



**Centro Optico Alpedrete**  
Plaza Vicente Guillen Zamorano, 1  
128430 Alpedrete (Madrid)

Telf. 34-918570324

E-mail: [info@CentroOpticoAlpedrete.com](mailto:info@CentroOpticoAlpedrete.com)

## FORMULARIO SOLICITUD GAFAS DE PROTECCIÓN CONTRA RADIACIONES LÁSER

Norma UNE-EN 207:2018

Norma UNE-EN 208:2010

### Datos del cliente:

Nombre Comercial/Razón social: \_\_\_\_\_  
Persona de contacto: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

### Datos del láser

Láser: \_\_\_\_\_  
*Especificar qué tipo de láser emplea*

Longitud de onda (nm): \_\_\_\_\_  
*Especificar longitud de onda del láser que empleará*

Forma de rayo láser:  Circular  Elipse  Rectangular  Cuadrado  
*Especificar La forma del Rayo Láser: Una dimensión en el caso de círculo o cuadrado / dos dimensiones en el caso del rectángulo o elipse*

Dimensión del Eje Mayor (mm): \_\_\_\_\_ Divergencia Eje Mayor (mrad): \_\_\_\_\_  
Dimensión del Eje Menor (mm): \_\_\_\_\_ Divergencia Eje Menor (mrad): \_\_\_\_\_

### Completar en relación al láser

#### Onda continua

Potencia (W) \_\_\_\_\_  
Tiempo de Exposición (S) \_\_\_\_\_

#### Láser de pulso único

Energía del Pulso (J) \_\_\_\_\_  
Longitud del Pulso (S) \_\_\_\_\_

#### Láser de pulso múltiple

Energía Pulso (J) o Potencia (W) \_\_\_\_\_  
Longitud del Pulso (S) \_\_\_\_\_  
Frecuencia del Pulso (Hz) \_\_\_\_\_  
Duración del Pulso (S) \_\_\_\_\_

## EXPLICACIONES DE LA HOJA DE ESPECIFICACIONES DEL LÁSER

Esta hoja está destinada a ser una herramienta para obtener de una manera clara toda la información necesaria de los clientes sobre el tipo de láser y los detalles necesarios para determinar el nivel de protección requerido.

### Descripción de las secciones:

**Láser:** ¿Qué tipo de láser? Por ejemplo, "Yag", "Ruby". Probablemente no sea una mala idea obtener el nombre comercial del producto, para poder diferenciar los diferentes láseres de una misma casa comercial.

**Longitud de onda:** Rango operativo del láser. *Importante tener a cuenta:* Si el láser tiene la capacidad de salirse del rango de uso previsto, es importante saberlo (por ejemplo, un proceso puede usar un láser de 810 nm, pero si el láser puede llegar hasta 850 nm, la protección debe cubrir hasta esa longitud de onda).

**Forma del rayo láser:** Las cuatro formas enumeradas están definidas por una dimensión, en el caso del círculo o cuadrado (dimensión del eje mayor) y para dos dimensiones (dimensión del eje mayor y menor) en el caso del rectángulo o elipse.

Para la forma circular, la dimensión del eje mayor es el diámetro, no el radio. Del mismo modo, la forma de elipse viene definida por el "diámetro corto" y el "diámetro largo". La forma cuadrada y rectangular están definidas por los lados.

**Divergencias de los ejes mayor y menor:** Este es un ángulo, medido en mili-radianes. Los radianes son definidos por un círculo: 360 grados =  $2\pi$  radianes. Entonces, un radian equivale aproximadamente a 57,3 grados. Un mRad (mili-radian) = 1 radian / 1000.

