




Barreras/cortinas fotoeléctricas

LCA 4

ES

## Contenido

<b>1.</b>	<b>Sobre este documento .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Validez .....	4
1.2.	Grupo de destinatarios .....	4
1.3.	Explicación de los símbolos .....	4
1.4.	Documentos complementarios .....	4
<b>2.</b>	<b>Utilización correcta .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Descripción de la función de seguridad .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Responsabilidad y garantía .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Indicaciones de seguridad generales .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Función .....</b>	<b>8</b>
6.1.	Resumen de las versiones .....	9
6.2.	Función de prueba .....	10
6.2.1.	Activación de la función de prueba .....	10
6.3.	Funcionamiento maestro-esclavo .....	10
6.3.1.	Ejemplo de aplicación de protección de entrada .....	11
6.3.2.	Conexión del circuito de retorno .....	11
6.4.	Indicadores LED .....	12
6.5.	Salidas de seguridad .....	13
<b>7.</b>	<b>Montaje .....</b>	<b>14</b>
7.1.	Distancia de seguridad de las cortinas fotoeléctricas (montaje horizontal) .....	15
7.2.	Distancia de seguridad de las cortinas fotoeléctricas (montaje vertical) .....	16
7.3.	Distancia de seguridad de las barreras fotoeléctricas (montaje vertical) .....	18
7.4.	Instalación .....	19
7.5.	Colocación .....	19
7.6.	Alcance útil en condiciones ambientales especiales .....	20
7.7.	Uso de varios resguardos (múltiples sistemas) .....	20
7.8.	Colocación del maestro/esclavo .....	22
7.9.	Montaje y orientación .....	23
7.10.	Orientación óptica .....	24
7.11.	Uso de espejos de desviación .....	25
7.12.	Distancia de las superficies reflectantes .....	27

<b>8.</b>	<b>Conexión eléctrica.....</b>	<b>29</b>
8.1.	Información sobre  .....	29
8.2.	Conexiones del emisor.....	30
8.2.1.	LCA 4 (con funciones de control integradas) – conector primario M12 del LCA 4 maestro, 5 polos .....	30
8.2.2.	LCA 4 esclavo 1 / LCA 4 esclavo 2 – conector primario M12, 5 polos.....	30
8.2.3.	LCA 4 maestro – conector secundario M12, 5 polos LCA 4 esclavo 2 – conector secundario M12, 5 polos .....	30
8.3.	Conexiones del receptor .....	31
8.3.1.	LCA 4 (con funciones de control integradas) – conector M12, 8 polos LCA 4 maestro – conector primario M12, 8 polos .....	31
8.3.2.	LCA 4 esclavo 1 / LCA 4 esclavo 2 – conector primario M12, 5 polos.....	31
8.3.3.	LCA 4 maestro – conector secundario M12, 5 polos LCA 4 esclavo 2 – conector secundario M12, 5 polos .....	31
<b>9.</b>	<b>Modos de funcionamiento/puesta en marcha .....</b>	<b>32</b>
9.1.	Configuración y modos de funcionamiento (modelo maestro/con funciones de control integradas).....	32
9.1.1.	Modo de funcionamiento manual .....	32
9.1.2.	Modo de funcionamiento automático .....	33
9.1.3.	Conexión de contactores externos K1 y K2.....	33
9.1.4.	Ejemplos de conexión con módulos de seguridad.....	34
<b>10.</b>	<b>Diagnóstico y subsanación de errores .....</b>	<b>39</b>
<b>11.</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>41</b>
11.1.	Planos de dimensiones.....	44
<b>12.</b>	<b>Información de pedido y accesorios .....</b>	<b>45</b>
<b>13.</b>	<b>Controles y mantenimiento .....</b>	<b>46</b>
13.1.	Controles de funcionamiento .....	46
13.2.	Limpieza .....	46
13.3.	Mantenimiento .....	47
<b>14.</b>	<b>Asistencia .....</b>	<b>48</b>
<b>15.</b>	<b>Declaración de conformidad .....</b>	<b>48</b>

## 1. Sobre este documento





### 1.1. Validez

El presente manual de instrucciones es válido para todas las barreras/cortinas fotoeléctricas de la serie LCA, tipo 4. Junto con el documento Información de seguridad y mantenimiento y, dado el caso, las guías breves adjuntas, constituye la información completa del dispositivo para el usuario.

