

NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-013-STPS-1993. RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENEREN RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS NO IONIZANTES.

ARSENIO FARELL CUBILLAS, SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 16, 40 FRACCIONES I Y XI DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; 512, 523 FRACCION I, 524 Y 527 ULTIMO PARRAFO DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO; 3o. FRACCION XI, 38 FRACCION II, 40 FRACCIONES I Y VII, 41 A 47 Y 52 DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION; 2o., 3o. Y 5o. DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Y 5o. DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, Y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana:

Que en sesión de fecha 7 de julio de 1993, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con fecha 16 de julio de 1993, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 Fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que con fecha 14 de octubre de 1993, venció el término de 90 días naturales previstos en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización sin que el expresado Comité haya recibido comentario alguno al Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 26 de octubre de 1993, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NOM-013-STPS-1993.

RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENEREN RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS NO IONIZANTES.

1. Objetivo

Establecer las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichas radiaciones.

1.1 Campo de aplicación.

La presente NOM-STPS- debe aplicarse para la planeación, organización y funcionamiento de los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

2. Referencias.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123 Apartado "A" fracción XV; Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527;
Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, título Octavo, capítulo IV.

3. Requerimientos

3.1 El patrón debe:

Disponer las medidas preventivas correspondientes tomando en consideración lo siguiente:

A) Las características de las fuentes generadoras.

B) Las características del tipo de radiaciones no ionizantes.

C) La exposición de los trabajadores.

3.1.2 Efectuar en los centros de trabajo donde se generen radiaciones no ionizantes o se manejen materiales que los emitan, las actividades relativas al reconocimiento, evaluación y control que se requieran para prevenir los riesgos de trabajo.

3.1.3 Informar a los trabajadores sobre los riesgos que implica para su salud la exposición a las radiaciones no ionizantes.

3.1.4 Capacitar y adiestrar a los trabajadores en materia de seguridad e higiene para el manejo y uso de las fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes o materiales que las emitan.

3.1.5 Vigilar que no se rebasen los niveles máximos de exposición a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes establecidos en las tablas I, II, III, IV y V de la presente NOM-STPS-.

3.2 Para los trabajadores:

3.2.1 Observar las medidas de seguridad e higiene que establezca el patrón.

3.2.2 Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionada por el patrón.

3.2.3 Colaborar en las actividades de evaluación y control que se establezcan para prevenir los riesgos de trabajo.

3.2.4 Deben usar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

3.2.5 Las autoridades del trabajo, los patrones y los trabajadores promoverán que se determinen las condiciones de salud de los trabajadores expuestos a radiaciones no ionizantes mediante exámenes médicos periódicos en relación con su exposición a las radiaciones mencionadas.

3.3 Requisitos.

3.3.1 Del reconocimiento.

En relación con las características del reconocimiento:

A) Identificar y señalar dichas fuentes.

B) Definir las zonas en donde exista riesgo de exposición.

C) Conocer las características de cada fuente emisora identificada, relativas al tipo de radiación que emitan, su magnitud y distribución en el ambiente del local de trabajo.

D) Colocar señalamientos relativos a la exposición a dichas radiaciones en las zonas donde existan.

3.4 De la evaluación.

3.4.1 Para medir los niveles de radiaciones no ionizantes en los centros de trabajo, los patrones deben aplicar los instrumentos y métodos adecuados, considerando los riesgos específicos.

3.5 Del control.

3.5.1 Se deben adoptar las medidas siguientes:

A) Limitar los tiempos y frecuencia de exposición del trabajador a las radiaciones no ionizantes, a efecto de no exceder los niveles máximos permisibles, establecidos en la presente NOM-STPS-.

B) Instalar y mantener en funcionamiento los dispositivos de seguridad para el control de las radiaciones no ionizantes en los locales de trabajo, a efecto de no exceder los niveles máximos permisibles, establecidos en la presente NOM-STPS-.

C) Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico al riesgo.

4. Definiciones

Ancho de banda:

Se refiere al intervalo de longitud de onda para un determinado espectro.

Fuente monocromática:

Aparato o dispositivo capaz de generar radiaciones no ionizantes en una sola longitud de onda.

Irradiancia efectiva:

Cantidad de radiación que emite una fuente en un espectro de longitud.

Radiación infrarroja:

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 700 a 1400 nanómetros.

Radiación por radio y microondas:

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 10^8 a 10^4 cm (10^5 a 10^6 nanómetros).

Radiación láser:

Sistema para producir luz coherente monocromática, de igual longitud de onda y frecuencia.

Radiación ultravioleta:

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 200 a 400 nanómetros.

Radiación visible:

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 380 a 750 nanómetros.

Radiación no ionizante:

Designa a la radiación electromagnética que no es capaz de producir iones, directa o indirectamente, a su paso a través de la materia comprendida entre longitudes de onda de 10^8 a 10^{-8} cm (cien millones a un cienmillonésimo de centímetro) del espacio electromagnético, y que incluye ondas de radio, microondas, radiaciones: láser, máser, infrarroja, visible y ultravioleta.

