

FICHA INFORMATIVA: USO DE EQUIPOS LÁSER
ENERO 2025

CLASES, RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL

Los láseres no forman un grupo homogéneo de riesgo ya que, dependiendo de sus características técnicas (sistema de bombeo, medio activo y cavidad óptica) pueden emitir radiación en un amplio intervalo de longitudes de onda, con potencias o energías de salida muy variables y con una distribución temporal que puede ser continua o en impulsos. Además las distintas aplicaciones, condicionan el tiempo de exposición, que es un factor clave para determinar el riesgo.

DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES DE LÁSER.

La CLASE de un láser es un indicador directo del grado de peligrosidad que supone la utilización de un dispositivo de estas características.

Los tres factores que principalmente definen la CLASE de un láser son:

- Longitud de onda.
- Duración / tiempo de exposición.
- Potencia / energía del haz.

Conforme a la norma UNE EN 60825-1/2007, las nuevas clases son (7), esto es: Clase 1; Clase 1m; Clase 2; Clase 2m, Clase 3r; Clase 3b; Clase 4. Por el contrario, la clase 3a desaparece con esta norma (excepto en los equipos antiguos, claro está). Esta es una tabla resumen con las nuevas Clases:

Clase 1	Productos láser que son seguros en todas las condiciones de utilización razonablemente previsibles, incluyendo el uso de instrumentos ópticos en visión directa.
Clase 1M	Láseres que emitiendo en el intervalo de longitudes de onda (λ) 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).
Clase 2	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.
Clase 2M	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)
Clase 3R	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.
Clase 3B	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).
Clase 4	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.

Es **IMPRESINDIBLE** conocer la clase de un láser antes de comenzar a trabajar con el mismo.

Si no conoce (de una manera fiable: etiquetado, manual de instrucciones) la clase de un equipo láser, NO trabaje con él: póngalo fuera de servicio con el fin de que otras personas no puedan acceder al mismo.

¿DÓNDE FIGURA LA “CLASE” DE UN SISTEMA LÁSER?

La clase de un sistema láser debe figurar en:

- Una etiqueta / señal, claramente visible y colocada en el mismo dispositivo, con las frases de advertencia para que el usuario conozca a que riesgo está expuesto.
- El manual de instrucciones / operaciones del dispositivo láser.
- También debería estar colocada señalización de peligros reglamentaria en el lugar de trabajo donde esté emplazado el sistema.

RIESGOS DERIVABLES DE LA UTILIZACIÓN DE LAS DIFERENTES “CLASES” DE SISTEMAS LÁSER.

La obligación de clasificar un láser y de informar al usuario sobre sus riesgos mediante la etiqueta estándar, recae sobre el fabricante del mismo.

Riesgos derivables, atendiendo a criterios de la vigente clasificación:

"CLASE" DE SISTEMA LÁSER	RIESGOS DERIVABLES
Clase 1	No generan riesgos si se usan con normalidad. No es previsible que causen daño ocular aunque el operador emplease algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
Clase 1M	No generan riesgos si se usan con normalidad, pero podrían causar daño ocular si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
Clase 2	Podría causar daños oculares. A priori los mecanismos de aversión como el <i>reflejo parpebral*</i> son suficientes (normalmente) como protección. El riesgo de padecer daño ocular aumenta si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
Clase 2M	Puede causar daños oculares. El riesgo de padecer daño ocular <u>aumenta muy notablemente</u> si el operador emplea algún tipo de instrumento óptico (por ejemplo: lente de aumento) de visión directa.
Clase 3R EXTREMAR PRECAUCIÓN.	La visión directa del haz es potencialmente peligrosa, aunque en menor medida que láser 3B. Pueden causar daños oculares agudos y crónicos. EXTREMAR PRECAUCIÓN.
Clase 3B EXTREMAR PRECAUCIÓN.	La visión directa del haz es siempre peligrosa. La visión de reflexiones difusas podría según casos, se peligrosa también. Pueden causar daños oculares agudos y crónicos. EXTREMAR PRECAUCIÓN.
Clase 4 EXTREMAR PRECAUCIÓN.	Pueden causar daños oculares y cutáneos agudos o crónicos si se entra en contacto directo, indirecto, o por reflexión, con el haz láser. También pueden originar incendios. EXTREMAR PRECAUCIÓN.

MEDIDAS DE CONTROL RECOMENDADAS EN FUNCIÓN DE LAS DIFERENTES “CLASES” DE SISTEMAS LÁSER

Medidas de control, atendiendo a criterios de la vigente clasificación (UNE EN 60825-1/A2): “CLASE” DE SISTEMA LÁSER	MEDIDA DE CONTROL
Clase 1	Señalización (ver punto A de este documento). Información y formación del personal involucrado o expuesto (ver punto B de este documento).
Clase 1M	Señalización (ver punto A de este documento). Información y formación del personal involucrado o expuesto (ver punto B de este documento).
Clase 2	Idem Clase 1, y además: Ingeniería (ver punto C de este documento). Equipos de Protección Individual.
Clase 2M	Idem Clase 1, y además: Ingeniería (ver punto C de este documento). Equipos de Protección Individual.
Clase 3R	Idem Clase 2M, y además: Ingeniería (ver punto C de este documento). Controles administrativos (ver punto D de este documento).
Clase 3B	Idem Clase 2M, y además: Ingeniería (ver punto C de este documento). Controles administrativos (ver punto D de este documento).
Clase 4	Idem Clase 2M, y además: Ingeniería (ver punto C de este documento). Controles administrativos (ver punto D de este documento).