### 1.2. Grupo de destinatarios





Constructores y planificadores de instalaciones de dispositivos de seguridad en máquinas, así como personal de puesta en marcha y servicio, que cuenten con conocimientos específicos sobre el manejo de componentes de seguridad.


### 1.3. Explicación de los símbolos

Símbolo/representación	Significado
	Documento impreso
	Documento disponible para su descarga en <a href="http://www.euchner.com">www.euchner.com</a>
 <b>PELIGRO ADVERTENCIA ATENCIÓN</b>	Indicaciones de seguridad <b>Peligro</b> de muerte o lesiones graves <b>Advertencia</b> de posibles lesiones <b>Atención</b> por posibilidad de lesiones leves
 <b>AVISO ¡Importante!</b>	<b>Aviso</b> sobre posibles daños en el dispositivo Información <b>importante</b>
<b>Consejo</b>	Consejo o información de utilidad

### 1.4. Documentos complementarios

La documentación completa de este aparato está compuesta por los siguientes documentos:

Título del documento (número de documento)	Contenido	
Información de seguridad (2525460)	Información de seguridad básica	
Declaración de conformidad	Declaración de conformidad	
Manual de instrucciones Barreras/cortinas fotoeléctricas LCA 4 (2504709)	(Este documento)	
Dado el caso, documentación adicional del manual de instrucciones	Dado el caso, consulte la documentación adicional correspondiente del manual de instrucciones o las fichas de datos.	

	<b>¡Importante!</b> Lea siempre todos los documentos para obtener información completa sobre la instalación, puesta en marcha y manejo seguros del aparato. Los documentos se pueden descargar en <a href="http://www.euchner.com">www.euchner.com</a> . Al realizar la búsqueda, indique el número de documento o el número de pedido del producto.
---	---

## 2. Utilización correcta

Las barreras y cortinas fotoeléctricas de la serie LCA son resguardos optoelectrónicos.

De conformidad con EN 61496-1, constituyen equipos de protección electrosensibles de tipo 4 para la protección de personas.

Esto significa que:

- las órdenes de arranque que provoquen un funcionamiento peligroso de la máquina solo podrán ser efectivas si las salidas de seguridad del receptor están activadas;
- si se interrumpen uno o varios haces de luz, se desencadena un comando de parada.

Antes de utilizar el dispositivo es preciso realizar una evaluación de riesgos en la máquina, por ejemplo, conforme a las siguientes normas:

- EN ISO 13849-1
- EN ISO 12100
- EN 61496-1
- IEC 62061

La utilización correcta incluye el cumplimiento de los requisitos pertinentes de montaje y funcionamiento, especialmente conforme a las siguientes normas:

- EN ISO 13849-1
- EN 60204-1
- EN 61496-2
- EN ISO 13855-1

Los dispositivos de la serie LCA solo pueden combinarse con los componentes previstos de la familia LCA.

La conexión de varios dispositivos en serie debe efectuarse únicamente con aparatos diseñados para la conexión en serie de dispositivos LCA. Compruébelo en el manual de instrucciones del aparato correspondiente. No está permitida la combinación con barreras ni cortinas fotoeléctricas de otros fabricantes.

Pueden utilizarse como máximo 3 dispositivos de seguridad en una conexión en serie.



### ¡Importante!

El usuario es el único responsable de la integración correcta del aparato en un sistema global seguro.

Para ello, el sistema completo debe validarse, por ejemplo, conforme a la norma EN ISO 13849-2.

#### 1. LCA 4 TR (con funciones adicionales integradas)

Los dispositivos de la serie LCA 4 están formados por emisores y receptores. Las funciones adicionales internas permiten controlar la respuesta de los contactores externos, la gestión del funcionamiento manual/automático y el ajuste de distintos alcances.

