4	0.49	Conocidas
CUBIERTA SUPERIOR	Cubierta	1309.25	0.70	Por defecto
FORJADO TERRAZA	Cubierta	262.0	0.70	Por defecto
FORJADO PISCINA	Partición Interior	1286.0	1.20	Por defecto

Situación futura

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
SUELO CONTACTO CON TERRENO	Suelo	1506.0	1.00	Por defecto
MURO EN CONTACTO TERRENO	Fachada	384.0	0.33	Estimadas
FACHADA SO TERM.	Fachada	205.92	0.33	Conocidas
FACHADA SE M.HOR.	Fachada	97.9	0.33	Conocidas
FACHADA SE TERM.	Fachada	123.48	0.33	Conocidas
FACHADA NE	Fachada	30.16	0.33	Conocidas
FACHADA NO	Fachada	28.52	0.33	Conocidas
FACHADA SE INTE.	Fachada	29.05	0.33	Conocidas
FACHADA NE INTE.	Fachada	17.4	0.33	Conocidas
CUBIERTA SUPERIOR	Cubierta	1309.25	0.70	Por defecto
FORJADO TERRAZA	Cubierta	262.0	0.70	Por defecto
FORJADO PISCINA	Partición Interior	1286.0	0.47	Conocidas

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

SUPUESTO DE PARTIDA Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

Situación inicial

6. ENERGÍAS RENOVABLES

El edificio no cuenta con instalaciones de energías renovables

Situación futura

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
ENERGIA SOLAR TERMICA 60 KW	11.65	-	100.0	-
TOTAL	11.65	-	100.0	-

SUPUESTO DE PARTIDA

Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Situación inicial

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p>< 157.7 A</p> <p>157.7-256.6 B</p> <p>256.3-394.3 C</p> <p>394.3-512.6 D</p> <p>512.6-631.0 E</p> <p>631.0-788.7 F</p> <p>≥ 788.7 G</p>	<p>< 40.5 A</p> <p>40.5-65.8 B</p> <p>65.8-101.3 C</p> <p>101.3-131.7 D</p> <p>131.7-162.0 E</p> <p>162.0-202.6 F</p> <p>≥ 202.6 G</p>
508.0 D	107.6 D

Situación futura

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p>< 157.7 A</p> <p>157.7-256.6 B</p> <p>256.3-394.3 C</p> <p>394.3-512.6 D</p> <p>512.6-631.0 E</p> <p>631.0-788.7 F</p> <p>≥ 788.7 G</p>	<p>< 40.5 A</p> <p>40.5-65.8 B</p> <p>65.8-101.3 C</p> <p>101.3-131.7 D</p> <p>131.7-162.0 E</p> <p>162.0-202.6 F</p> <p>≥ 202.6 G</p>
400.9 D	84.9 C

SUPUESTO DE PARTIDA

Mejora de envolvente térmica e instalación solar térmica en piscina cubierta

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Objeto del proyecto

Mejora de la envolvente térmica e instalación solar térmica en instalaciones en una piscina cubierta

Situación tras la actuación

Mejora de la envolvente térmica para reducir las pérdidas energéticas al mínimo (aislamiento exterior, aislamiento interior de los muros de sótano, aislamiento del forjado correspondiente a la zona de la piscina y contacto con locales no calefactados).

Instalación solar térmica de potencia instalada 60,48 kW, compuesta de 36 colectores solares. Se producirá el 100% del agua caliente sanitaria necesaria en la piscina cubierta.

Cálculo

$$\text{➤ C032} = (508 - 400,9) \times 1.506 = 161.292,60 \text{ kWh/año}$$

$$\text{➤ C034} = \frac{(107,6 - 84,9)}{1000} \times 1.506 = 34,186 \text{ tCO}_2\text{eq/año}$$



EJEMPLO 2: Sustitución de una caldera de GASÓLEO C por una caldera de BIOMASA en edificio público

SUPUESTO DE PARTIDA

Sustitución de una caldera de GASÓLEO C por una caldera de BIOMASA en edificio público

Comprobación
Certificados

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio			
Dirección			
Municipio		Código Postal	
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	1935
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	1491305NG2419S		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

*(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])*

SUPUESTO DE PARTIDA

Sustitución de una caldera de gasóleo C por una caldera de biomasa en edificio público

Comprobación
Certificados

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]

717.35

SUPUESTO DE PARTIDA

Sustitución de una caldera de gasóleo C por una caldera de biomasa en edificio público

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Situación inicial

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALDERA	Caldera Estándar	110	56.9	Gasóleo-C	Estimado
BOMBA DE CALOR	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		258.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Situación futura

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALDERA DE BIOMASA	Caldera Estándar	108	80.1	Biomasa densificada (pelets)	Estimado
BOMBA DE CALOR	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		258.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

SUPUESTO DE PARTIDA

Sustitución de una caldera de gasóleo C por una caldera de biomasa en edificio público

