

# Comunidad Nacional de Conocimiento:

Para la prevención de  
peligros físicos

PLAN NACIONAL  
**MULTIMODAL**  
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**

LA ASEGURADORA  
DE TODOS LOS  
COLOMBIANOS



Positiva Compañía  
de Seguros



@PositivaCol



PositivaCol



Positiva Colombia



MINISTERIO DE HACIENDA Y  
CRÉDITO PÚBLICO

# Comunidad Nacional de Conocimiento para:

## La Prevención de Peligros Físicos

---

# EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES

---



# Experto Líder

*de la comunidad, prevención  
de peligros físicos*

**Jorge Andrés Cruz Laverde**

Correo: [jorgeandrescruzl@gmail.com](mailto:jorgeandrescruzl@gmail.com)

Contacto: +571 310 232 4055

# Ruta de conocimiento

**01**

CONCEPTOS BÁSICOS Y LEGISLACIÓN APLICABLE EN PELIGROS FÍSICOS

**05**

EXPOSICIÓN A PRESIONES EXTREMAS

**09**

EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES

**02**

EXPOSICIÓN A RUIDO: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y FORMAS DE EXPOSICIÓN

**06**

EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS

**10**

EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES

**03**

EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN CUERPO ENTERO

**07**

CONFORT TÉRMICO: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, FORMAS DE EXPOSICIÓN Y APLICACIÓN DE CONTROLES

**11**

TALLER DE CONTROLES PARA PELIGROS FÍSICOS

**04**

EXPOSICIÓN A VIBRACIÓN MANO BRAZO

**08**

ILUMINACIÓN: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, FORMAS DE EXPOSICIÓN Y APLICACIÓN DE CONTROLES

**12**

GESTIÓN INTEGRAL DE PELIGROS FÍSICOS

# EVALUÉMONOS



“ La educación es el arma más poderosa que puede usar para cambiar el mundo. ”

*Nelson Mandela*

---



# Tabla de contenidos



Identificar las características de las Radiaciones No Ionizantes

**Momento 1**



Conocer los diferentes tipos de Radiaciones No Ionizantes

**Momento 2**



Efectos que puede tener en la salud de los trabajadores y los métodos de control

**Momento 3**



# Objetivo General

Identificar las características de las Radiaciones No Ionizantes, su clasificación, medios de exposición laboral, efectos y métodos de control.

---



# Objetivos específicos



## Objetivo 1

Identificar las características de las Radiaciones No Ionizantes



## Objetivo 2

Conocer los diferentes tipos de Radiaciones No Ionizantes y su presencia en los ámbitos laborales



## Objetivo 3

Identificar los efectos que puede tener en la salud de los trabajadores y los métodos de control

# PELIGROS FISICOS

PLAN NACIONAL  
**MULTIMODAL**  
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



# PELIGROS FISICOS

Son distintas formas de energías que, generadas por fuentes concretas, pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas. Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas, provocando efectos muy distintos entre sí.



# CLASES DE PELIGROS HIGIENICOS FISICOS

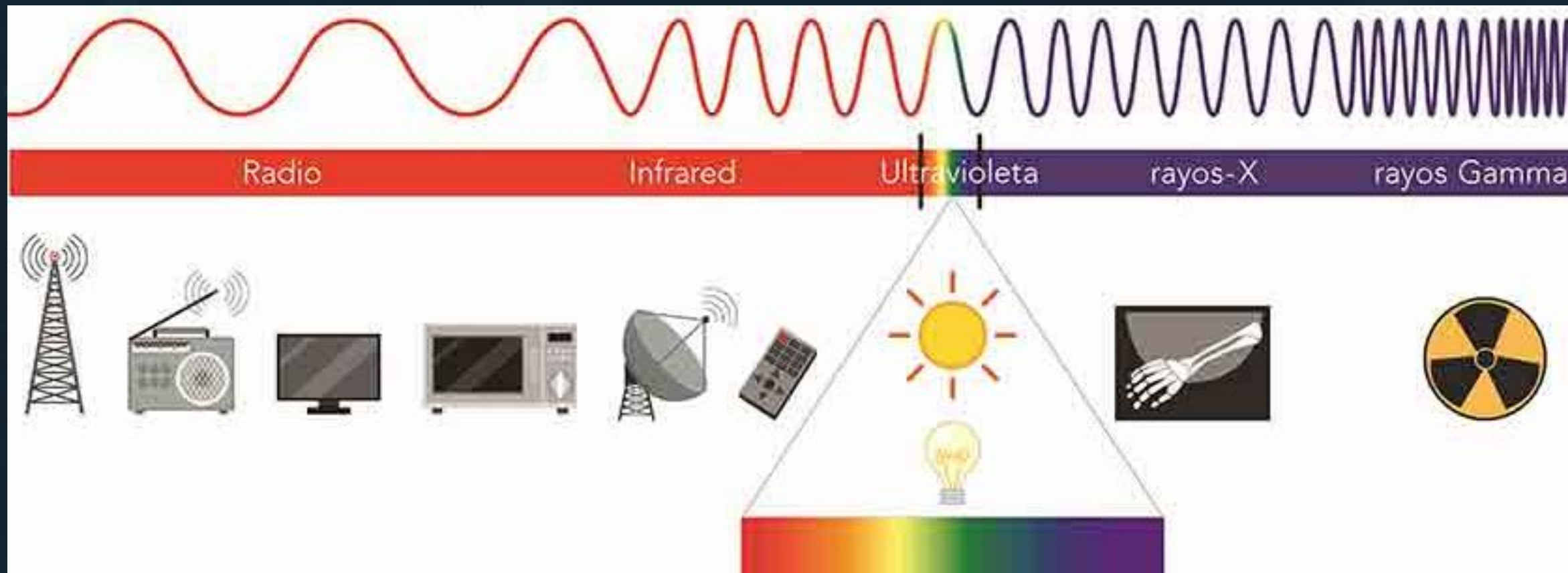
TIPO DE ENERGIA	TIPO DE PELIGRO	CLASE
MECANICA	RUIDO	Continuo o estacionario
		Intermitente
		Impacto o impulso
		Ultrasonido
		Infrasonido
	VIBRACION	Cuerpo entero
		Mano brazo
PRESIONES EXTREMAS	Ambiente hiperbarico	
	Ambiente hipobarico	
TERMICA	ESTRÉS TERMICO POR CALOR	
	ESTRÉS TERMICO POR FRIO	
	CONFORT TERMICO	(FACTOR DE CONFORT)
ELECTROMAGNETICA	RADIACIONES NO IONIZANTES	Ultra Violeta
		Visible
		Infrarroja
		Microondas
		Radiofrecuencia
		Campos Electricos
		Campos Magneticos
		RADIACIONES IONIZANTES
	Radiación $\gamma$	
	Particulas $\alpha$	
	Particulas $\beta$	
	Neutrones	

