

CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

NORMATIVA DE SEGURIDAD
HABITABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD
DE LAS EDIFICACIONES

EL NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

HE.3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

Santiago de Compostela, 30 de Junio de 2006

Coral García Placín
Comité Español de Iluminación



MINISTERIO
DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE LA VIVIENDA



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

CONTENIDO DEL DOCUMENTO BÁSICO HE3

Código Técnico de la Edificación

1.- GENERALIDADES.

- 1.1.- Ámbito de aplicación.
- 1.2.- Procedimiento de verificación.
- 1.3.- Documentación justificativa.

2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

- 2.1- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.
- 2.2- Sistemas de control y regulación.

3.- CÁLCULO.

- 3.1- Datos previos.
- 3.2- Método de cálculo.

4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

- 4.1- Equipos.
- 4.2- Control de recepción en obra de productos.

5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

APÉNDICE A: TERMINOLOGÍA

APÉNDICE B: NORMAS DE REFERENCIA.

1.- GENERALIDADES

- 1.1.- Ámbito de aplicación.
- 1.2.- Procedimiento de verificación.
- 1.3.- Documentación justificativa.

1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
 - a) Edificios de nueva construcción;
 - b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
 - c) Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.
2. Se excluyen del ámbito de aplicación:
 - a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico;
 - b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
 - c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
 - f) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50m²;
 - g) Interiores de viviendas.
3. En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.
4. Quedan excluidos los alumbrados de emergencia.

Código Técnico de la Edificación

1.2.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Cálculo del valor de eficiencia energética VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores de eficiencia energética límite, consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.
- b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2.
- c) Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

1.3.- DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA

- 1) En la Memoria Técnica del proyecto para cada zona figurarán junto con los cálculos justificativos, al menos:
 - a - el índice del local (K) utilizado en el cálculo.
 - b - el número de puntos considerados en el cálculo.
 - c - el factor de mantenimiento (Fm) considerado.
 - d - la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida.
 - e - el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
 - f - los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas.
 - g - el VEEI resultante en el cálculo.
- 2) Así mismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación.

2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- 2.1- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.
- 2.2- Sistemas de control y regulación.

2.1.- VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INSTALACIÓN

1.- La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el Valor de Eficiencia Energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux, mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \times 100 / S \times E_m$$

siendo

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m^2];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

2.1.- VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INSTALACIÓN

2.- Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- **Grupo 1:** Zonas de no representación o espacios donde el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado aun segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.
- **Grupo 2:** Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

3.- Los VEEL límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1.- Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 Zonas de no representación	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	zonas comunes (1)	4,5
	aparcamientos	5
	administrativo en general	3,5
	aulas y laboratorios (2)	4
	habitaciones de hospital (3)	4,5
	salas de diagnóstico (4)	3,5
	espacios deportivos (5)	5
	andenede estaciones de transporte	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	recintos interiores asimilables a Grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 Zonas de representación	zonas comunes (1)	10
	estaciones de transporte (6)	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	administrativo en general	6
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio y espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (7)	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	hostelería y restauración (8)	10
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	centros comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	tiendas y pequeño comercio	10
bibliotecas, museos y galerías de arte	6	
recintos interiores asimilables a Grupo 2 no descritos en la lista anterior	10	

2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

1.- Las instalaciones de iluminación dispondrán, PARA CADA ZONA, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual , cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas la situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos:

2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

i) En las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1ª.- El ángulo de visión del cielo sea $\Theta > 65^\circ$, siendo:

Θ ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo.

2ª.- $T^* (Aw/A) > 0.07$ siendo:

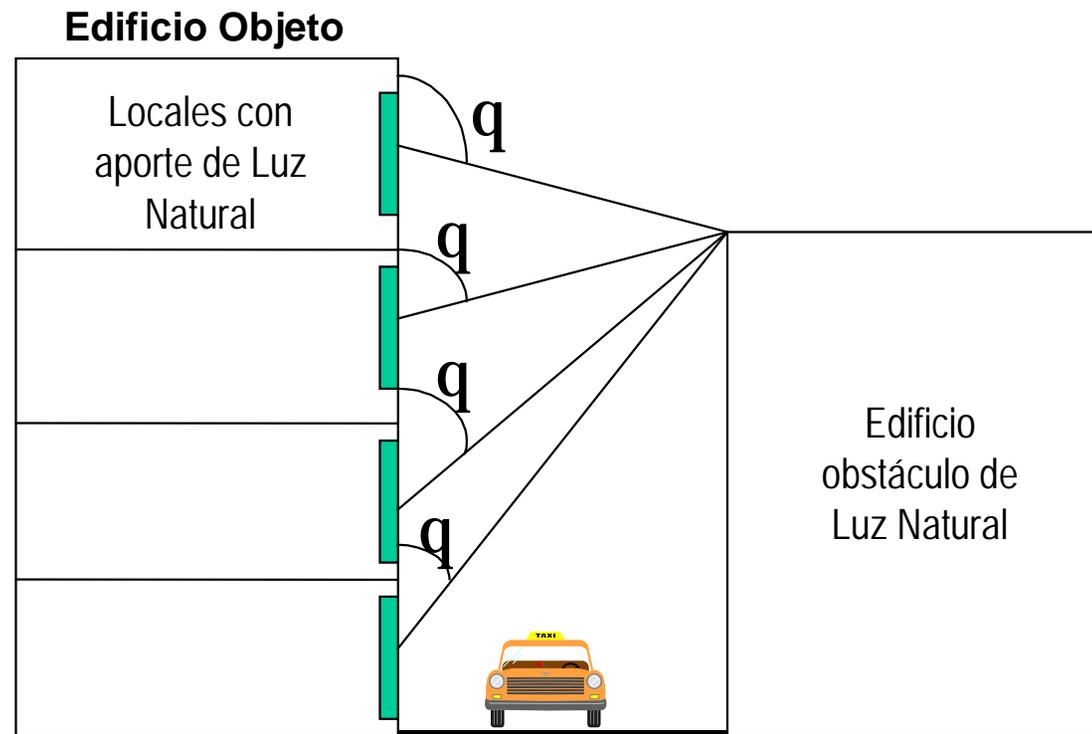
T: coef.de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

Aw: área de acristalamiento de la ventana de la zona (m²).

A: área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) (m²).

2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Siendo Θ :



2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

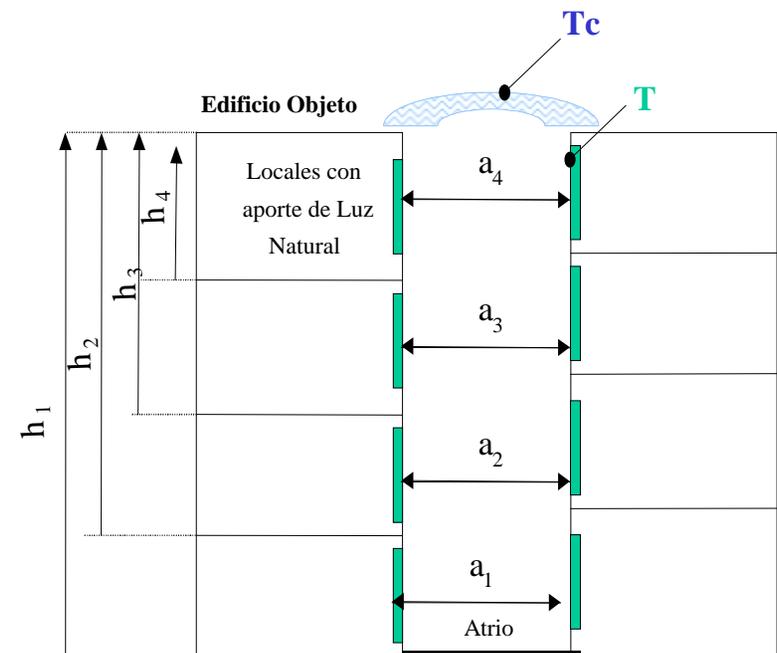
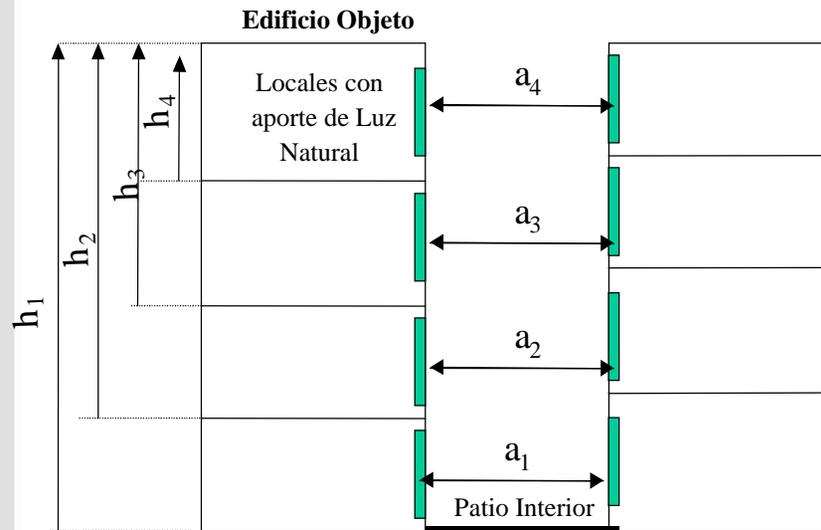
ii) En todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1ª En el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (a_i) superior a 2 veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio.