*Piense en una linterna: a medida que el rayo se desprende de la luz, se extiende en forma cónica. Un láser permanece enfocado en un haz estrecho que no se extiende (diverge). En realidad, sin embargo, ningún rayo es perfectamente coherente (tiene todos los fotones con exactamente la misma longitud de onda en exactamente la misma orientación), por lo que todos los haces se extienden o divergen hasta cierto punto y muchos sistemas emplean óptica para enfocar o expandir la trayectoria del haz, por lo que es esencial conocer esta característica del haz para que calcule la OD (densidad óptica) requerida a una distancia dada.*

**Tipo de láser:** Hay tres tipos principales de láser, definidos a continuación:

Onda continua: El rayo está encendido durante todo el tiempo de exposición. Por ejemplo, si el tiempo de exposición es de 5 segundos, significa que el rayo está completamente encendido durante los 5 segundos completos y luego se apagará, hasta que el usuario vuelva a encenderlo.

La "fuerza" de los láseres de haz continuo se mide en vatios, que es una potencia de medida o cantidad de energía por unidad de tiempo (Watts = Julios por segundo). Por lo tanto, si conoce la potencia y el tiempo de exposición, conoce la cantidad de energía transferida (total Julios).

Pulso único: El tiempo que el láser está encendido está definido por circuitos, es decir, girará más rápido de lo que puede dictar la respuesta humana. Los tiempos de pulso pueden ir desde unidades de segundos hasta femtosegundos.

La "fuerza" de los láseres de pulso único se mide en julios por pulso, que es una medida de energía (por lo que se especifica la cantidad de energía por pulso). Uno podría pensar que se debería medir este tipo de láser como un láser CW: definir la potencia en vatios y multiplicar por la duración del pulso en segundos. Esto daría una respuesta correcta, sin embargo, hay una razón por la que las unidades se expresan en julios. Algunos láseres, en particular "Q-Switched", transfieren la misma cantidad de energía por pulso independiente de la longitud del pulso. Esta es una cualidad fundamental para los láseres pulsados, lo que lleva a la razón por la que los láseres de pulso ultracorto son tan importantes, un femtosegundo láser no se destaca simplemente por tener una longitud de pulso de 0.000000000000001 segundos (10e-15segundos), pero si debido a la tremenda cantidad de energía emitida en un período de tiempo tan corto.

Como referencia, aquí hay definiciones de unidades de tiempo:

1 mS = 0.001 S = 1/1000 segundos = 1 milésima de segundo

1 uS = 0.000001 S = 1/1,000,000 segundos = 1 millonésima de segundo

1 nS = 0.000000001 S = 1/ 1,000,000,000 segundos = 1 mil millonésimas de segundo

1 pS = 0.000000000001 S = 1 / 1,000,000,000,000 segundos = 1 cuatrillonésima parte de un segundo

1 fS = 0.000000000000001 S = 1,00,000,000,000,000 segundos = 1 quintillonésimas parte de un segundo.

Pulso múltiple: Un láser de pulso múltiple necesita dos parámetros más para caracterizar los pulsos, con qué frecuencia ocurren (frecuencia del pulso, en hercios o pulsos por segundo) y la duración del "tren de pulsos".

Tenga en cuenta que la "fuerza" del láser se puede medir en julios por pulso o en promedio de potencia. Esto se debe a que puede calcular el equivalente en cualquier dirección, por ejemplo, si la energía del pulso es 1 joule y la frecuencia del pulso es 1 Hz (un pulso por segundo), luego la potencia promedio es simplemente 1 joule / seg = 1 Watt.

Hay que considerar que lo que realmente importa para el ojo es la cantidad total de energía transferida (es necesario volver a los Joules), por lo que no puede olvidar la permanencia de tiempo de pulso, define cuánto tiempo dura el tren de pulsos y en última instancia, cuánta energía se envía al ojo (potencia media en vatios x permanencia de tiempo de pulso en segundos = energía total transferida en julios). Nuevamente, la permanencia de tiempo de pulso significa, "¿Cuánto tiempo dura el tren de pulsos? "

Con toda esta información podemos calcular la densidad óptica (OD) requerida para un haz específico, que significa identificar la OD que reducirá la energía que llega al ojo a un valor por debajo de la exposición máxima permitida para que una exposición láser accidental o incidental sea segura para los ojos.