# RADIACION ELECTROMAGNETICA

Es la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

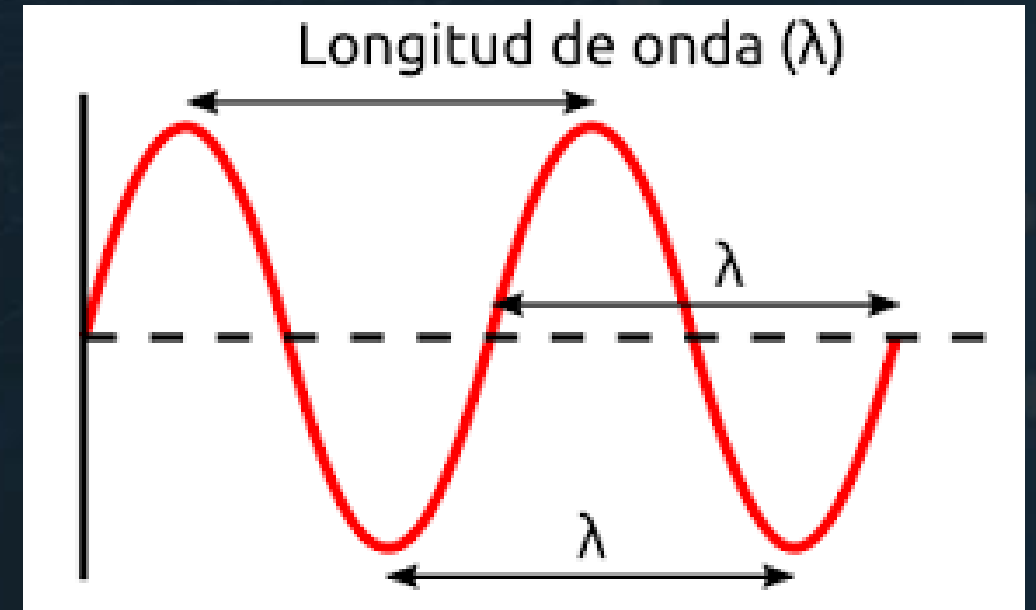


# ESPECTRO ELECTROMAGNETICO



# LONGITUD DE ONDA

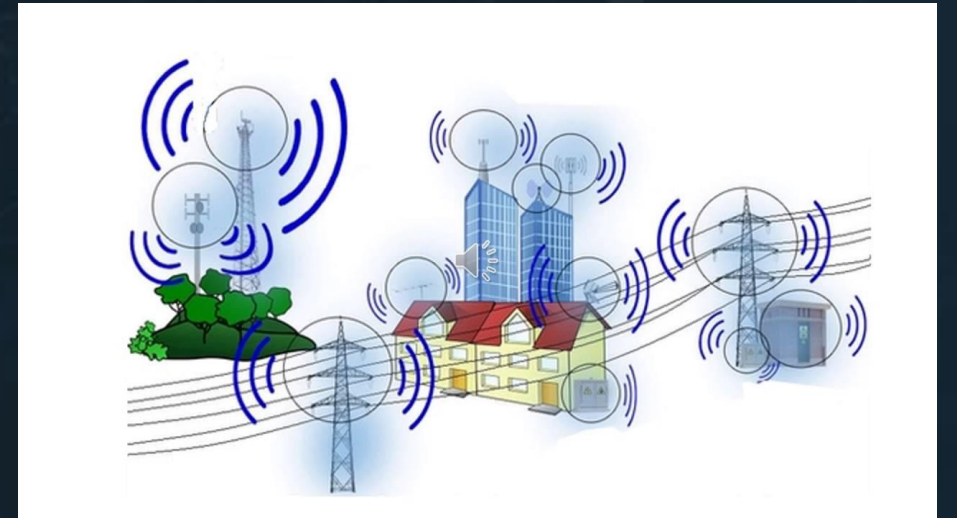
La longitud de una onda es el período espacial de la misma, es decir, la distancia a la que se repite la forma de la onda. Normalmente se consideran dos puntos consecutivos que poseen la misma fase: dos máximos, dos mínimos, dos cruces por cero (en el mismo sentido).