Tabla I

Radio y Microondas

El nivel máximo de exposición a la radiación de radio y microondas es el establecido en la tabla y no debe ser rebasado para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda	Tiempo de exposición	Nivel máximo
10^{-1} a 10^8 cm	8 horas por día	10 (mW/cm ²)

El valor de 10 mW/cm² corresponde a la densidad de potencia, la cual es equivalente a los siguientes valores de campo eléctrico o campo magnético.

Densidad de potencia	10 mW/cm ²
Densidad de energía	1 mWh/cm ²
Cuadrado de la fuerza del campo eléctrico	40 000 V ² /m ²
Cuadrado de la fuerza del campo magnético	0.25 A ² /m ²

TABLA II
RADIACIÓN LÁSER

LOS NIVELES MAXIMOS PARA LA RADIACIÓN LASER SOBRE EL CUERPO U OJOS SON LOS ESTABLECIDOS EN LAS TABLAS Y NO DEBEN SER EXCEDIDOS PARA LOS TIEMPOS DE EXPOSICIÓN ANOTADOS

NIVEL DE EXPOSICION A RADIACION LASER DE ONDA PULSANTE

REGION ESPECIAL	LONGITUD DE ONDA (en nanómetros)	TIEMPO DE EXPOSICIONES (t) (en segundos)	NIVEL MAXIMO (en mJ/cm ²)
Ultravioleta	200 a 302	10 ⁻³ a 3 x 10 ⁴	3
	303	"	4
	304	"	6
	305	"	10
	306	"	16
	307	"	25
	308	"	40
	309	"	63
	310	"	100
	311	"	160
	312	"	250
	313	"	400
	314	"	630
	315	"	1000
	315 a 400	10 a 10 ³	1000
Visible infrarrojo	400 a 1400	10 ⁻⁹ a 10 ⁻⁷	20 $\sqrt[4]{t}$
	400 a 1400	10 ⁻⁷ a 10	1100
Infrarrojo	1400 a 10 ⁶	10 ⁻⁹ a 10 ⁻⁷	10 $\sqrt[4]{t}$
	1400 a 10 ⁶	10 ⁻⁷ a 10	560

NIVELES DE EXPOSICION A RADIACION LASER DE ONDA CONTINUA

Ultravioleta	314 a 400	10 ³ a 3 x 10 ⁴	1.0 mW/cm ²
Visible e infrarrojo	400 a 1400	10 a 3 x 10 ⁴	0.2 mW/cm ²
Infrarrojo	1400 a 10 ⁶	10 a 3 x 10 ⁴	0.1 mW/cm ²

TABLA III

Radiación infrarroja

El nivel máximo de exposición a la radiación infrarroja es el establecido en la tabla y no debe ser rebasado para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros (nm)

Tiempo de exposición en hora (h) por día

Nivel máximo en miliWatts por centímetros cuadrados (mW/cm²)

700 a 1400

8

10

Para la lámpara de calentamiento o cualquier fuente donde no exista estímulo visual severo, la radiación sobre los ojos debe ser limitada por la siguiente fórmula.

Fórmula:

$$\sum_{700}^{1400} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda \leq 0.6 / \alpha$$

en donde:

Σ = Suma del producto ($E_{\lambda} + \Delta\lambda$) de las longitudes de onda comprendidas entre 770 nm y 1400 nm.

E_{λ} = Irradiancia espectral, en $W/cm^2/nm$

$\Delta\lambda$ = Ancho de la banda en nanómetros

α = ángulo de visión en radianes

TABLA IV

Radiación visible

Los niveles máximos de exposición a la radiación visible son los que corresponden a los umbrales de las radiaciones infrarrojas y ultravioletas: éstos son los establecidos en la siguiente tabla y no deben ser rebasados para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros (nm)	Nivel máximo	Tiempo de exposición
700 a 750	10 mW/cm ²	8 horas por día
380 a 400	1 mW/cm ²	Períodos mayores a 1 000 segundos
380 a 400	1 j/cm ²	Períodos menores a 1 000 segundos
400 a 700	1 cd/cm ²	8 horas por día*

* Este límite se refiere al valor de luminancia para la radiación blanca medido en los ojos del trabajador.

TABLA V

Radiación ultravioleta

A) Los niveles máximos de exposición a la radiación ultravioleta son los establecidos en la tabla y no deben ser rebasados para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros (nm).	Tiempo de exposición máximo por día	Nivel
200	8 horas	100 mJ/cm ²
210	8 horas	40 mJ/cm ²
220	8 horas	25 mJ/cm ²
230	8 horas	16 mJ/cm ²
240	8 horas	10 mJ/cm ²
250	8 horas	7.0 mJ/cm ²
254	8 horas	6.0 mJ/cm ²
260	8 horas	4.6 mJ/cm ²
270	8 horas	3.0 mJ/cm ²
290	8 horas	4.7 mJ/cm ²
300	8 horas	10.0 mJ/cm ²
305	8 horas	40.0 mJ/cm ²

Longitud de onda en nanómetros (nm).	Tiempo de exposición máximo por día	Nivel
310	8 horas	200.0 mJ/cm ²
315	8 horas	1000.0 mJ/cm ²
315 a 400	Tiempos menores a 1000 segundos	1 J/cm ²
315	Tiempos mayores a 1000 segundos	1 mW/cm ²

B) Cuando se tenga una fuente que trabaje con varias longitudes de onda debe determinarse la irradiancia efectiva con la siguiente fórmula:

$$E_{ef} = \sum E_{\lambda} S_{\lambda} \Delta\lambda$$

Donde:

E_{ef} = Irradiancia efectiva relativa a una fuente monocromática para 270 nm en W/cm² (J/s/cm²)

E_{λ} = Irradiancia espectral en W/cm²/nm

S_{λ} = Efectividad espectral relativa, sin dimensiones

$\Delta\lambda$ = Ancho de banda en nanómetros.

