

## RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES: Láser

(Criterio: RD 486/2010 y NTP 654)

Medidas técnicas para reducir la emisión de radiación óptica, incluyendo, cuando fuera necesario, el uso de sistemas de cerramiento, blindajes o mecanismos similares de protección de la salud;

1. Cerramientos o aislamiento de la radiación: introducción de elementos que limiten su propagación.
2. Prevención de acceso: utilización de barreras fijas o móviles con dispositivos de enclavamiento, de modo que se provoque la parada del equipo o la inhibición de su puesta en marcha cuando se rebase un límite de seguridad.
3. Disminución de superficies reflectantes.
4. Interruptores de parada de emergencia: en caso de que el personal pueda acceder a un entorno peligroso, es indispensable instalar interruptores de parada de emergencia fácilmente identificables (pulsador de seta, cable, barra...) que puedan ser accionados cuando los trabajadores se encuentren en la zona de peligro.
5. Barreras pasivas: colocación de pantallas o cortinas entre la fuente emisora y las personas potencialmente expuestas. La norma UNE - EN 12254 detalla los requisitos de funcionamiento y el sistema de etiquetado de las pantallas destinadas a la protección frente a la radiación láser.
6. Programas de mantenimiento de los equipos de trabajo, del lugar de trabajo y de los puestos de trabajo;
7. La concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo; Ubicar los equipos láser de Clase 3B y 4 de forma que el haz no incida en zonas de ocupación o paso. También se debería minimizar el recorrido del haz teniendo en cuenta las necesidades funcionales del equipo láser.
8. La limitación de la duración y del nivel de la exposición;
9. La disponibilidad del equipo adecuado de protección individual; Los trabajadores dispondrán de gafas de seguridad.

- UNE-EN 207 Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- UNE-EN 208 Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas de láser (gafas de ajuste láser)

Tipo de radiación	Clase de protección	
	Código de protección	Grados de protección
Soldadura	Sin código numérico	De 1,2 a 16
Ultravioleta	2	De 1,2 a 5
Infrarrojo	4	De 1,2 a 10
Solar	5 o 6	De 1,2 a 4,1
Láser	LB	De 1 a 10 (Protección láser)
	RB	De 1 a 5 (Ajuste láser)

10. Las instrucciones del fabricante del equipo, cuando esté cubierto por una directiva comunitaria pertinente.

11. Señalización:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realizan determinadas maniobras peligrosas.

En el caso de los láser, se deberá tener en cuenta que los accesos a las distintas áreas deberán estar identificados con una señal de aviso adecuada (UNE - EN 60825).

Asimismo cada producto láser debe llevar etiquetas que sean duraderas, permanentes, fijas, legibles y claramente visibles durante el funcionamiento, mantenimiento o ajuste, de acuerdo con su propósito.

Deben estar situadas de forma que puedan ser leídas sin que la exposición supere el Límite de Emisión Accesible de la Clase 1. Tanto las dimensiones como los textos de las etiquetas se adaptarán a lo establecido en apartado 5 de la norma UNE.