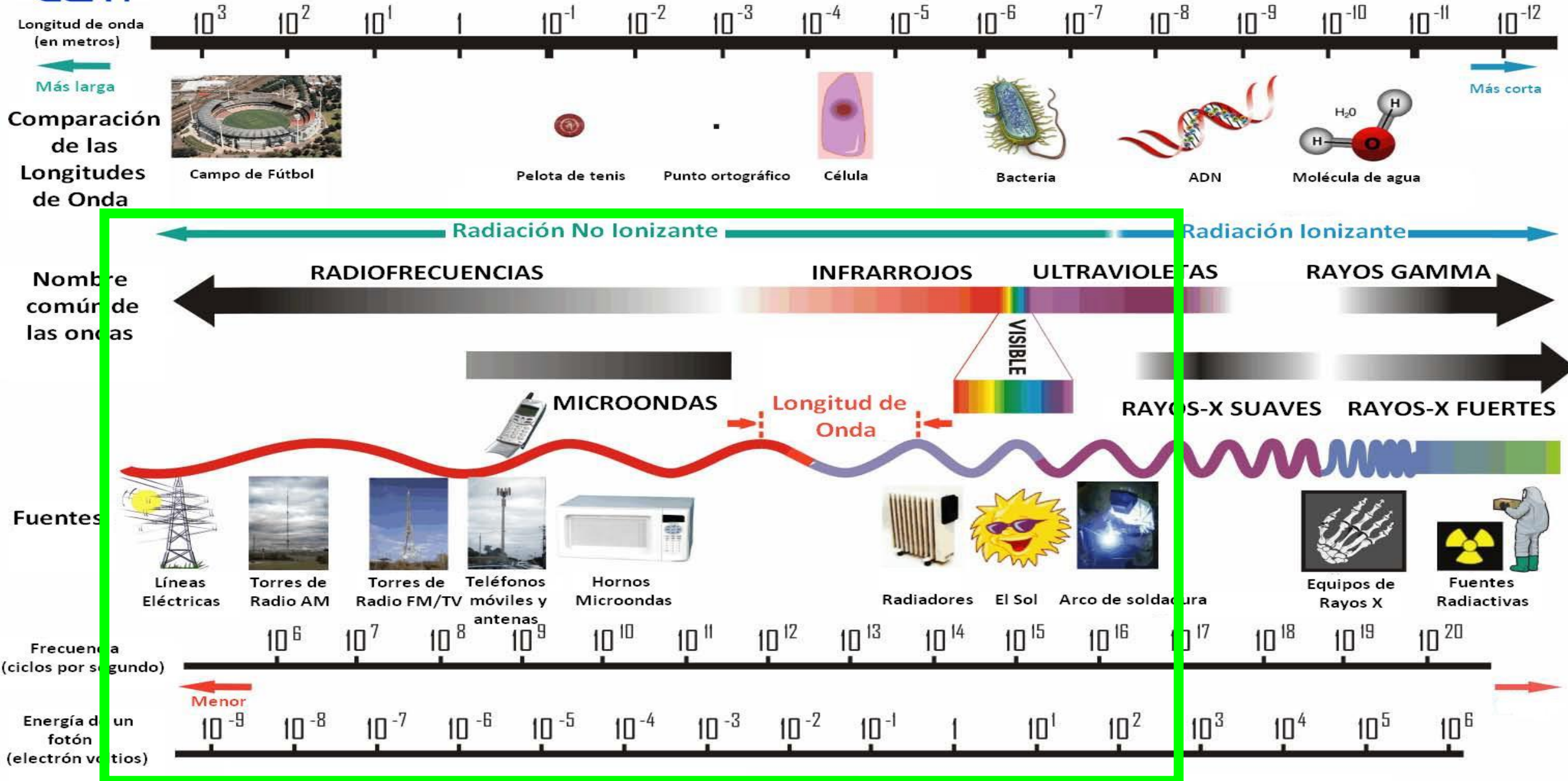


# RADIACION NO IONIZANTES

Se entiende por radiación no ionizante aquella onda o partícula que no es capaz de arrancar electrones de la materia que ilumina produciendo, como mucho, excitaciones electrónicas.

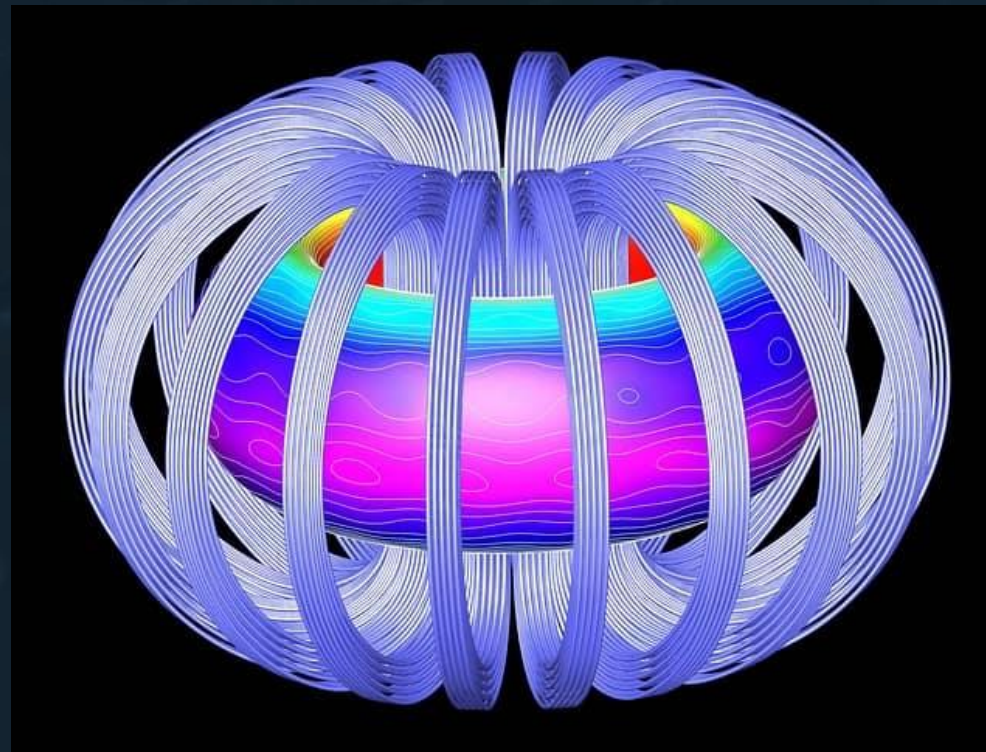


# EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



# CAMPOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS

Son una combinación de campos de fuerza eléctricos y magnéticos invisibles. Tienen lugar tanto de forma natural como debido a la actividad humana.



# Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

## 14.3 VALORES LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

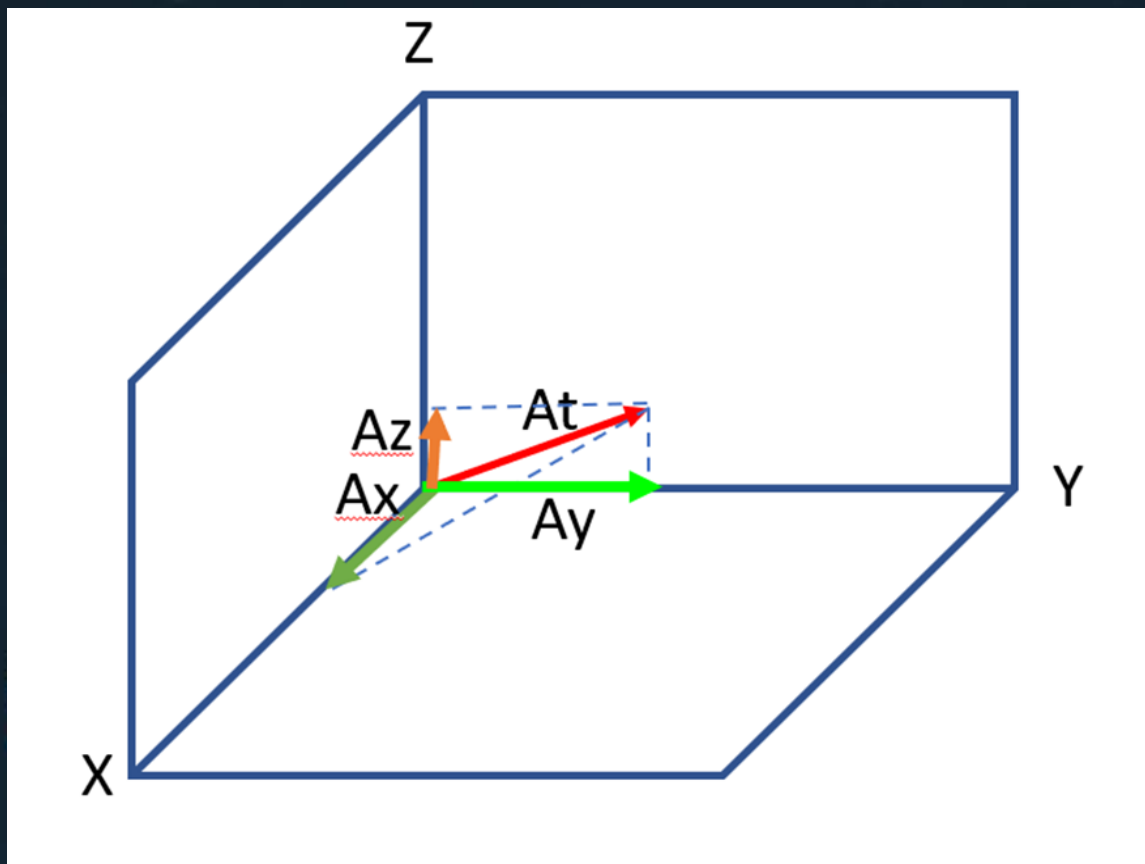
Para el caso de las instalaciones objeto de este reglamento, las personas que por sus actividades están expuestas a campos electromagnéticos o el público en general, no debe ser sometido a campos que superen los valores establecidos en la Tabla 14.1.