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Situación inicial

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p>< 79.9 A</p> <p>79.9-129.9 B</p> <p>129.9-199.8 C</p> <p>199.8-259.8 D</p> <p>259.8-319.7 E</p> <p>319.7-399.7 F</p> <p>≥ 399.7 G</p>	<p>< 14.6 A</p> <p>14.6-23.8 B</p> <p>23.8-36.6 C</p> <p>36.6-47.5 D</p> <p>47.5-58.5 E</p> <p>58.5-73.1 F</p> <p>≥ 73.1 G</p>
188.2 C	44.6 D

Situación futura

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
<p>< 63.4 A</p> <p>63.4-103.1 B</p> <p>103.1-158.6 C</p> <p>158.6-206.2 D</p> <p>206.2-253.8 E</p> <p>253.8-317.2 F</p> <p>≥ 317.2 G</p>	<p>< 12.4 A</p> <p>12.4-20.2 B</p> <p>20.2-31.0 C</p> <p>31.0-40.3 D</p> <p>40.3-49.6 E</p> <p>49.6-62.0 F</p> <p>≥ 62.0 G</p>
31.5 A	5.8 A

SUPUESTO DE PARTIDA

Sustitución de una caldera de gasóleo C por una caldera de biomasa en edificio público

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Datos de partida

Sustitución de una caldera de gasóleo C de potencia 110 kW por una caldera de biomasa de potencia 108 kW

Situación antes de la actuación

Consumo de energía primaria no renovable: 188,2 kWh/m² año
Emisiones de dióxido de carbono: 44,6 kg CO₂/m² año
Superficie edificio: 717,35 m²

Situación tras la actuación

Consumo de energía primaria no renovable: 31,5 kWh/m² año
Emisiones de dióxido de carbono: 5,8 kg CO₂/m² año
Superficie edificio: 717,35 m²

Cálculo

➤ **C032** = $(188,2 - 31,5) \times 717,35 = 112.408,74 \text{ kWh/año}$

➤ **C034** = $(44,6 - 5,8) \times \frac{717,35}{1000} = 27,8331 \text{ tCO}_2\text{eq/año}$



EJEMPLO 3: Reforma instalación climatización en edificio público

SUPUESTO DE PARTIDA

Reforma instalación climatización en edificio público

Comprobación Certificados

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	[Redacted]		
Dirección	[Redacted]		
Municipio	[Redacted]	Código Postal	[Redacted]
Provincia	Coruña, A	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	D1	Año construcción	1979 - 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	2924801NH4822S0001JG		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

SUPUESTO DE PARTIDA

Reforma instalación climatización en edificio público

Comprobación
Certificados

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual
de energía primaria en
edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	480,23
--	--------

SUPUESTO DE PARTIDA

Reforma instalación climatización en edificio público

Situación inicial

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera_de_gasoi_40Kw	Caldera eléctrica o de combustible	40,00	87,00	GasoleoC	Usuario
TOTALES		40,00			

Situación futura

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	38,60	201,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		38,60			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BD C-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	38,40	583,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		38,40			

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

SUPUESTO DE PARTIDA

Reforma instalación climatización en edificio público

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Situación inicial

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<p><43.55 A</p> <p>43.55-70.7 B</p> <p>70.7-100.56 C</p> <p>100.56-141.52 D</p> <p>141.52-174.18 E</p> <p>174.18-217.73 F</p> <p>=>217.73 G</p>	<p><8.17 A</p> <p>8.17-13.27 B</p> <p>13.27-20.42 C</p> <p>20.42-28.54 D</p> <p>28.54-32.57 E</p> <p>32.57-40.84 F</p> <p>=>40.84 G</p>
93,23C	20,18C

Situación futura

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<p><109.75 A</p> <p>109.75-178 B</p> <p>178.34-274.3 C</p> <p>274.37-358.68 D</p> <p>358.68-438.99 E</p> <p>438.99-548.74 F</p> <p>=>548.74 G</p>	<p><25.54 A</p> <p>25.54-41.5 B</p> <p>41.50-63.85 C</p> <p>63.85-83.00 D</p> <p>83.00-102.16 E</p> <p>102.16-127.70 F</p> <p>=>127.70 G</p>
77,45A	12,07 A

SUPUESTO DE PARTIDA

Reforma instalación climatización en edificio público

EJEMPLO DE USO DEL INDICADOR C032:

Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.
[kWh/año]

(Incluido cálculo de C034
[tCO₂eq/año])

Objeto del proyecto

Sustitución del actual sistema de calefacción con gasóleo C por otro con bombas de calor aire- aire de accionamiento eléctrico con SPF 3,78 > 2,5

Situación antes de la actuación

Sistema de calefacción y ACS con gasóleo C de potencia 40 kW y rendimiento del 87 %

Situación tras la actuación

Dos bombas con una potencia máxima nominal de 77 kW (38,60 kW + 38,40 kW) con intercambiador de calor

Cálculo

$$\text{➤ C032} = (93,23 - 77,45) \times 480,23 = 7.578,02 \text{ kWh/año}$$

$$\text{➤ C034} = \frac{(20,18 - 12,07)}{1000} \times 480,23 = 3,894 \text{ tCO}_2\text{eq/año}$$

LOS INDICADORES DEL OT 4

Favorecer la transición a una economía baja en carbono en
todos los sectores



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía

MUCHAS GRACIAS

Una manera de hacer Europa