#### 2. LCA 4 TR M/S (MAESTRO/ESCLAVO)

Los dispositivos de la serie LCA 4 están formados por un máximo de tres parejas de emisores/receptores. Las parejas están formadas por un dispositivo MAESTRO y un máximo de dos dispositivos ESCLAVO. Estos se encuentran conectados en serie.

Los indicadores LED del emisor y los receptores permiten efectuar el diagnóstico de estado del sistema. El dispositivo evalúa los errores internos.



### ¡Importante!

- Los dispositivos de tipo LCA están previstos para su uso con la categoría de parada 1.
- El uso en la categoría de parada 0 solo se permite si se cumplen las distancias de seguridad exigidas.
- Los dispositivos no ofrecen protección de peligros físicos (desprendimiento de piezas, calor, radiación). En tal caso debe de emplearse un resguardo.

ES

### **3. Descripción de la función de seguridad**

Los dispositivos de esta serie presentan la siguiente función de seguridad:

Detección segura de una interrupción del campo de protección

Función de seguridad:

Si se interrumpe el campo de protección, se desactivan las salidas de seguridad.

Parámetros de seguridad:

categoría, nivel de prestaciones, PFH<sub>D</sub>, SIL

### **4. Responsabilidad y garantía**

Se declinará toda responsabilidad y quedará anulada la garantía en caso de que no se observen las condiciones de utilización correctas o si no se tienen en cuenta las indicaciones de seguridad, así como también en caso de no realizarse los eventuales trabajos de mantenimiento de la forma especificada.

## 5. Indicaciones de seguridad generales

Los sistemas de seguridad garantizan la protección del personal.

El montaje y la manipulación incorrectos pueden causar lesiones mortales.

Compruebe si el resguardo funciona correctamente sobre todo en los siguientes casos:

- después de cada puesta en marcha;
- siempre que se sustituya un componente del sistema;
- tras un largo periodo de inactividad;
- después de cualquier fallo.



### Consejo

- Para comprobar el funcionamiento del dispositivo, tenga en cuenta las indicaciones del capítulo 13.1.
- Recomendamos que lleve a cabo la comprobación de funcionamiento con un objeto de ensayo adecuado, p. ej., una varilla de prueba.

En cualquier caso, como parte del programa de mantenimiento, debe comprobarse cada cierto tiempo si el resguardo funciona correctamente.



### ¡Importante!

- Antes de la utilización, lea el manual de instrucciones y guárdelo en un lugar seguro.
- Asegúrese de que este esté siempre disponible durante los trabajos de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
- que puede descargarse de la página web [www.euchner.com](http://www.euchner.com).



### ADVERTENCIA

- El dispositivo solo puede ser montado, conectado y puesto en marcha por electricistas debidamente formados en tecnología de seguridad.
- Deben tenerse en cuenta las normas técnicas correspondientes según la aplicación.
- Durante la instalación deben cumplirse los requisitos de las normas EN 60204 e ISO 13855.
- En caso de mal funcionamiento del dispositivo, póngase en contacto con el fabricante. No se permite realizar intervenciones en el dispositivo.
- Antes de comenzar los trabajos, es necesario dejar sin tensión el dispositivo de forma externa. Los circuitos de relé con alimentación independiente deben quedar desconectados.
- Tras la instalación del sistema debe llevarse a cabo una comprobación del funcionamiento completa.
- El dispositivo solo puede utilizarse en las condiciones ambientales especificadas. En caso de condiciones ambientales especiales, deberá consultarse al fabricante.

## 6. Función

Los dispositivos de la serie LCA están formados por un emisor (S) y un receptor (E). El emisor envía haces de luz infrarroja al receptor. Estos forman un campo de protección para vigilar zonas peligrosas.

Si se interrumpe el paso de, como mínimo, un haz del campo de protección, se desconectan las salidas de seguridad del receptor.

El tamaño del campo de protección depende de su alcance y su altura.