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO(kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO ( $\mu$ T)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas.	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	200

**Tabla 14.1 Valores límites de exposición a campos electromagnéticos.**

*Nota: La población expuesta ocupacionalmente consiste de adultos que generalmente están expuestos a campos electromagnéticos bajo condiciones conocidas y que son entrenados para estar conscientes del riesgo potencial y para tomar las protecciones adecuadas. En contraste, el público en general comprende individuos de todas las edades y de estados de salud variables, y puede incluir grupos o individuos particularmente susceptibles. En muchos casos no están conscientes de sus exposición a los CEM."*

# MEDICION CAMPOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS



# FUENTES



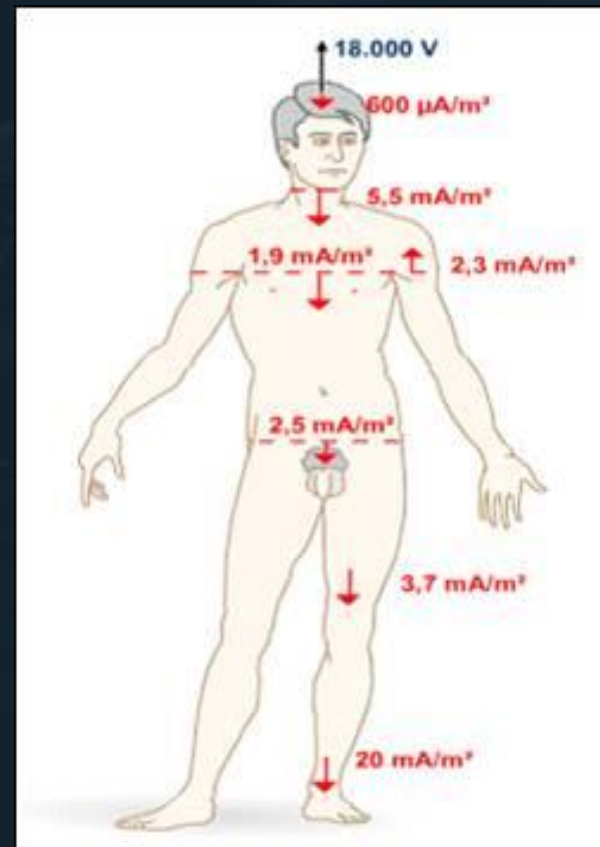
# FUENTES



# EFECTOS EN LA SALUD

El organismo humano, igual que el de los otros seres vivos, posee una estructura que funciona gracias a la acción de corrientes eléctricas y magnéticas muy débiles. Por esta razón los campos electromagnéticos de origen artificial pueden llegar a provocar, a medio y largo plazo, graves enfermedades en el cuerpo humano.

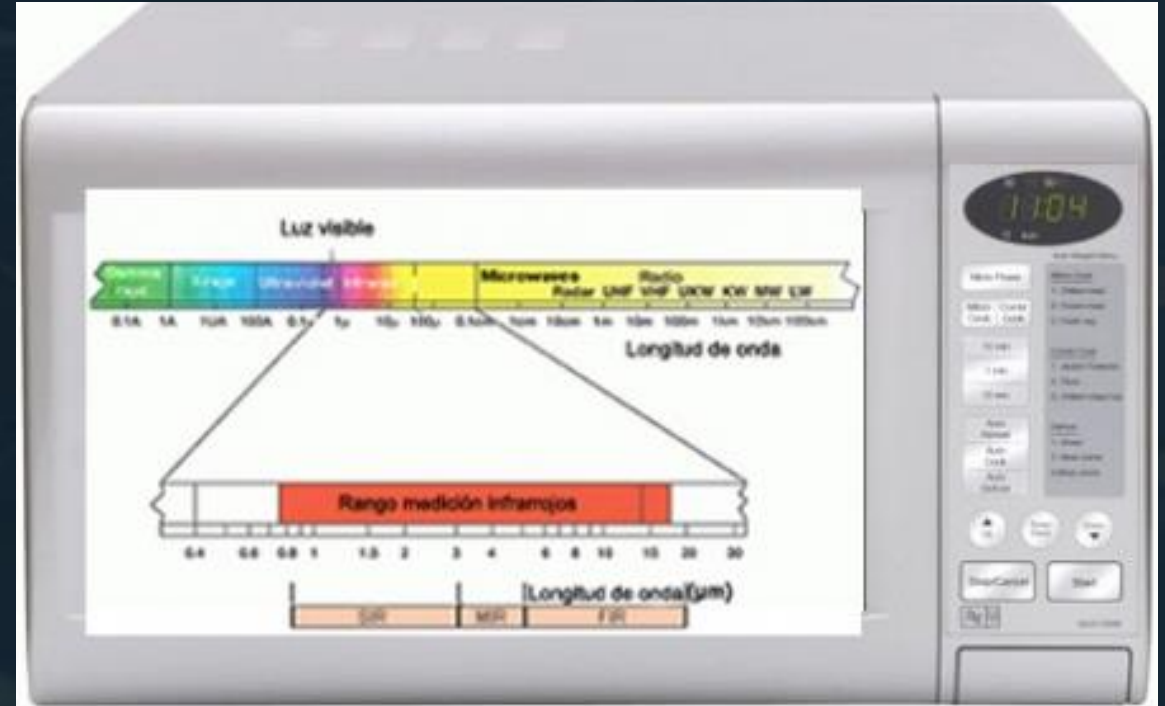
La mayoría de los estudios llevados a término concluyen que la exposición continuada a campos electromagnéticos elevados comporta efectos como el cansancio crónico o la aparición de enfermedades diversas como el insomnio, dolores de cabeza frecuentes, pérdida de reflejos, falta de concentración, etc.





