



“REQUISITOS MÍNIMOS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN”

Amparo Fresneda García
Jefe del Departamento de Energía Solar. IDAE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

1. INTRODUCCIÓN

Plan de Energías Renovables PER 2005-2010

Aprobado en Consejo de Ministros de 26/08/06

Objetivos de incremento:

- Solar Térmica 4.200.000 m²
- Solar Fotovoltaica 363 MWp

Medidas

- Aprobación del **Código Técnico de la Edificación**.
- Medidas de apoyo a su puesta en marcha:
 - Aparición de **guías de diseño y programas de cálculo**.
 - **Formación específica a los técnicos municipales**.

1. INTRODUCCIÓN

Documento Básico HE

Aprobación del CTE a través del RD 314/2006 (BOE 28/03/06).

Persigue conseguir un **uso racional de la energía**, reduciendo al máximo los consumos y **sustituyendo** parte de las **fuentes de energía** convencionales por otras renovables.

Documento Básico HE Ahorro de energía:

- aplicación **voluntaria** a partir del 29/03/06
- aplicación **obligatoria** a partir del 29/09/06

1. INTRODUCCIÓN

Documento Básico HE

EXIGENCIAS :

- a) limitar demanda energética; (HE1)
- b) aumento rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2);
- c) aumento eficiencia instalaciones de iluminación (HE3);
- d) incorporar la utilización de **energía solar térmica (HE4);**
- e) incorporar la utilización de **energía solar fotovoltaica (HE5).**

1. INTRODUCCIÓN

Documento Básico HE

El **diseño y cálculos justificativos** de las secciones HE4 (instalación solar térmica) y HE5 (instalación solar fotovoltaica) deben **incorporarse al proyecto general** del edificio, como cualquier otra instalación del mismo (ascensores, redes contra incendios, etcétera).

El proyecto conjunto del edificio deberá ser presentado a la **administración local** correspondiente para la obtención de la **licencia municipal de obras**, según se viene realizando actualmente.

Las instalaciones solares, al igual que el resto de instalaciones del edificio, deberán ser **legalizadas** por el órgano competente de la **comunidad autónoma**.

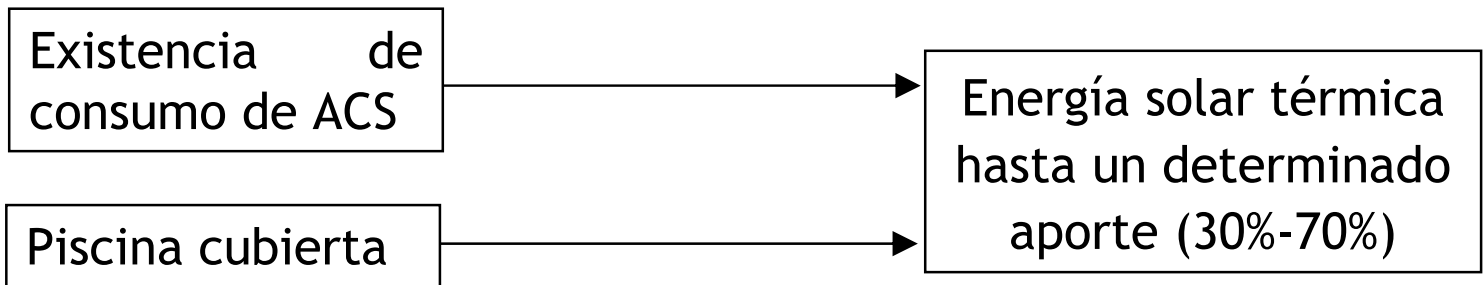
2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contenido

1. Generalidades
 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias
 3. Cálculo y dimensionado
 4. Mantenimiento
- Apéndices

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Generalidades



En los edificios nuevos y en rehabilitaciones en los que se prevea una demanda de ACS. El porcentaje de aporte variará en función de:

- Demanda del edificio (l/día).
- Zona climática donde se ubique.
- Tipo de combustible convencional a sustituir.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Generalidades

El aporte podrá disminuirse justificadamente en ciertos casos (incorporación de otras energías renovables, no suficiente acceso al sol, configuraciones urbanísticas no subsanables, protección histórico-artística).