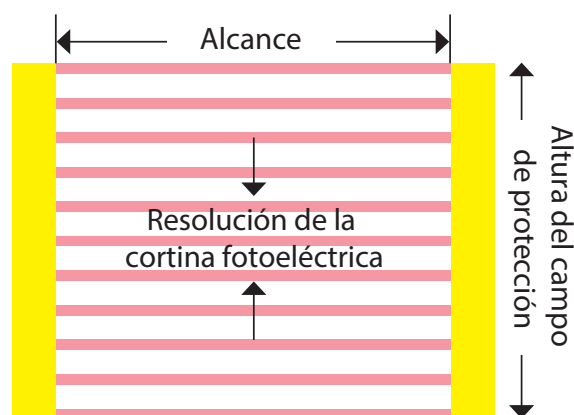
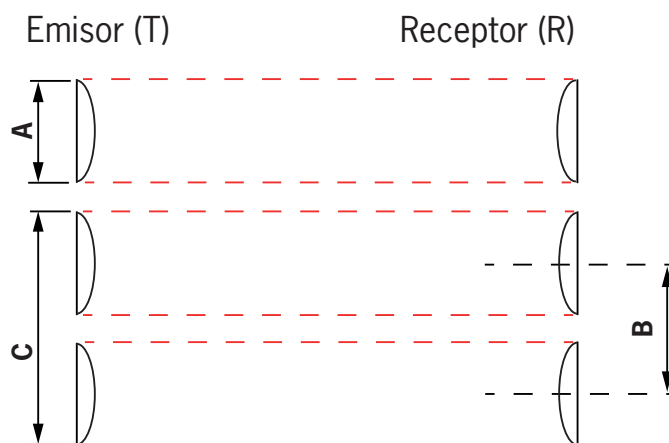


Figura 1: Campo de protección de LCA

La resolución del dispositivo define qué tamaño debe tener un objeto para que interrumpa un haz como mínimo.

Se calcula según la siguiente fórmula:

**Diámetro de la lente + distancia entre lentes = resolución**



Variable	Definición
A	Diámetro de la lente
B	Distancia entre lentes
C	Resolución

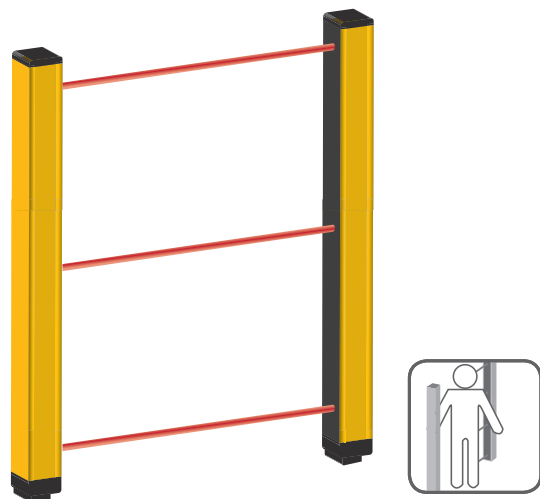
Figura 2: Resolución de LCA



Existen dos tipos de dispositivos:

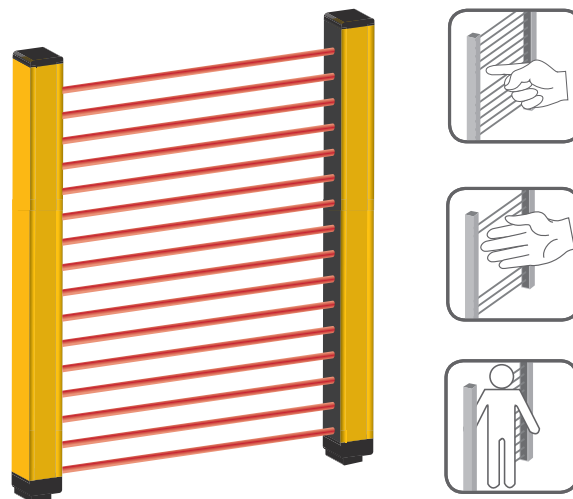
Las **barreras fotoeléctricas** crean un campo de protección a partir de 2-4 haces de luz. Debido a la gran distancia entre los haces, solo se utilizan para la protección del cuerpo entero.