# MICROONDAS

Son las ondas electromagnéticas; generalmente entre 300 MHz y 30 GHz, que supone un período de oscilación de 3 s ( $3 \times 10^{-9}$  s) a 33 s ( $33 \times 10^{-12}$  s) y una longitud de onda en el rango de 10 mm a 1 m.



# VALORES LIMITES PERMISIBLES

# 2023

## TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

**Threshold Limit Values**

for Chemical Substances and Physical Agents

**&**

**Biological Exposure Indices**

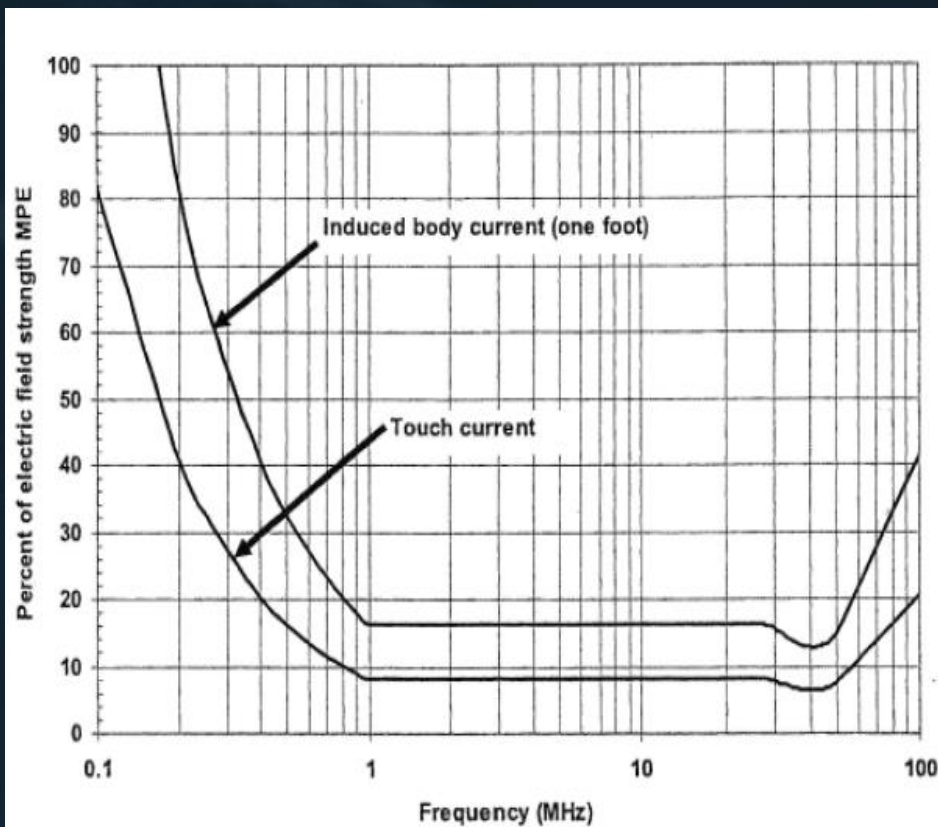


FIGURE 2. Percent of electric field strength TLVs® below which induced and contact current limits are *not* required from 0.1 to 100 MHz. (From IEEE Std. C95.1 – 2005a. Copyright © IEEE. All Rights Reserved).

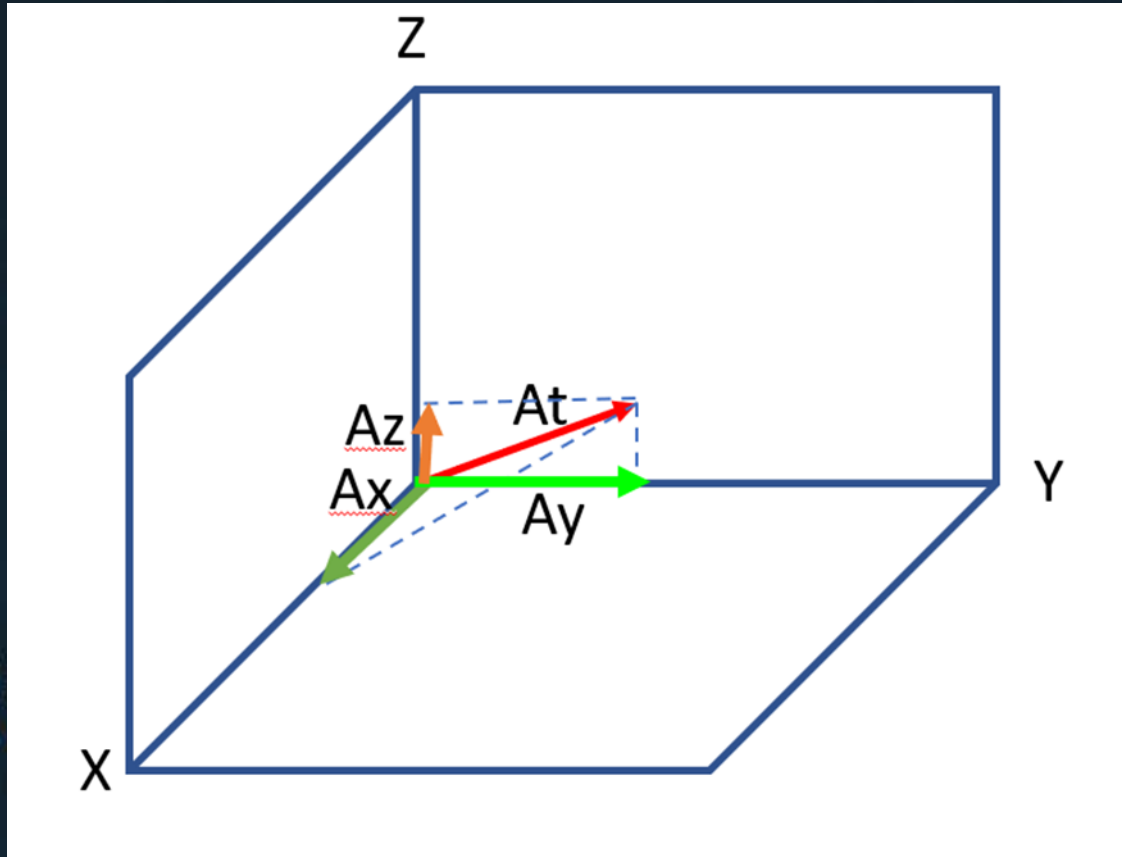
TABLE 2. Major Frequency Ranges Covered by the TLV®

