HE3 Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación

Exigencia básica HE 3: *Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo 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 unas determinadas condiciones.*

Sección HE 3
Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de Aplicación.

VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN , VEEI
En las zonas comunes de los edificios residenciales, asi como en los aparcamientos se justificará la eficiencia energética de la instalación mediante la determinación del valor VEEI, la definición de los sistemas de control de alumbrado adoptados y el plan de Mantenimiento previsto en el proyecto. Se excluye el interior de las viviendas.

Aplicación en edificios de **nueva construcción** y **rehabilitación** con **superficie útil > 1000 m2**, donde se renueve el menos el 25 % de la superficie iluminada.

1.2 Procedimiento de verificación .

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.

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 de la sección HE 3.

c) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

2. CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS.

2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.

Tabla 2.1. Valores limites de eficiencia energética de la Instalación. Exigencia.

Grupo 2. Zonas de representación.
Zonas comunes----------valor limite VEEI W/m2 por cada 100 lux----------10
Salon de Actos, salas de ocio/uso multiple---------- valor limite VEEI W/m2 por cada 100 lux----------10

2.2 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 de la sección HE 3.

Nombre del local	Sistema de control y regulación

3. CALCULO.

3.1 Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona

Tabla de locales (descripción):

Nombre del local	Tipo de Zona	Tipo de actividad	L (m)	A (m)	S (m²)	H (m)	K
Vestibulo	z.comun	Normal	12	10	120 m2	4	1'36
Pasos	z.comun	Normal	5	10	50 m2	4	0'83
Gimnasio	salas	normal	41	17	697 m2	8	1'50
Salon de Actos	Salas	normal	27	17	459 m2	8	1'30
Pista Polideportiva	Salas	normal	42'00	30'00	1200 m2	10'00	1'66

Calculo de Indice del local (K)

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L+A)}$$

siendo

L la longitud del local;

A la anchura del local;

H la distancia del plano de trabajo a las luminarias.

El número de puntos mínimo a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E) será:
4 puntos si K < 1
9 puntos si 2>K 1
16 puntos si 3>K 2
25 puntos si K 3

Tabla de locales (cálculo e índices):

Nombre del local	Nº de puntos	Factor de mantenimiento (Fm)	Iluminancia media horizontal mantenida (Em)	Índice de deslumbramiento unificado (UGR)	Índice de rendimiento de color (Ra):	Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxilares [W]	VEEI (W/m²)	VEEI límite (W/m²)
Vestíbulo	**>9=12**	**0'55**	**200 lux**	**> 19**	**4**	**FLUORESCENTE 2*26=52**	**52*12*100/167*200=1'86**	10 W/m2 por cada 100 lux
Pasos	**>4=8**	**0'80**	**200 lux**	**15**	**80**	**FLUORESCENTE 2*26=52**	**52*8*100/97'30*200=2'13**	10 W/m2 por cada 100 lux
Gimnasio	**>9=24**	**0'80**	**200 lux**	**15**	**80**	**FLUORESCENTE 2*26=52**	**150*24*100/231*200=7'79**	10 W/m2 por cada 100 lux
Salon de Actos	**>9=24**	**0'80**	**200 lux**	**15**	**80**	**incandescente 150**	**150*24*100/231*200=7'79**	10 W/m2 por cada 100 lux
oficinas	**>4=8**	**0'80**	**200 lux**	**15**	**80**	**incandescente 230**	**230*8*100/80*200=11'50**	10 W/m2 por cada 100 lux
Pista Polideportiva	**>9=33**	**0'80**	**200 lux**	**15**	**80**	**FLUORESCENTE 2*26=52**	**52*33*100/161*200=5'32**	10 W/m2 por cada 100 lux

VEEI = P *100 / S *Em

4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EQUIPOS

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

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 tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)		
Potencia nominal de lámpara (W)	**Vapor de mercurio**	**Vapor de sodio alta presión**	**Vapor 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)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	**Potencia total del conjunto (W)**
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

5. PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

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.