Las **cortinas fotoeléctricas** están formadas por un gran número de haces de luz. Según la resolución (14-50 mm) pueden utilizarse para captar distintas partes del cuerpo. Pueden proteger los dedos, las manos o todo el cuerpo.



**Barrera fotoeléctrica**

2-4 haces



**Cortina fotoeléctrica**

Numerosos haces, se indica como "resolución"

Figura 3: Barrera y cortina fotoeléctrica

## 6.1. Resumen de las versiones

Las cortinas fotoeléctricas LCA 4 están disponibles con las siguientes resoluciones:

- 14 mm (altura de protección de 160 mm a 1810 mm) ➔ PROTECCIÓN DE DEDOS
- 30 mm (altura de protección de 160 mm a 1810 mm) ➔ PROTECCIÓN DE MANOS
- 40 mm (altura de protección de 160 mm a 1810 mm) ➔ PROTECCIÓN DE MANOS
- 50 mm (altura de protección de 160 mm a 1810 mm) ➔ PROTECCIÓN DE BRAZOS Y PIERNAS

Las barreras fotoeléctricas LCA 4 están disponibles con las siguientes resoluciones:

- 2 haces (500 mm de distancia entre haces) ➔ PROTECCIÓN DEL CUERPO/CONTROL DE ACCESO
- 3 haces (400 mm de distancia entre haces) ➔ PROTECCIÓN DEL CUERPO/CONTROL DE ACCESO
- 4 haces (300 mm de distancia entre haces) ➔ PROTECCIÓN DEL CUERPO/CONTROL DE ACCESO

Tabla 1: Explicación de los términos

Término	Definición
Resolución	Distancia entre lentes + diámetro de la lente
ESPE	Equipo de protección electrosensible
FE	Conexión a tierra
F01A / F01B	Salidas de seguridad
Maestro	Pareja primaria de emisor/receptor
Esclavo	Pareja secundaria de emisor/receptor
Sistemas múltiples	Uso de varios sistemas LCA en paralelo

Tabla 2: Denominaciones de modelo

Denominación	Definición
LCA 4 T	Unidad emisora
LCA 4 R	Unidad receptora
LCA 4 TR	Conjunto emisor/receptor
LCA 4 TR M	Conjunto emisor/receptor en configuración de maestro
LCA 4 TR S1	Conjunto emisor/receptor en configuración de esclavo 1
LCA 4 TR S2	Conjunto emisor/receptor en configuración de esclavo 2

## 6.2. Función de prueba

La función de prueba permite comprobar la protección independientemente del funcionamiento de la máquina.

Las salidas de seguridad se desactivan mediante una interrupción simulada. Un dispositivo de mando externo puede supervisar el funcionamiento del sistema completo, comprobando los dispositivos posconectados. La función de prueba permanece activa hasta que se cambia al modo de funcionamiento normal.



### AVISO

Para activar la función de prueba, los pines 2 y 4 deben dejarse sin corriente (0 V) al menos durante 4 ms.

### 6.2.1. Activación de la función de prueba

1. Conecte el PIN 2 y el PIN 4 con 0 V.

➔ El emisor detecta 0 V CC en los pines y simula una interrupción. Las salidas de seguridad se desactivan. El receptor cambia al estado de parada.

El LED TEST del emisor se ilumina en naranja permanente.

El LED STOP del receptor se ilumina en rojo permanente.

Véase el capítulo: Indicadores LED.

2. Para volver al modo de funcionamiento normal tras la prueba, restablezca el cableado de salida al estado previo (PIN 2 o PIN 4 a 24 V).

## 6.3. Funcionamiento maestro-esclavo

El funcionamiento maestro-esclavo permite conectar en serie hasta tres cortinas fotoeléctricas. El conjunto está formado por un maestro y hasta dos unidades esclavas.