## ANEXO 1: Clasificación de láser.

**TABLA 1**

**Clasificación de láseres según UNE EN 60825-1 /A2-2002**

<b>Clase 1</b>	Productos láser que son seguros en todas las condiciones de utilización razonablemente previsibles, incluyendo el uso de instrumentos ópticos en visión directa.
<b>Clase 1M</b>	Láseres que emitiendo en el intervalo de longitudes de onda ( $\lambda$ ) entre 302,5 y 4000 nm son seguros en condiciones de utilización razonablemente previsibles, pero que pueden ser peligrosos si se emplean instrumentos ópticos para visión directa. (Ver 8.2 en la norma).
<b>Clase 2</b>	Láseres que emiten radiación visible en el intervalo de longitudes de onda comprendido entre 400 y 700 nm. La protección ocular se consigue normalmente por las respuestas de aversión, incluido el reflejo parpebral. Esta reacción puede proporcionar la adecuada protección aunque se usen instrumentos ópticos.
<b>Clase 2M</b>	Láseres que emiten radiación visible (400 y 700 nm). La protección ocular se consigue normalmente por las respuestas de aversión, incluido el reflejo parpebral, pero la visión del haz puede ser peligrosa si se usan instrumentos ópticos. (Ver 8.2)
<b>Clase 3R</b>	Láseres que emiten entre 302,5 y 106 nm, cuya visión directa del haz es potencialmente peligrosa pero su riesgo es menor que para los láseres de Clase 3B. Necesitan menos requisitos de fabricación y medidas de control del usuario que los aplicables a láseres de Clase 3B. El límite de emisión accesible es menor que 5 veces el LEA de la Clase 2 en el rango 400-700 nm, y menor de 5 veces el LEA de la Clase 1 para otras longitudes de onda.
<b>Clase 3B</b>	Láseres cuya visión directa del haz es siempre peligrosa (por ej. dentro de la Distancia Nominal de Riesgo Ocular). La visión de reflexiones difusas es normalmente segura (véase también la nota 12.5.2c).
<b>Clase 4</b>	Láseres que también pueden producir reflexiones difusas peligrosas. Pueden causar daños sobre la piel y pueden también constituir un peligro de incendio. Su utilización precisa extrema precaución.

**Figura 1**  
**Resumen de la clasificación láser**

<b>Clase 1</b>	Seguros en condiciones razonables de utilización
<b>Clase 1M</b>	Como la Clase 1, pero no seguros cuando se miran a través de instrumentos ópticos como lupas o binoculares.
<b>Clase 2</b>	Láseres visibles (400 a 700 nm). Los reflejos de aversión protegen el ojo aunque se utilicen con instrumentos ópticos.
<b>Clase 2M</b>	Como la Clase 2, pero no seguros cuando se utilizan instrumentos ópticos.
<b>Clase 3R</b>	Láseres cuya visión directa es potencialmente peligrosa pero el riesgo es menor y necesitan menos requisitos de fabricación y medidas de control que la Clase 3B.
<b>Clase 3B</b>	La visión directa del haz es siempre peligrosa, mientras que la reflexión difusa es normalmente segura.
<b>Clase 4</b>	La exposición directa de ojos y piel siempre es peligrosa y la reflexión difusa normalmente también. Pueden originar incendios.

**Anexo 2: Requisitos mínimos de fabricación**
**Tabla 2**  
**Requisitos de fabricación de los láseres**

Requisitos	Clasificación						
	1	1M	2	2M	3R	3B	4
Cubierta protectora	-	O	O	O	O	O	O
Bloqueo de seguridad	X	X	X	X	+	+	+
Control remoto	-	-	-	-	-	O	O
Control de llave	-	-	-	-	-	O	O
Aviso de emisión	-	-	-	-	O	O	O
Atenuador del haz	-	-	-	-	-	O	O
Localización de controles	-	-	-	-	♣	♣	♣
Óptica de observación	-	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Barrido	O	O	O	O	O	O	O
Etiqueta de Clase	T	T	F, T	F, T	F, T	F, T	F, T
Etiqueta de abertura	-	-	-	-	Te	Te	Te
Etiqueta de entrada en servicio	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Etiqueta de neutralización del bloqueo	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Etiqueta de intervalo de $\lambda$	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
Etiqueta de LED	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Manual con instrucciones de seguridad	O	O	O	O	O	O	O
Información de compra y servicio técnico	O	O	O	O	O	O	O
Productos médicos	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣

O Obligatorio

-- No necesario

X Necesario para impedir emisión &gt; 3R

♣ Necesario para impedir emisión &gt; LEA Clase 1 ó 2

Te Texto especificado requerido

▲ Correcciones de texto necesarias para productos LED

♣ Se aplica la norma CEI 60801-2-22

+ Necesario para impedir emisión &gt; 3B

T Texto requerido

▼ La emisión debe ser &lt; LEA de la Clase 1

F Figuras normalizadas

(\*) Obligatoria y específica para cada Clase

 ▼ Obligatoria para ciertos intervalos de  $\lambda$ 

⊗ Obligatoria en ocasiones según la Clase