

## Normatividad en Iluminación

La legislación mexicana obliga el cumplimiento de las Normas oficiales mexicanas (NOM's) mismas que nacen del acuerdo entre todos los involucrados.

El objetivo general de dichas normas es establecer los estándares de seguridad, calidad y buen funcionamiento de las actividades, procedimientos o productos para las que están hechas.

Existen múltiples NOM's relacionadas con muy diversos propósitos y particularmente las relacionadas con el tema de la Iluminación son las siguientes:

- NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM-007-ENER-1995, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-013-ENER-1996, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios.
- NOM-017-ENER-1997, Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.
- NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Las cuatro primeras emitidas por la Secretaría de Energía y la última por la Secretaría de Trabajo y previsión social.

### **NOM-001-SEDE-2005**

#### Instalaciones Eléctricas

Su objetivo general es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra las alteraciones de la corriente y sus perjudiciales efectos.

Su ámbito de aplicación incluye todas las instalaciones que tengan por finalidad el uso de la energía eléctrica, con muy breves excepciones.

Son principios fundamentales de esta norma la protección para la seguridad, la planeación y la construcción de las instalaciones eléctricas así como la selección del equipo eléctrico. Para ello define términos y procedimientos en cuanto a los requisitos de las instalaciones eléctricas, características del alambrado y su protección, así como los ambientes, equipos y condiciones especiales de aplicación.

En el Capítulo "Instalaciones destinadas al Servicio Público" se aborda lo referente al **Alumbrado público** definido como el Sistema de iluminación de lugares o zonas públicas, con tránsito vehicular y peatonal, normalmente en exteriores, que proporciona una visión confortable durante la noche o en zonas oscuras. El objetivo de la normatividad es establecer las disposiciones para proporcionar una visión rápida, precisa y confortable durante las horas de la noche en vialidades y zonas públicas, para salvaguardar la seguridad de las personas y sus bienes, facilitando y fomentando el tráfico vehicular y peatonal.

Para ello establece los niveles mínimos de iluminación para los diferentes de lugares o zonas públicas, con tránsito vehicular y peatonal como lo son: Autopistas y carreteras; Vías de acceso controlado y vías rápidas; Vías principales y ejes viales; Vías primarias y colectoras; Vías secundarias residencial e industrial; Andadores alejados de vialidades; Túneles y Estacionamientos. En donde no se permite el uso de lámparas incandescentes, fluorescentes, halógenas, de vapor de mercurio o luz mixta, excepto para pasos a desnivel peatonal, alumbrado de emergencia e instalaciones temporales.

## **NOM-007-ENER-1995**

Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

Su objeto es establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica (DPEA) con que deben cumplir los sistemas de alumbrado para uso general de edificios no residenciales sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridos y establece el método de cálculo para su determinación.

Su campo de aplicación comprende los sistemas de alumbrado interior y exterior para uso general de los edificios nuevos no residenciales, con carga conectada mayor de 20 kW y los sistemas de alumbrado interior y exterior, para uso general de ampliaciones mayores de 20 kW en edificios no residenciales ya existentes. Particularmente: Edificios para oficinas, Centros docentes, Hospitales; Hoteles, Restaurantes y Establecimientos comerciales.

Determina los valores máximos permisibles de densidad de potencia eléctrica (DPEA) ( $W/m^2$ ) para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

Con el propósito de promover la utilización de equipos y sistemas de control de alumbrado como una alternativa que propicie el uso eficiente de la energía en sistemas de alumbrado, se establecen las bonificaciones de potencia aplicables a los diferentes equipos de control más comúnmente utilizados en nuestro país. Estas bonificaciones de potencia influirán en el cálculo de la carga conectada para la determinación de la DPEA.

La expresión genérica para el cálculo de la Densidad de Potencia Eléctrica (DPEA) es:

$$DPEA = \frac{\text{Carga Total Conectada para Alumbrado}}{\text{Área Total Iluminada}}$$

donde la (DPEA) está expresada en  $W/m^2$ , la carga total conectada para alumbrado está expresada en Watts y el área total iluminada está expresada en  $m^2$ . En el caso de edificios de uso mixto se determinarán y reportarán en forma separada las DPEA para alumbrado interior de cada uno de los usos del inmueble. Para algunas áreas del edificio, en función de sus actividades específicas, se podrán obtener valores de DPEA mayores a los límites establecidos pero tendrán que ser compensadas por otras áreas con valores de DPEA menores y así lograr que los valores de DPEA totales del inmueble cumplan con lo establecido.

Se considerará que la instalación cumple con lo establecido sólo sí, las DPEA calculadas son iguales o menores que los valores límites establecidos para cada uso del edificio analizado, tomando en cuenta las excepciones aplicables y los ajustes por bonificaciones de potencia permitidos.