En el caso de patios cubiertos por acristalamientos (atrios) cuando su anchura (a_i) sea superior a $2/T_c$ veces la distancia (h_i), siendo h_i la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y siendo T_c el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio o atrio, expresado en tanto por uno.

2ª.- $T^*(A_w/A) > 0.07$

2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN



2.2.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Quedan **excluidas** de cumplir las exigencias de los puntos i e ii anteriores, los siguientes recintos interiores de la tabla 2.1:

- zonas comunes en edificios residenciales.
- habitaciones de hospital
- habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- tiendas y pequeño comercio.

3.- CÁLCULO

3.1- Datos previos.

3.2- Método de cálculo.

3.1.- DATOS PREVIOS

- 1.- Para determinar el diseño y soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:
 - a) el uso de la zona a iluminar;
 - b) el tipo de tarea visual a realizar;
 - c) las necesidades de luz del usuario del local;
 - d) el índice K del local o dimensiones del espacio;
 - e) las reflectancia de las paredes, techo y suelo de la sala;
 - f) las características y tipo de techo;
 - g) las condiciones de la luz natural;
 - h) el tipo de acabado y decoración;
 - i) el mobiliario previsto.
- 2.- Podrá utilizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de esta Sección, los parámetros de iluminación y las recomendaciones para el cálculo contenidas en el apéndice B.

3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

- 1.- El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el **ADECUADO** para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 3.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.
- 2.- Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados:
 - a) Valor de eficiencia energética de la instalación **VEEI**;
 - b) Iluminancia media horizontal mantenida **Em** en el plano de trabajo;
 - c) Índice de deslumbramiento unificado **UGR** para el observador.

Así mismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (**Ra**) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar, utilizados en el cálculo.
- 3.- El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1- Equipos.

4.2- Control de recepción en obra de productos.

4.1.- EQUIPOS

- 1.- Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, **las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el RD 838/2002, de 2 de agosto**, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- 2.- **Salvo justificación, las lámparas** utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona **tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares**, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las siguientes tablas:

Potencia nominal de la lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor de halogenuros metálicos
50	60	62	---
70	---	84	84
80	92	---	---
100	---	116	116
125	139	---	---
150	---	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

Potencia nominal de la lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)	
	Lámparas Halógenas de baja tensión	
35	43	
50	60	
2*35	85	
3*35	125	
2*50	120	

4.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, **se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento** de las instalaciones de iluminación **que contemplará**, entre otras acciones, **las operaciones de reposición de lámparas** con la frecuencia de reemplazamiento, **la limpieza de luminarias** con la metodología prevista **y limpieza de la zona iluminada**, incluyendo en ambas **la periodicidad necesaria**. Dicho plan también deberá tener en cuenta **los sistemas de regulación y control** utilizados en las diferentes zonas.

APÉNDICES

- APÉNDICE A: Terminología.
- APÉNDICE B: Normas de referencia.

B.1.- Parámetros de Iluminación.

1.- A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, **se consideran ACEPTABLES los valores de los distintos parámetros de iluminación** que definen la calidad de las instalaciones de iluminación interior, **dispuestos en la siguiente normativa:**

- a) UNE-EN 12464-1:2003. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo interiores.
- b) Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el art. 5 del RD 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del RD 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Norma UNE EN 12193:Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.

B.2.- Recomendaciones.

UNE 72112 Tareas visuales. Clasificación.

UNE 72 163 Niveles de iluminación. Asignación de tareas.

RESUMEN DE EXIGENCIAS BÁSICAS DEL HE.3

Las Instalaciones de Iluminación interior deberán cumplir conjuntamente, PARA CADA ZONA, las siguientes condiciones:

- 1º. La instalación de Iluminación no superará un Valor de Eficiencia Energética (VEEI límite).
- 2º. Se dispondrá de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan determinadas condiciones que lo hagan viable.
- 3º. Para las instalaciones de iluminación del edificio se establecerá un plan mantenimiento.