	Part A – Frequency Range			
	30 kHz– 100 kHz	100 kHz– 100 MHz	100 MHz– 300 MHz*	300 MHz– 300 GHz
Electric Field	X	X	X	
Magnetic Field	X	X	X	
Power Density			X	X
Contact Current	X	X†		
Part B – Hazard Mechanism				
	Electrical stimulation	Thermal	Thermal	
<b>Typical cause of injury</b>	Contact current (current introduced into body from touching a charged conductor)	Contact current / possible RF heating of deeper tissues	RF heating of tissues	
<b>Typical injury</b>	Electric shock (sometimes burns)	Burns (can be deep in tissue) Excessive whole body heating/ heat stress		
<b>Example sources with potential overexposure</b>	AM radio transmission tower	RF heat sealers and FM transmitting antennae	High-powered broadcasting transmitting antennae (e.g., TV)	Industrial microwave heating equipment, high-powered transmitting antennae

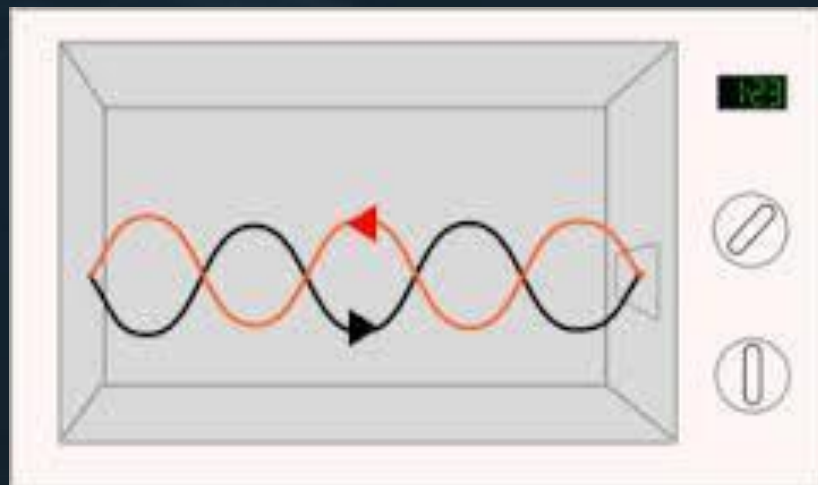
\* Power density measurements should be made in the far field of the source; otherwise, measurements should be made of electric and magnetic field as appropriate.

† Measure contact current if the electric field is greater than the % of E-TLV® for that frequency (see Figure 2).

# MEDICION DE INTENSIDAD DE ONDAS DE MICROONDAS



# AMBITOS LABORALES DE USO



# EFECTOS EN LA SALUD

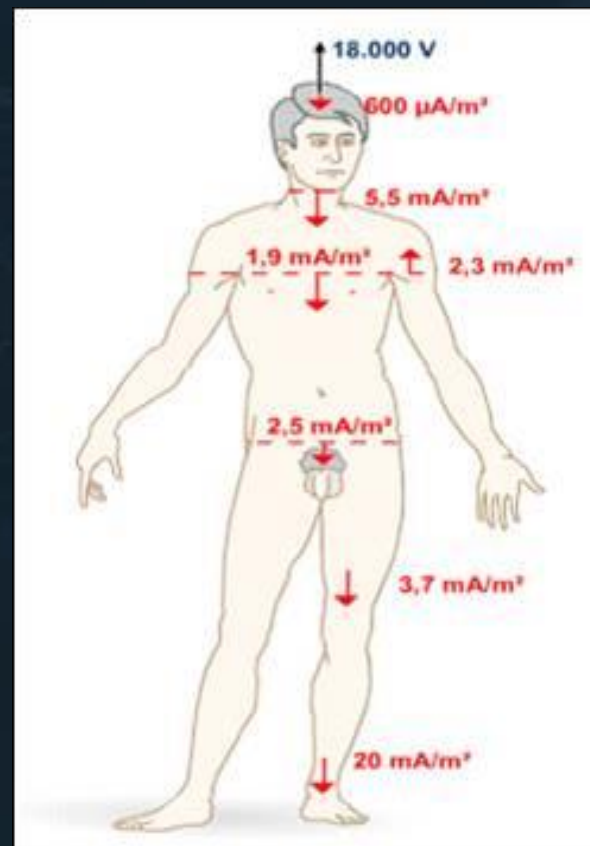
Aumento temperatura

Desequilibrio (Vértigo)

Desordenes Celulares

Desaliento – Cansancio

Fatiga



# INFRARROJO

La radiación infrarroja, o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética, de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Por ello, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 0,7 hasta los 1000 micrómetros.<sup>1</sup> La radiación infrarroja es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir,  $-273,15$  grados Celsius.



# VALORES LIMITES PERMISIBLES

# 2023

## TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices



Signature Publications

TABLE 1. Example Sources of Non-Laser Optical Radiation and Applicable TLVs<sup>®</sup>

Source Type*	Arc Sources	Discharge Lamps	Fluorescent Lamps and LEDs	Thermal Sources	Germicidal Lamps
	Arc welding; Arc lamps; Xenon-arc searchlights		White-light and "black-light" fluorescent lamps; Visible or UV-A LEDs	Hot and molten metals; Gas welding; Incandescent lamps; IR LEDs	Low-pressure mercury discharge lamps; UV-B and UV-C lamps and LEDs
Ultraviolet See UV TLV <sup>®</sup>	♦♦	♦	♦		♦♦
Blue-Light See LNIR Section 1	♦♦	♦♦	♦		
IR Cornea/Lens See LNIR Section 2	♦	♦		♦♦	
Infrared Retina See LNIR Section 3	f	f		♦	
Retinal Thermal See LNIR Section 4	M				

♦♦ – Likely

♦ – Possible

f – Applicable when filtered lamp blocks visible emission

M – Only if magnified source size (e.g., searchlight or projection optics)

\*A special type of diode emitter, the super-luminescent diode (SLD), although not a laser, should be assessed with the laser TLV<sup>®</sup>.