Cuando se apliquen estas reducciones se deberán plantear **soluciones equivalentes energéticamente**.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

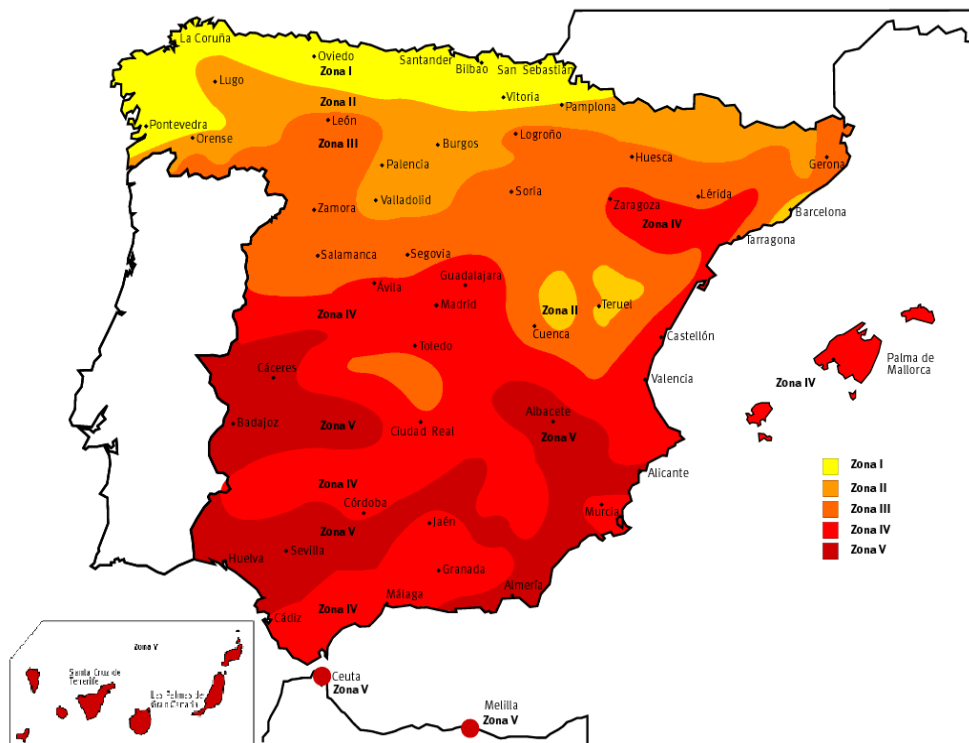
Ordenanzas Municipales



2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

ZONAS CLIMÁTICAS



- Zona 1: $H < 3,8$
- Zona 2: $3,8 \leq H < 4,2$
- Zona 3: $4,2 \leq H < 4,6$
- Zona 4: $4,6 \leq H < 5,0$
- Zona 5: $H \geq 5,0$

H se mide en kWh/m²

Fuente: INM .Generado a partir de isolinneas de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO GENERAL

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CASO EFECTO JOULE

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-100	50	60	70	70	70
100-200	50	60	70	70	70
200-600	50	60	70	70	70
600-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
6.000-7.000	70	70	70	70	70
> 7.000	70	70	70	70	70

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Porcentajes de aporte solar para ACS. CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Si en algún mes del año el aporte solar real sobrepasa el 110 % o en más de tres meses seguidos el 100 % de la demanda energética:

- a) Se disiparán dichos excedentes.
- b) Se tapará parcialmente el campo de captadores.
- c) Se vaciará parcialmente el campo de captadores.
- d) Se desviarán los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Ocupaciones parciales de instalaciones de uso turístico:

- Aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima.
- Limitado por el cumplimiento de la condición que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda de consumo y no más de tres meses el 100 %.
- A estos efectos **no se tomarán en consideración** aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda se sitúe un 50 % por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose las medidas de protección adecuadas.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Contribución Solar Térmica Mínima

Límites de pérdidas por orientación, inclinación y sombras:

	Orientación e inclinación OI	Sombras S	Total OI+S
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

La orientación e inclinación óptima del campo de captación se calcula en función del periodo de utilización.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Cálculo de la Demanda

Se incorpora tabla de referencia de consumos unitarios a 60 °C (personas, cama, servicio, alumno, etc..).