A. MEDIDAS DE CONTROL: SEÑALIZACIÓN

La señalización debe estar como mínimo redactada en castellano, y complementariamente, en inglés.

Las etiquetas deberán ser duraderas, permanentemente fijas, legibles, claramente visibles durante el funcionamiento, mantenimiento o ajuste del láser. Deben estar situadas de forma que puedan ser leídas sin necesidad de exposición humana a la radiación láser. La norma establece distintos tipos de etiquetas: de advertencia, explicativas, de abertura y etiquetas de los paneles de acceso a los equipos láser.

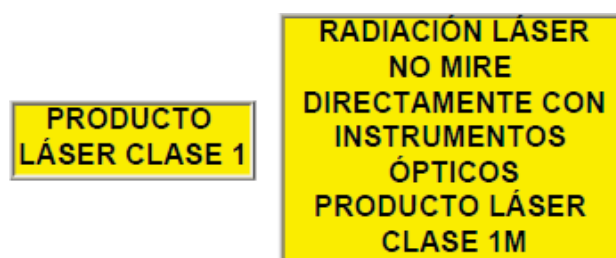
Etiquetado

- Una etiqueta (colocación obligatoria en los productos láser de las clases 2, 2M, 3R, 3B y 4), denominada "etiqueta de advertencia" (en realidad se trata de un pictograma), tal que:



- Las etiquetas explicativas informan sobre la clase a la que pertenece el láser y contienen frases de advertencia normalizadas en función del riesgo que supone la utilización de los equipos. Para los productos de radiación LED (Light-Emitting Diode), se debe sustituir la palabra "láser" de las etiquetas explicativas por la palabra "LED". Son las siguientes:

- - **Clase 1 y clase 1M:**



- o **Clase 2 y clase 2M:**

**RADIACIÓN
LÁSER
NO MIRAR
DIRECTAMENTE
AL HAZ
PRODUCTO
LÁSER CLASE 2**

**RADIACIÓN LÁSER
NO MIRE
DIRECTAMENTE AL
HAZ
NI LO MIRE
DIRECTAMENTE CON
INSTRUMENTOS
ÓPTICOS
PRODUCTO LÁSER
CLASE 2M**

- o **Clase 3R:**

**RADIACIÓN LÁSER
EVITE LA EXPOSICIÓN
DIRECTA
DEL OJO PRODUCTO
LÁSER CLASE 3R**

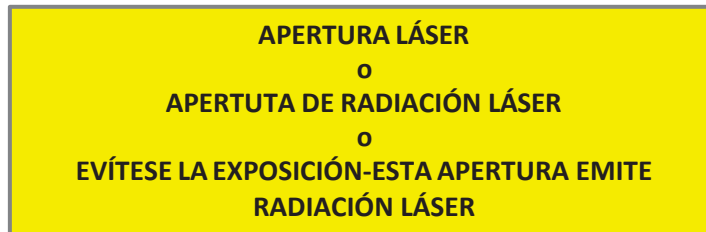
- o **Clase 3B:**

**RADIACIÓN LÁSER EVÍTESE LA
EXPOSICIÓN AL HAZ PRODUCTO LÁSER
DE CLASE B**

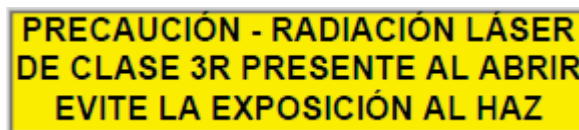
- o **Clase 4**

**RADIACIÓN LÁSER
EVÍTESE LA EXPOSICIÓN DEL OJO O LA PIEL A LA
RADIACIÓN DIRECTA O DISPENSADA PRODUCTO
LÁSER DE CLASE 4**

- Etiquetas de “apertura”: que deberá llevar todo equipo láser de las categorías 3R, 3B, 4. Estas etiquetas estarán emplazadas cerca de la abertura del equipo por la que se emite la radiación. Se emplazarán siempre que la radiación saliente supere el Límite de Emisión Accesible (LEA) al estipulado para Clase 1 o Clase 2. La(s) etiqueta(s) deberá(n) llevar las palabras:



- Si el producto láser tiene una conexión, un panel de acceso o una cubierta protectora que al retirarse exponga al trabajador a radiación láser que supere el LEA de la Clase 1, éstos deben de estar correctamente etiquetados en función de las directrices de la norma UNE EN 60825-1: 2007. Como ejemplo se muestra en la figura siguiente una etiqueta de panel para la Clase 3R. En la norma se detallan el resto de etiquetas para las demás clases.