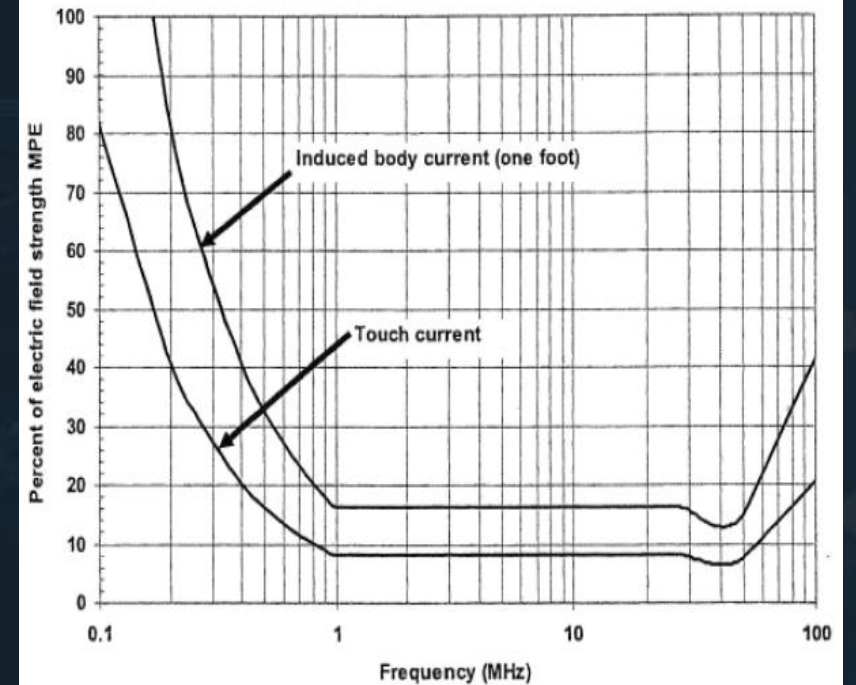
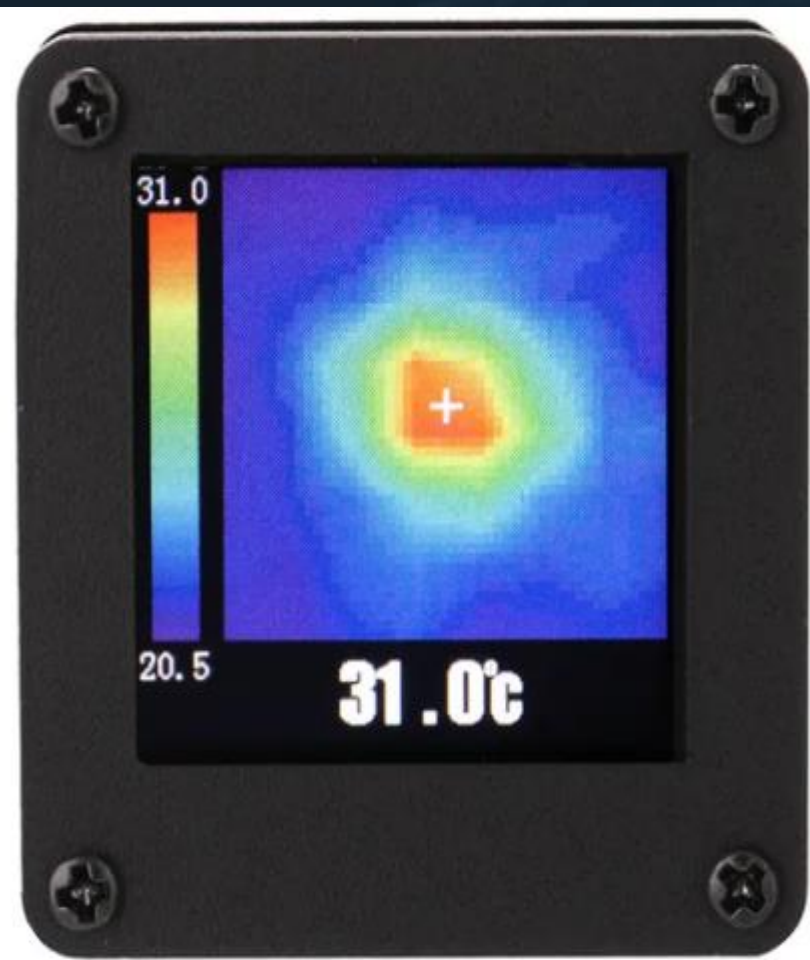
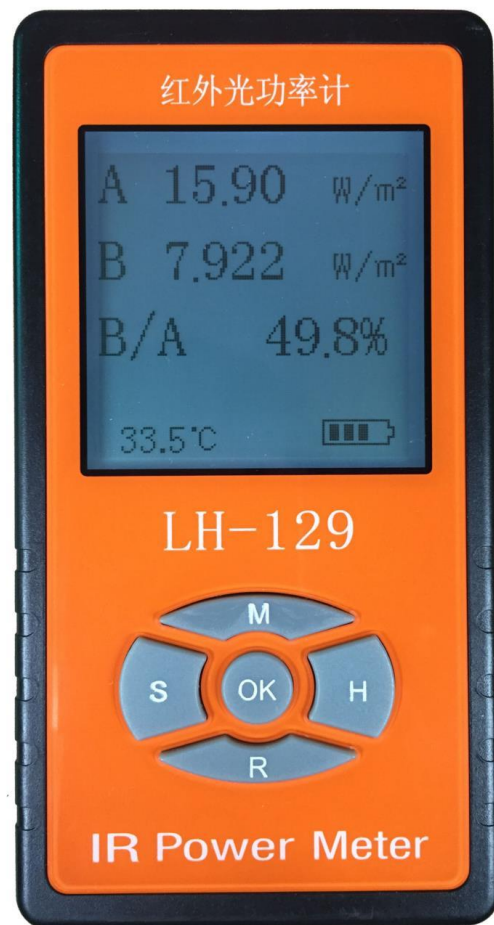


FIGURE 2. Percent of electric field strength TLVs<sup>®</sup> below which induced and contact current limits are *not* required from 0.1 to 100 MHz. (From IEEE Std. C95.1 – 2005a. Copyright © IEEE. All Rights Reserved).

# MEDICION DE INFRARROJO





# AMBITOS LABORALES DE USO

Equipos de visión nocturna.

Mandos a distancia.

Transmisión digital por infrarrojo.

Estudio espectroscópico en astronomía.

Vigilancia y seguridad.