## **NOM-013-ENER-1996**

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios.

Su objeto es establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de densidad de potencia eléctrica de alumbrado (DPEA), con los que deben cumplir las nuevas instalaciones de alumbrado público o alumbrado exterior sin menoscabo de los requerimientos visuales.

Su campo de aplicación comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para:

- Vialidades; Autopistas, Carreteras, Ciclopistas, Vías rápidas, Vías principales, Vías secundarias
- Estacionamientos públicos
- Áreas exteriores; Fachadas de edificios y logos; Lagos, cascadas, fuentes y similares; Monumentos, esculturas y banderas; Parques, jardines, alamedas y kioscos; Aceras, Paraderos, Plazas y zócalos.

Para cada uno de ellos establece el valor mínimo de eficacia de la fuente de iluminación y los valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado apoyándose de las normatividad respectiva.

**NOM-017-ENER-1997**

Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.

Tiene por objeto fijar los límites mínimos de eficacia de las lámparas fluorescentes compactas con potencias hasta 28 W y de los balastos con que operan estas lámparas.

Aplica a lámparas fluorescentes compactas comercializadas en México y a sus balastos electromagnéticos, no aplica a lámparas de colores, especiales de radiación ultravioleta, con encendido electrónico o que no cuentan con interruptor automático integrado.

Las lámparas deben tener como mínimo la eficacia referida en la Norma y los balastos, también como mínimo un factor de eficacia de balastro (BEF) y un factor de balastro (BF) de acuerdo a lo establecido por ella.

**NOM-025-STPS-1999**

Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Tiene como objeto establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades y su campo de aplicación es en todos los centros de trabajo del territorio nacional.

Determina los Niveles mínimos de iluminación que deben presentarse en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo. También obliga a instalar sistemas de iluminación eléctrica de emergencia, en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial represente un riesgo y a elaborar el programa de mantenimiento de las luminarias.

**Anexo I**  
**NOM-001-SEDE-2005**  
 Instalaciones Eléctricas -Alumbrado público-

**TABLA 930-6(c).- Valores mínimos mantenidos de iluminancia promedio (lx)**

Clasificación de vialidades	Clasificación del pavimento			Uniformidad de la iluminancia	Andadores	
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub> y R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	E <sub>prom</sub> /E <sub>min</sub>	Iluminancia promedio horizontal mínima	Iluminancia vertical promedio para seguridad <sup>(1)</sup>
Autopistas y carreteras	4	6	5	3 a 1	---	---
Vías de acceso controlado y vías rápidas	10	14	13	3 a 1		
Vías principales y ejes viales	12	17	15	3 a 1	10	22
Vías primarias y colectoras	8	12	10	4 a 1		
Vías secundaria residencial Tipo A	6	9	8	6 a 1		
Vías secundaria residencial Tipo B	5	7	6	6 a 1	10	22
Vías secundaria industrial Tipo C	3	4	4	6 a 1	6	11
Andadores alejados de vialidades	---	---	---	---	5	5
Túneles de peatones	---	---	---	---	43	54

<sup>(1)</sup> Medido a una altura de 1,6 m.

**TABLA 930-6(d).- Valores mínimos de iluminancia promedio mantenida con superpostes**

Clasificación de vialidades	Iluminancia horizontal E <sub>prom</sub> (lx)
Autopistas y carreteras	6
Vías de acceso controlado y vías rápidas	14
Vías principales y ejes viales	17
Vías primarias o colectoras	12

**TABLA 930-6(e).- Valores mínimos de iluminancia promedio mantenida para estacionamientos abiertos**

Nivel de actividad	Área general de estacionamiento y peatonal	
	Mínimo sobre el pavimento L <sub>x</sub>	Uniformidad E <sub>prom</sub> /E <sub>min</sub>
Alta	10,0	4 a 1
Media	6,0	4 a 1
Baja	2,0	4 a 1

**TABLA 930-6(f).- Valores mantenidos mínimos de iluminancia para estacionamientos cerrados**

Turno	Área general de estacionamiento y peatonal L <sub>x</sub>	Rampas y esquinas lx	Accesos lx	Escaleras Rango de iluminancias lx
Diurno	54,0	110,0	540,0	100-150-200
Nocturno	54,0	54,0	54,0	100-150-200

## Anexo II

### NOM-007-ENER-1995

Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales

**TABLA 1. Valores máximos permisibles de densidad de potencia eléctrica para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.**