- Aunque la Norma UNE EN 60825-1: 2007 no especifica nada, desde el Servicio de Prevención se recomienda que toda puerta de acceso a locales donde se albergue dispositivos láser de CLASE **2**; **2M**; **3R**; **3B**; y **4**, deben ser señalizadas con el pictograma de peligro correspondiente, incluyendo además la CLASE del láser, la longitud de onda, y la potencia del mismo. Cuando un local albergue más de un láser de diferentes CLASES de las especificadas, se incluirá los datos de todos ellos. Para locales en los que haya empleados estos láseres, es necesario también colocar la señalización de “ACCESO RESTRINGIDO EXCLUSIVAMENTE A PERSONAL AUTORIZADO”.

Señalética propuesta de forma general:



Además se debe añadir la Clase de Laser y alguna indicación relativa a “no mirar directamente” o para los laser de más potencia (Clase 3R, 3B o 4) la palabra “peligro”.



Y la señal referida a la prohibición de acceso a los lugares de emplazamiento de estos láseres, puede verse más abajo, como “Señalización Preceptiva para los Lugares de Trabajo”.



Para Clase
3R, 3B y 4

Para Clase 2, 2M,
3R, 3B y 4

Para Clase 4

Para Clase 4

- Sobre toda puerta de acceso a un local donde se albergue dispositivos láser de CLASE **3R**; **3B**; y **4**, se *recomienda* la instalación de una luz intermitente que se active cuando el dispositivo esté en operación.
- La utilización de prendas de las prendas de protección individual (E.P.I.) que se estime preceptivas para las operaciones a llevar a cabo, también debe estar señalizada.

B. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DEL PERSONAL INVOLUCRADO O EXPUESTO.

Toda persona que participe directamente en las operaciones, o que sin estar involucrada directamente en las mismas, pueda verse afectada por estos dispositivos, debe ser informada por los responsables de las actividades acerca de los riesgos a los que está expuesto, los medios con los que debe protegerse, cómo y cuándo utilizarlos, y especialmente, sobre el conjunto medidas preventivas y de normas internas o de Procedimientos de Trabajo Escritos (P.T.E.) con que se acostumbre operar.

C. MEDIDAS DE CONTROL: INGENIERÍA.

Medidas técnicas destinadas a minimizar el riesgo que puedan generar los dispositivos láser. Pueden citarse las siguientes:

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 λ	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
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 > 3R

♣ Necesario para impedir emisión > LEA Clase 1 ó 2

Te Texto especificado requerido

▲ Correcciones de texto necesarias para productos LED

♣ Se aplica la norma CEI 60601-2-22

+ Necesario para impedir emisión > 3B

T Texto requerido

▼ La emisión debe ser < LEA de la Clase 1

F Figuras normalizadas

(*) Obligatoria y específica para cada Clase

▼ Obligatoria para ciertos intervalos de λ

© Obligatoria en ocasiones según la Clase

D. MEDIDAS DE CONTROL: CONTROLES ADMINISTRATIVOS.

Bajo ningún concepto se operará o activará el dispositivo láser en tanto se dé la presencia de personas de otras empresas (por ejemplo: personal de limpieza u otras contratadas) en el interior del laboratorio.

	Clase 1	Clase 1M	Clase 2	Clase 2M	Clase 3R	Clase 3B	Clase 4
Descripción clase	Seguros en condiciones razonables de uso.	Como Clase 1, aunque puede ser peligrosos si se miran a través de instrumentos ópticos (lupas o binoculares).	Seguros para exposiciones cortas; el ojo está protegido por los respuestas de naturales de aversión.	Como Clase 2, aunque puede ser peligrosos si se miran a través de instrumentos ópticos (lupas o binoculares).	Riesgo de daño relativamente bajo, pero es necesario impartir al trabajador la formación adecuada.	Visión directa del haz es peligrosa.	Visión directa e indirecta del haz es peligrosa. Entraña riesgo para la piel. Existe riesgo de incendios.
Formación	Seguir las instrucciones del fabricante.	Recomendable formación específica.	Seguir las instrucciones del fabricante.	Recomendable formación específica.	Obligatoria formación específica.	Obligatoria formación específica.	Obligatoria formación específica.
EPI	No necesario.	No necesario.	No necesario.	No necesario.	Depende de la evaluación de riesgos.	Obligatorio.	Obligatorio.
Otras medidas de protección	No necesaria.	Evitar el uso de instrumentos ópticos.	No apuntar directamente al ojo.	No apuntar directamente al ojo y evitar el uso de instrumentos ópticos.	Prevenir la exposición directa del ojo.	Prevenir la exposición directa del ojo. Evitar las reflexiones.	Prevenir la exposición directa del ojo y la piel.