Adaptación de la temperatura de diseño a las características de uso.

Ocupación plena (salvo uso turístico con ocupaciones parciales justificadas).

A efectos de cálculo se agruparán los edificios de un recinto.

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Cálculo de la Demanda

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60° C	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hotel ****	70	por cama
Hotel ***	55	por cama
Hotel/Hostal **	40	por cama
Camping	40	por emplazamiento
Hostal/Pensión *	35	por cama
Residencia (ancianos, estudiantes, etc)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Oficinas	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

2. SECCIÓN HE4 SOBRE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Impacto del Código Técnico de la Edificación

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Escenario viviendas (viviendas/año)		250.000	450.000
Superficie instalable (m ²)		1.583.000	2.554.000
Energía sustituida (tep)		99.983	163.972
CO ₂ evitado (tCO ₂)		375.073	605.311
Repercusión en el coste de la construcción de los edificios (%)		0,5	0,8%
Inversión (M€)		980	1.620

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contenido

1. Generalidades
 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias
 3. Cálculo y dimensionado
 4. Mantenimiento
- Apéndices

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Generalidades FV

En determinados edificios se incorporarán sistemas fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

La potencia mínima exigida dependerá de:

- Zona climática donde se ubique.
- Superficie construida.
- Tipo de uso del edificio.

Para Ciertos usos, a partir de un determinado tamaño, y según zona climática

Cálculo de potencia mínima de energía solar fotovoltaica a instalar

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Generalidades FV

- El aporte podrá **disminuirse justificadamente** en ciertos casos (incorporación de otras energías renovables, no suficiente acceso al sol, configuraciones urbanísticas no subsanables, protección histórico-artística).
- Cuando se apliquen estas reducciones se deberán plantear **soluciones energéticamente equivalentes**.
- Posibilidad de complementarse con **Ordenanzas municipales**.
- Para su entrada en vigor deberán existir unas **prescripciones técnicas** que sirvan de referencia para garantizar la correcta ejecución de las instalaciones.

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Límites de Aplicación

Usos y límites mínimos a partir de los cuales resulta de aplicación la exigencia:

Tipo de uso	Límite de aplicación	
Comercial hipermercado	5.000	Superficie construida (m ²)
Comercial multitienda	3.000	Superficie construida (m ²)
Comercial gran almacén	10.000	Superficie construida (m ²)
Oficinas	4.000	Superficie construida (m ²)
Hoteles y hostales	100	Plazas
Hospitales y clínicas	100	Camas
Pabellones de recintos feriales	10.000	Superficie construida (m ²)

2. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contribución FV mínima

La potencia pico P a instalar en cada zona es:

$$P \text{ (kWp)} = C \times (A \times S + B)$$

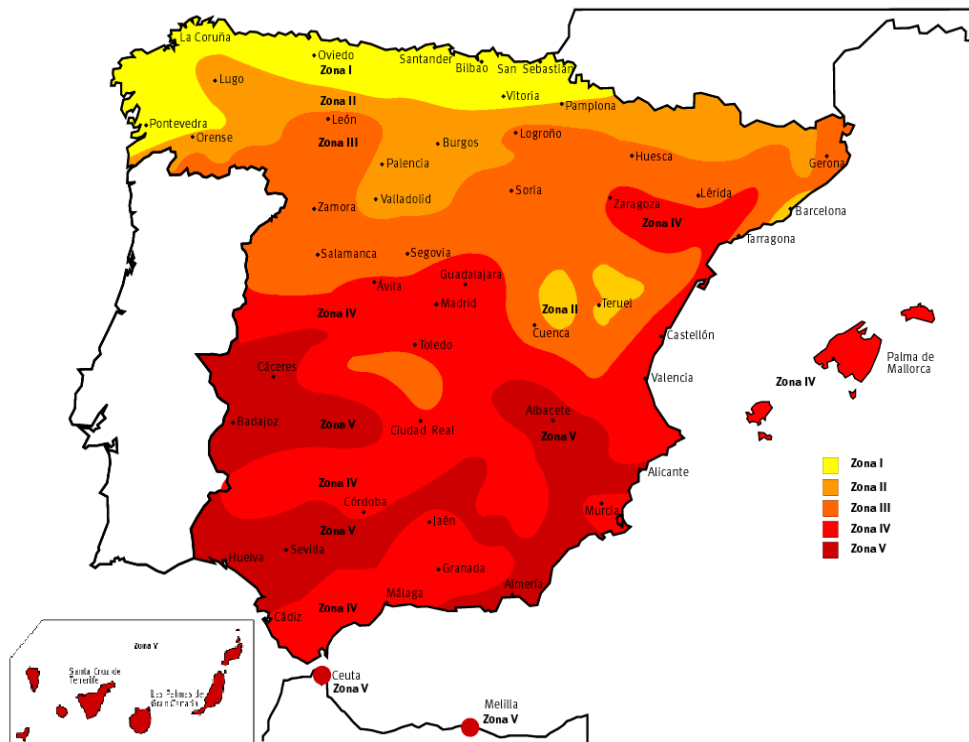
- C es el coeficiente definido para cada zona climática.
- A y B son los coeficientes definidos para cada tipo de uso.
- S es la superficie construida en metros cuadrados.

El límite de potencia mínima será de 6,25 kWp, prevaleciendo este valor sobre el resultado de estas expresiones.

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contribución FV mínima

ZONAS CLIMÁTICAS



- Zona 1: $H < 3,8$
- Zona 2: $3,8 \leq H < 4,2$
- Zona 3: $4,2 \leq H < 4,6$
- Zona 4: $4,6 \leq H < 5,0$
- Zona 5: $H \geq 5,0$

H se mide en kWh/m²

Fuente: INM .Generado a partir de isolinias de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

2. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contribución FV mínima

Coeficiente C (Tabla 2.2)

ZONA CLIMÁTICA	Coeficiente C
Zona 1	1,0
Zona 2	1,1
Zona 3	1,2
Zona 4	1,3
Zona 5	1,4

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contribución FV mínima

Tipo de uso	Coefficiente A	Coefficiente B
Comercial hipermercado	0,001875	-3,12500
Comercial multitienda	0,004688	-7,81250
Comercial gran almacén	0,001406	-7,81250
Oficina	0,001223	1,35870
Hoteles y hostales	0,003516	-7,81250
Hospitales y clínicas privadas	0,000740	3,28947
Pabellones de recintos feriales	0,001406	-7,81250

Tabla II.3

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Contribución FV mínima

- La superficie S a considerar para el caso de **diferentes edificios** ejecutados dentro de un **mismo recinto** será:
 - ❖ Para un **mismo uso**: las suma de la superficie de todos los edificios del recinto.
 - ❖ Para **distintos usos**: dentro de un mismo edificio o recinto la potencia mínima a instalar será la suma de las potencias de cada uso, siempre que resulten positivas. Para que sea de obligación esta exigencia, la potencia resultante deberá ser superior a 6,25 kWp.

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Pérdidas por Orientación, Inclinación y Sombreado

La orientación e inclinación óptima del campo de captación se realiza en función del periodo de utilización.

Límites máximos de pérdidas, tabla 2.3:

	Orientación e inclinación OI	Sombras S	Total OI+S
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

3. SECCIÓN HE5 SOBRE ENERGÍA SOLAR FV

Impacto del Código Técnico de la Edificación

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Escenario (potencia de las instalaciones en kWp)		6,25	100
Potencia instalable total	(MWp)	68	93
Energía sustituida	(MWh)	74.800	102.300
CO ₂ evitado	(tCO ₂)	45.000	61.400
Repercusión en el coste de la construcción de los edificios	(%)	0,15	0,75
Inversión	(M€)	473	651