Apéndice A, Sección HE3 . Terminología

Alumbrado de emergencia: instalación de iluminación que, en caso de fallo en el alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que éstos puedan abando-nar el edificio, impida situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio (T): porcentaje de luz natural en su espectro visible que deja pasar un vidrio. Se expresa en tanto por uno o tanto por ciento.
Eficacia luminosa: cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).
Equipo auxiliar: equipos eléctricos o electrónicos asociados a la lámpara, diferentes para cada tipo de lámpara. Su función es el encendido y control de las condiciones de funcionamiento de una lámpara. Estos equipos auxiliares, salvo cuando son electrónicos, están formados por combinación de arranca-dor/cebador, balasto y condensador.
Factor de mantenimiento (Fm): cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la mis-ma condición para la instalación considerada como nueva.
Iluminancia: cociente del flujo luminoso *d*ö incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto, por el área dA de ese elemento, siendo la unidad de medida el lux.
Iluminación de acento: iluminación diseñada para aumentar considerablemente la iluminancia de un área limitada o de un objeto con relación a la de su entorno, con alumbrado difuso mínimo**.**
Iluminación general: iluminación sustancialmente uniforme de un espacio sin tener en cuenta los requisitos locales especiales
Iluminancia inicial (Einicial): iluminancia media cuando la instalación es nueva.
Iluminancia media en el plano horizontal (E): iluminancia promedio sobre el área especificada. El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo, estará en función del índice del local (K) y de la obtención de un reparto cuadriculado simétrico.
Iluminancia media horizontal mantenida (Em): valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento.
Índice de deslumbramiento unificado (UGR): es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117.
Índice de rendimiento de color (Ra): efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina índice de rendimiento de color (Ra). El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto.
Índice del local (K): es función de:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L+A)}$$

L la longitud del local; A la anchura del local; H la distancia del plano de trabajo a las luminarias.

El número de puntos mínimo a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E) será:
4 puntos si K < 1, 9 puntos si 2>K 1 ,16 puntos si 3>K 2 ,25 puntos si K 3
Lámpara: fuente construida para producir una radiación óptica, generalmente visible.

Luminaria: aparato que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que, además de los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito eléctrico de alimentación contiene, en su caso, los equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, definida y regulada en la norma UNE EN 60598-1:1998.

Perdida de equipo auxiliar: potencia máxima de entrada al equipo auxiliar, que será diferente para cada potencia nominal y tipo de lámpara.

Potencia nominal de lámpara: potencia de funcionamiento de entrada a la lámpara.

Potencia total del conjunto lámpara más equipo auxiliar: potencia máxima de entrada de los circuitos equipo auxiliar-lámpara, medidos en las condiciones definidas en las normas UNE EN 50294:1999 y UNE en 60923:1997.
Reflectancias: cociente entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente en las condiciones dadas. Se expresa en tanto por ciento o en tanto por uno. **Salas Técnicas:** salas donde se ubican instalaciones que dan servicio al edificio como sala de calderas, sala de bombeo, centros de transformación, sala de cuadros eléctricos, sala de contadores, sala de sistemas de alimentación ininterrumpidas o cualquier sala de máquinas, así como salas de fotocopiadoras o reprografía, sala de fax, centralita telefónica, salas de mensajería y empaquetado.
Sistema de control y regulación: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales: a) regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia; b) regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas; c) control del encendido y apagado según presencia en la zona; d) regulación y control por sistema centralizado de gestión.
Sistema de aprovechamiento de la luz natural: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación: a) regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado; b) regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.
Sistema de detección de presencia: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona. Existen 4 tipos fundamentales de detección: a) infrarrojos; b) acústicos por ultrasonido; c) por microondas; d) híbrido de los anteriores.
Sistema de temporización: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el apagado de una instalación de iluminación en función de un tiempo de encendido prefijado.
Zona de actividad diferenciada: espacio o local con un determinado uso y por tanto, con unos parámetros de iluminación acordes con el mismo.

Zonas expositivas: espacios destinados a exponer productos de diferente índole al público.

Zona de uso esporádico: espacios donde la ocupación es aleatoria, no controlada y no permanente, como aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.

Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): valor que mide la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona de actividad diferenciada, cuya unidad de medida es (W/m^2) por cada 100 lux.”

Julio de 2010
LOS ARQUITECTOS

Jose V. Jornet Moya Nuria Vicent Blanes