TIPO DE EDIFICIO	DENSIDAD DE POTENCIA ELECTRICA (W/m <sup>2</sup> )	
	ALUMBRADO INTERIOR	ALUMBRADO EXTERIOR
	Oficinas	16.0
Escuelas	16.0	1.8
Hospitales	14.5	1.8
Hoteles	18.0	1.8
Restaurantes	15.0	1.8
Comercios	19.0	1.8
Bodegas o áreas de almacenamiento. <sup>1*</sup>	8.0	
Estacionamientos interiores. <sup>1*</sup>	2.0	

**TABLA 2. Créditos bonificables de potencia eléctrica por el uso de equipos o sistemas de control para sistemas de alumbrado.**

TIPO DE ESPACIO	TIPO DE CONTROL	FACTOR
<b>Sensores de presencia (con sensor independiente para cada espacio)</b>		
Cualquier espacio menor de 25 m <sup>2</sup> sin particiones de piso a techo		0.20
Bodegas o áreas de almacenamiento		0.50
Cualquier espacio mayor de 25 m <sup>2</sup>		0.10
<b>Atenuadores (dimmers)</b>		
Manual para lámparas fluorescentes		0.05
Programable centralizado para lámparas fluorescentes		0.20
<b>Sensores de luz natural (daylight)</b>		
Zona perimetral de interiores distante de ventanas hasta 5m		0.10
<b>Temporizadores (timers)</b>		
Cualquier espacio menor de 25 m <sup>2</sup> sin particiones de piso a techo		0.40
Alumbrado exterior		0.50
<b>Controles combinados</b>		
Sensor de ocupación en combinación con atenuador programable centralizado		0.50

### Anexo III

#### NOM-013-ENER-1996

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios.

**Tabla 1 Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para vialidades (W/m<sup>2</sup>)**

Nivel de Iluminancia lux (lx)	Ancho de calle m			
	7,5	9,0	10,5	12,0
3	0,26	0,23	0,19	0,17
4	0,32	0,28	0,26	0,23
5	0,35	0,33	0,30	0,28
6	0,41	0,38	0,35	0,31
7	0,49	0,45	0,42	0,37
8	0,56	0,52	0,48	0,44
9	0,64	0,59	0,54	0,50
10	0,71	0,66	0,61	0,56
11	0,79	0,74	0,67	0,62
12	0,86	0,81	0,74	0,69
13	0,94	0,87	0,80	0,75
14	1,01	0,95	0,86	0,81
15	1,06	1,00	0,93	0,87
16	1,10	1,07	0,99	0,93
17	1,17	1,12	1,03	0,97

**Tabla 2 Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para estacionamientos**

Área a iluminar m <sup>2</sup>	Densidad de potencia W/m <sup>2</sup>
<300	1,80
300- 500	0,90
500-1 000	0,70
1 000-1 500	0,58
1 500-2 000	0,54
>2 000	0,52

**Tabla 3 Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para sistemas de iluminación en vialidades con superpostes**

Área a iluminar m <sup>2</sup>	Densidad de potencia W/m <sup>2</sup>
< 2500	0,52
2500-5000	0,49
5000-12 500	0,46
>12 500	0,44

## Anexo IV

### NOM-017-ENER-1997

Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba

**TABLA 1. Límites de eficacia para las lámparas**

Designación	Potencia nominal (W)	Tensión nominal de operación (V)	Corriente nominal de operación (mA)	Base	Bulbo	Eficacia mínima (lm/W)
5W/5T4/T/G23/PH	5	38	180	G23	T-4	38
7W/5T4/T/G23/PH	7	45	180	G23		50
9W/6T4/T/G23/PH	9	59	180	G23		55
13W/T4/T/GX23/PH	13	59	285	GX23		52,5
9W/4T4/Q/G23-2/PH	9	59	180	G23-2	T-4	51
13W/5T4/Q/GX232/PH	13	59	285	G23-2		52
18W/7T4/Q/G24/PH	18	100	220	G24d-2		60,5
26W/8T4/Q/G24/PH	26	105	325	G24d-3		61,5

**TABLA 2. Límites de eficacia de balastros**

Potencia nominal de la lámpara que opera (W)	BF mínimo (%)	BEF mínimo
7	92,5	9,00
9		7,80
13		5,10
18 (108 V OCV)		4,00
18 (198 V OCV)		3,30
26		2,50

(BEF) factor de eficacia de balastro

(BF) factor de balastro

## Anexo V

### NOM-025-STPS-1999

Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

**TABLA 1**

#### NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

TAREA VISUAL DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (LUX)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2,000

**TABLA 2**

#### NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DEL FACTOR DE REFLEXIÓN

CONCEPTO	NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE REFLEXIÓN $K_r$
TECHOS	90 %
PAREDES	60 %
PLANO DE TRABAJO	50 %
SUELOS	50 %