La conexión en serie permite combinar distintas funciones de protección, por ejemplo de dedos, manos y cuerpo entero. Para ello se conectan distintos tipos de LCA 4 mediante cables de conexión.

Las posibilidades de combinación se pueden consultar en la *Figura 4*.



### AVISO

Para conectar módulos maestro/esclavo pueden emplearse cables de hasta 50 m de longitud.

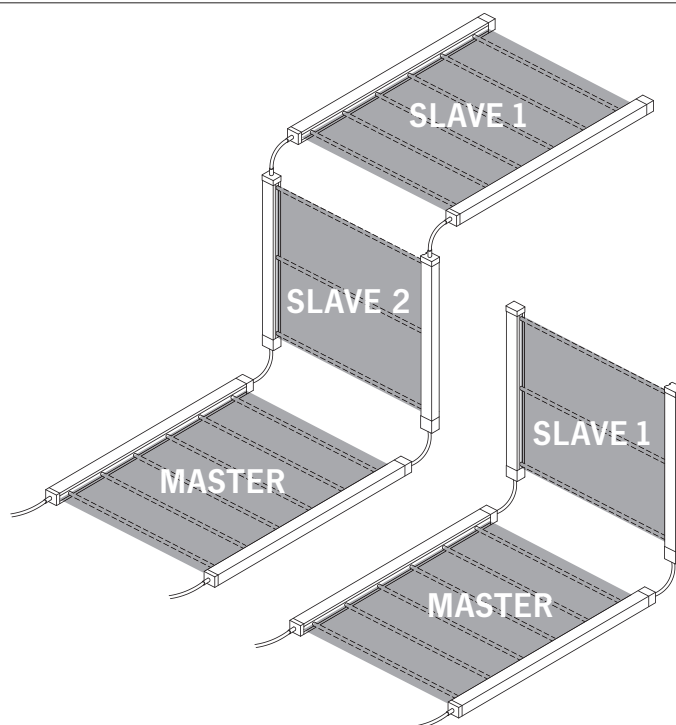


Figura 4: Módulo LCA maestro/esclavo

### 6.3.1. Ejemplo de aplicación de protección de entrada

El dispositivo maestro se utiliza como resguardo primario. El dispositivo esclavo funciona como resguardo secundario.

Al acceder al reguardo, se interrumpen los haces de luz de la cortina fotoeléctrica y el movimiento de la máquina se detiene.

La cortina fotoeléctrica instalada en horizontal detecta que hay una persona en la zona de peligro, ya que en este caso también se han interrumpido los haces de luz. El movimiento de la máquina permanece detenido.

Una vez que la persona ha salido de la zona de peligro, el dispositivo (maestro/esclavo) vuelve al funcionamiento normal. A continuación es posible iniciar la máquina.