# EFECTOS EN LA SALUD

Aumento temperatura

Quemaduras

Efectos ópticos



## JERARQUÍA DE LOS CONTROLES

RAIZ DEL PELIGRO



# ELIMINACION



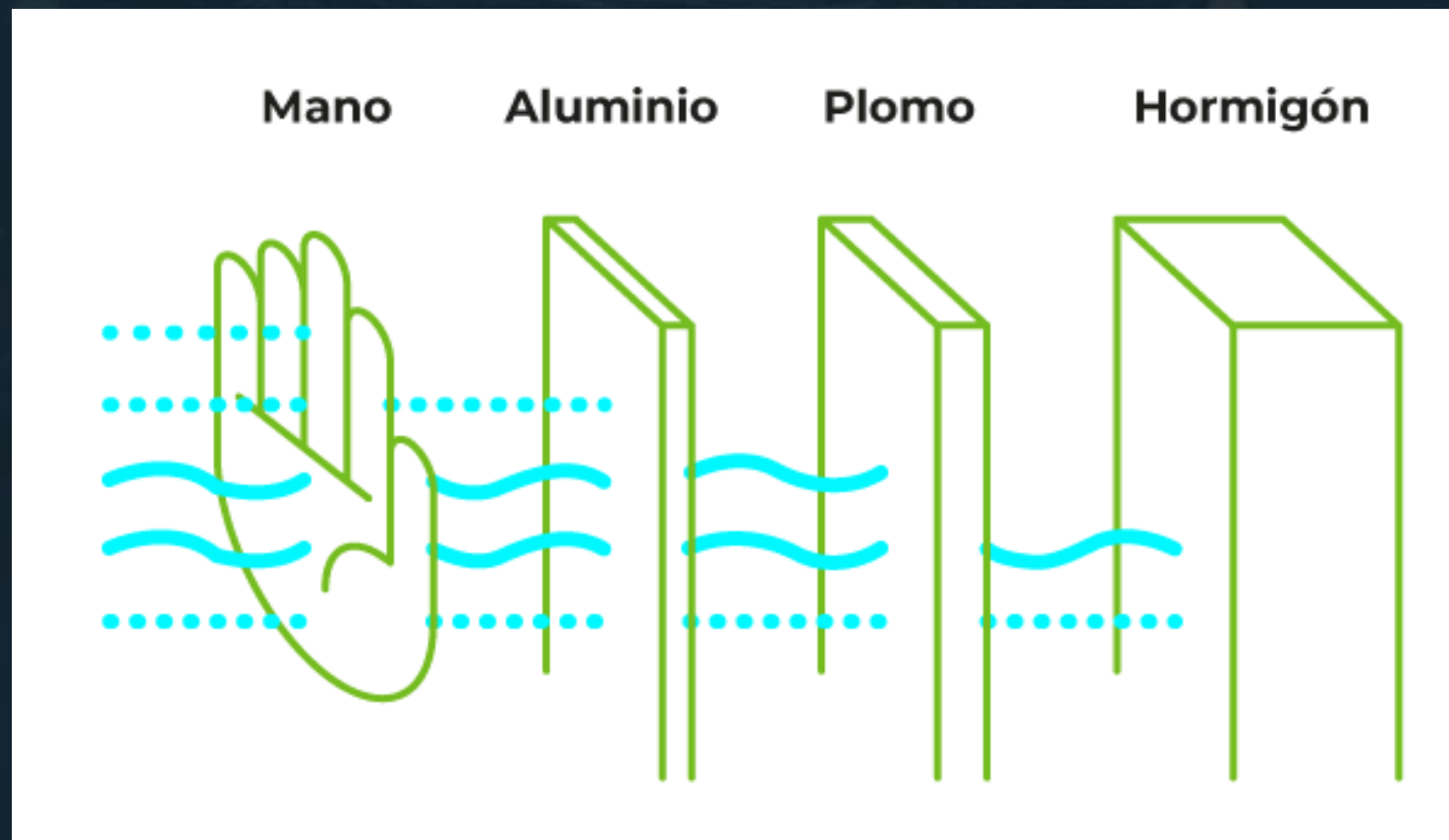
# SUSTITUCION



# CONTROLES DE INGENIERIA

Barreras físicas

Distanciamiento



# CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Exámenes médicos (cuadro hemático)

Entrenamiento

Vigilancia tiempos de exposición

Inducción a la exposición

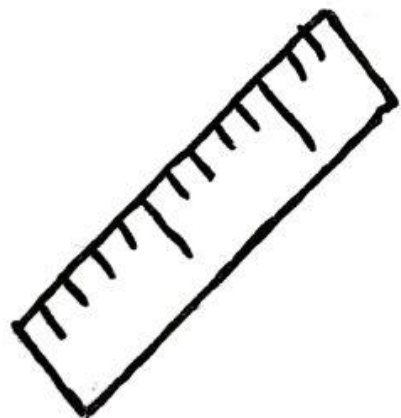


# Elementos de Protección Personal

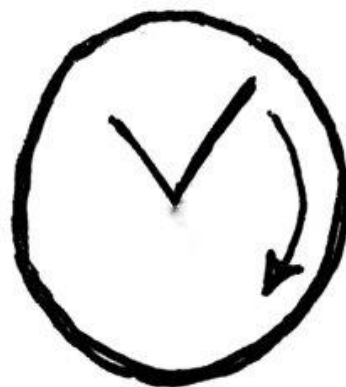




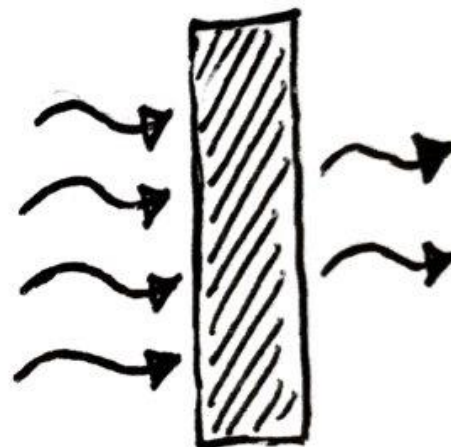
# PROTECCIÓN FRENTE A LA RADIACIÓN



+ DISTANCIA  
- DOSIS



- TIEMPO  
- DOSIS



+ BLINDAJE  
- DOSIS

# BIBLIOGRAFIA

1

[https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro Seguridad e Higiene industrial ges.pdf](https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdf)

2

<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>

3

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Higiene+industrial/eb2a1df4-baf4-4561-a172-deeecfe48fcb>

4

<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Enciclopedia+de+la+OIT:+Cap%C3%ADtulo+4+2.+Calor+y+fr%C3%ADo>

# PREGUNTAS

PLAN NACIONAL  
**MULTIMODAL**  
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



# EVALUÉMONOS



Disponemos para ti los  
canales de atención del:

PLAN NACIONAL  
**MULTIMODAL**  
DE EDUCACIÓN EN SST **2023**



**Educación virtual**  
+1.000 cursos virtuales y  
Curso obligatorio cumplimiento

[educavirtual@positiva.gov.co](mailto:educavirtual@positiva.gov.co)



**Educación presencial y  
talleres web**  
Congresos Nacionales

[Positiva.educa@positiva.gov.co](mailto:Positiva.educa@positiva.gov.co)

# Todo lo tienes con Positiva

*Entra aquí, y descubre lo*

<https://posipedia.com.co/>



Presentaciones  
Técnicas



Juegos  
Digitales



Ludo  
Prevención

# Positiva siempre contigo

La magia comienza aquí

<https://posipedia.com.co/>



Audios



Videos



Mailings