La efectividad espectral relativa se muestra en la siguiente tabla para cada longitud de onda

longitud de onda (nm)	efectividad espectral relativa (s-λ) adimensional
200	0.03
210	0.075
220	0.12
230	0.19
240	0.30
250	0.43
254	0.5
260	0.65
270	1.0
280	0.88
290	0.64
300	0.3
305	0.06
310	0.015
315	0.003

C) En función del valor obtenido de la irradiancia efectiva no se deben de rebasar los tiempos de exposición por días anotados en la tabla siguiente:

2	Horas 0.4
1	Hora 0.8
30	Minutos 1.7
15	Minutos 3.3
10	Minutos 5
5	Minutos 10
1	Minuto 50
30	Segundos 100
10	Segundos 300
1	Segundo 3000
0.5	Segundos 6000

SIMBOLOS, EQUIVALENCIAS Y UNIDADES EMPLEADAS EN LA PRESENTE NORMA

CANTIDAD O UNIDAD	NOMBRE	SIMBOLO	EXPRESION EN TERMINOS DE OTRAS UNIDADES	EXPRESION EN TERMINOS DE UNIDADES BASICAS DEL SISTEMA INTERNACIONAL	EQUIVALENCIAS
LONGITUD DE ONDA	METRO CENTIMETRO MICROMETRO NANOMETRO	m cm μ m nm			$m = 10^2 \text{ cm} = 10^9 \text{ nm}$ $\text{cm} = 10^{-2} \text{ m} = 10^7 \text{ nm}$ $\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ $\text{nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10^{-7} \text{ cm}$
TIEMPO	SEGUNDO	s			
ENERGIA, TRABAJO, CANTIDAD DE CALOR	JOULE	J	N.m	$\text{m}^2 \cdot \text{Kg} \cdot \text{s}^{-2}$	J = 0.24 CALORIAS CALORIAS= Cal
POTENCIA FLUJO RADIANTE	WATT	W	J/s	$\text{m}^2 \cdot \text{Kg} \cdot \text{s}^{-3}$	J/s = 0.24 Cal/s
DENSIDAD DE ENERGIA	JOULE POR METRO CUADRADO	J/m^2	N/m	$\text{Kg} \cdot \text{s}^{-2}$	$\text{J}/\text{m}^2 = 10^{-4} \text{ J}/\text{cm}^2$ $\text{J}/\text{m}^2 = 10^{-7} \text{ mJ}/\text{cm}^2$ $\text{mJ} = 10^{-3} \text{ J}$
DENSIDAD DE POTENCIA, IRRADANCIA O DENSIDAD DE FLUJO CALORIFICO (RADIANTE)	WATT POR METRO CUADRADO	W/m^2	$\text{J}/\text{sm}^2 \times \text{N}/\text{m} \cdot \text{s}$	$\text{Kg} \cdot \text{s}^{-3}$	$\text{mW} = 10^{-3} \text{ W}$ $\mu\text{W} = 10^{-6} \text{ W}$ $\text{W}/\text{m}^2 = 10^{-4} \text{ W}/\text{cm}^2$ $\text{W}/\text{m}^2 = 10^{-7} \text{ mW}/\text{cm}^2$ $\text{W}/\text{m}^2 = 10^{-10} \text{ W}/\text{cm}^2$
INTENSIDAD DE CAMPO ELECTRICO (E)	VOLT POR METRO	V/m		$\text{m} \cdot \text{Kg} \cdot \text{s}^{-3} \text{A}^{-1}$	$E^2 = \text{V}^2/\text{m}^2$ $1 \text{ mW}/\text{cm}^2 = E^2/3700$
INTENSIDAD DE CAMPO MAGNETICO (H)	AMPERE POR METRO	A/m			$H^2 = \text{A}^2/\text{m}^2$ $1 \text{ mW}/\text{cm}^2 = 37.7 \text{ H}^2$

5. Bibliografía

American Conference Industrial Hygienists. Threshold limit values for chemical substances and physical agents, by americans conference of governmental industrial hygienists. Cincinnati, Ohio; United States, 1991-1992.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se deroga el Instructivo No. 13 relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de marzo de 1983 con reformas y adiciones del 30 de mayo de 1989.

México, D.F., a los doce días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y tres.

SUFRAGIO EFECTIVO.

NO REELECCION

EL SECRETARIO DEL TRABAJO Y

PREVISION SOCIAL

ARSENIO FARELL CUBILLAS