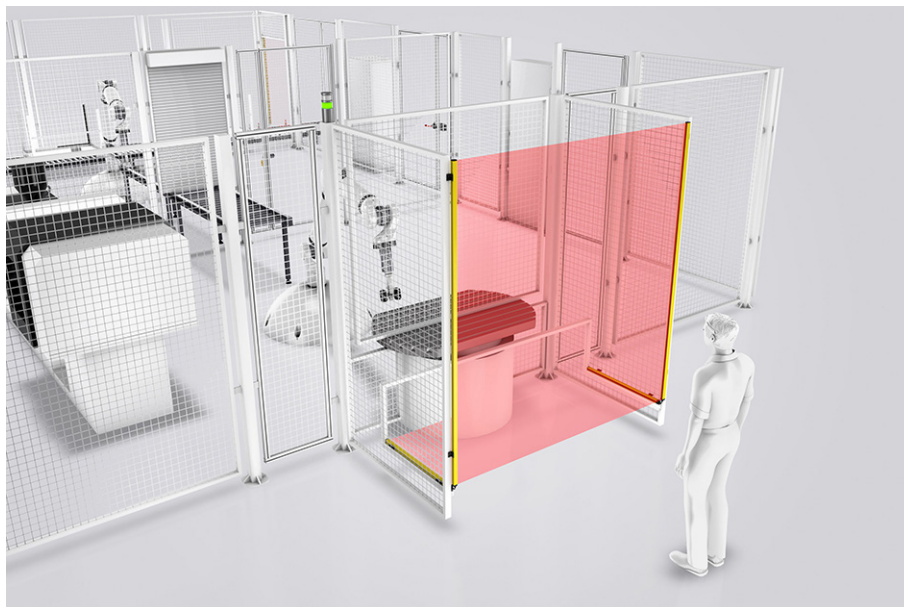


Figura 5: Protección de entrada: zona de peligro libre

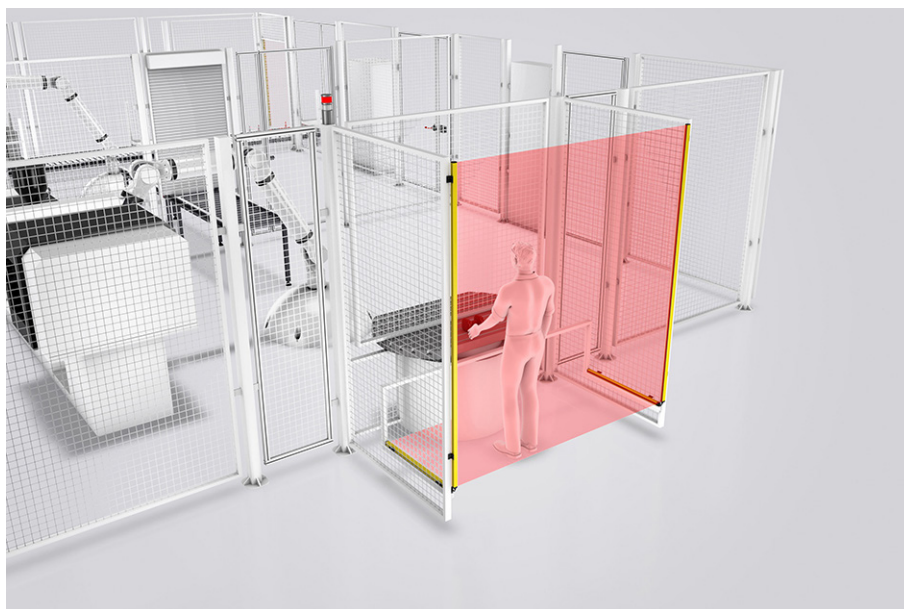


Figura 6: Protección de entrada: zona de peligro ocupada

### 6.3.2. Conexión del circuito de retorno

El circuito de retorno permite supervisar el funcionamiento de relés o contactores conectados externamente.

Las salidas de seguridad primero se conectan con el circuito de retorno cerrado.

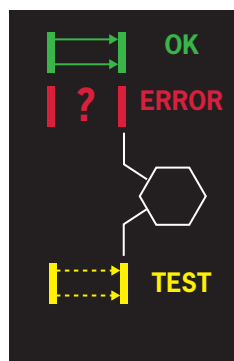


#### AVISO

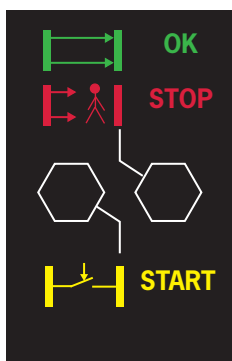
Para más información, véase el capítulo: Puesta en marcha.

## 6.4. Indicadores LED

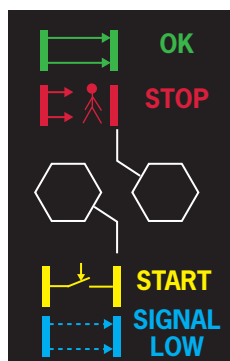
En las siguientes figuras aparecen los distintos estados de sistema del emisor y el receptor.



Emisor



Receptor



Receptor (con 14 mm de resolución/alcance ampliado)



### AVISO

Los indicadores LED permiten ver el estado de sistema del dispositivo.

Para resolver estados de sistema erróneos, véase el capítulo Diagnóstico y subsanación de errores.

### Indicadores LED del emisor

Figura	Estado de sistema	Indicador LED	Descripción
	Funcionamiento normal	Verde	El emisor está en modo de funcionamiento normal. El LED verde se ilumina de forma permanente.
	Arranque	Verde intermitente	Durante el proceso de encendido, el LED verde se ilumina dos veces brevemente. ➔ Arranque con selección: selección del alcance alto.
	Error	Rojo intermitente	F01A y F01B están inactivas. El LED rojo parpadea. ➔ El dispositivo supervisado no se puede utilizar.
	Arranque	Rojo	Durante el proceso de encendido se ilumina el LED rojo (2 s).
	Función de prueba	Naranja	La función de prueba del emisor está activa. El LED se ilumina en naranja.

### Indicadores LED del receptor

Figura	Estado de sistema	Indicador LED	Descripción
	Funcionamiento normal	Verde	El receptor está en modo de funcionamiento normal. Los haces de luz no se interrumpen. F01A y F01B están activas. El LED verde se ilumina de forma permanente. ➔ El dispositivo supervisado se puede utilizar.
	Parada	Rojo	Se ha interrumpido un haz como mínimo. F01A y F01B están inactivas. El LED rojo se ilumina de forma permanente.
	Error	Rojo intermitente	F01A y F01B están inactivas. (error del dispositivo) El LED rojo parpadea. ➔ El dispositivo supervisado no se puede utilizar.
	Arranque	Rojo/amarillo	Durante el proceso de encendido se iluminan los LED rojo y amarillo. F01A y F01B están inactivas. ➔ El dispositivo supervisado no se puede utilizar hasta que pase al modo de funcionamiento normal.
	Inicio/reinicio	Amarillo	Modo de inicio/reinicio manual. F01A y F01B están inactivas. El LED amarillo se ilumina. ➔ El dispositivo supervisado no puede ponerse en marcha hasta que la zona de detección queda libre de todos los bloqueos y el pulsador de arranque se pulsa y se vuelve a soltar.
	Arranque	Rojo/amarillo	Durante el proceso de encendido se iluminan los LED rojo y amarillo. F01A y F01B están inactivas. ➔ El dispositivo supervisado no se puede utilizar hasta que pase al modo de funcionamiento normal.
	Señal débil	Azul	Señal de baja potencia. El LED azul se ilumina. Causas que pueden provocar una señal débil: ➔ orientación inadecuada entre emisores y receptores; ➔ suciedad de las superficies ópticas; ➔ interferencias parásitas por niebla, lluvia, humo o polvo.

6.5. Salidas de seguridad

La unidad receptora cuenta con dos salidas de seguridad F01A/F01B (salidas PNP). La siguiente tabla muestra los estados de conmutación detallados del dispositivo.

El propio dispositivo detecta los cortocircuitos entre las salidas y la alimentación de 24 V CC o 0 V CC.

Tabla 3: Estados de conmutación

Nombre de la señal	Condiciones	Significado
F01A	24 V CC	▸ Zona protegida libre
F01B		
F01A	0 V CC	▸ Condición de zona protegida ocupada / defecto, o bien ▸ defecto identificado
F01B		

**AVISO**

La carga máxima de 400 mA a 24 V CC equivale a una carga óhmica mínima de 60 Ω por cada salida de seguridad. La carga capacitiva máxima es de 0,82 µF a 24 V CC.

En estado desconectado, las salidas de seguridad pueden emitir una tensión de hasta 0,5 V CC y una corriente de salida de hasta 0,2 mA.

**¡Importante!**

Si se cumple la condición de zona protegida libre, el receptor envía una tensión de 24 V CC a las dos salidas. Así, la carga necesaria debe conectarse entre las salidas de seguridad y 0 V CC (véase la Figura 7).

Para garantizar la seguridad deben evaluarse siempre las dos salidas de seguridad (F01A y F01B).

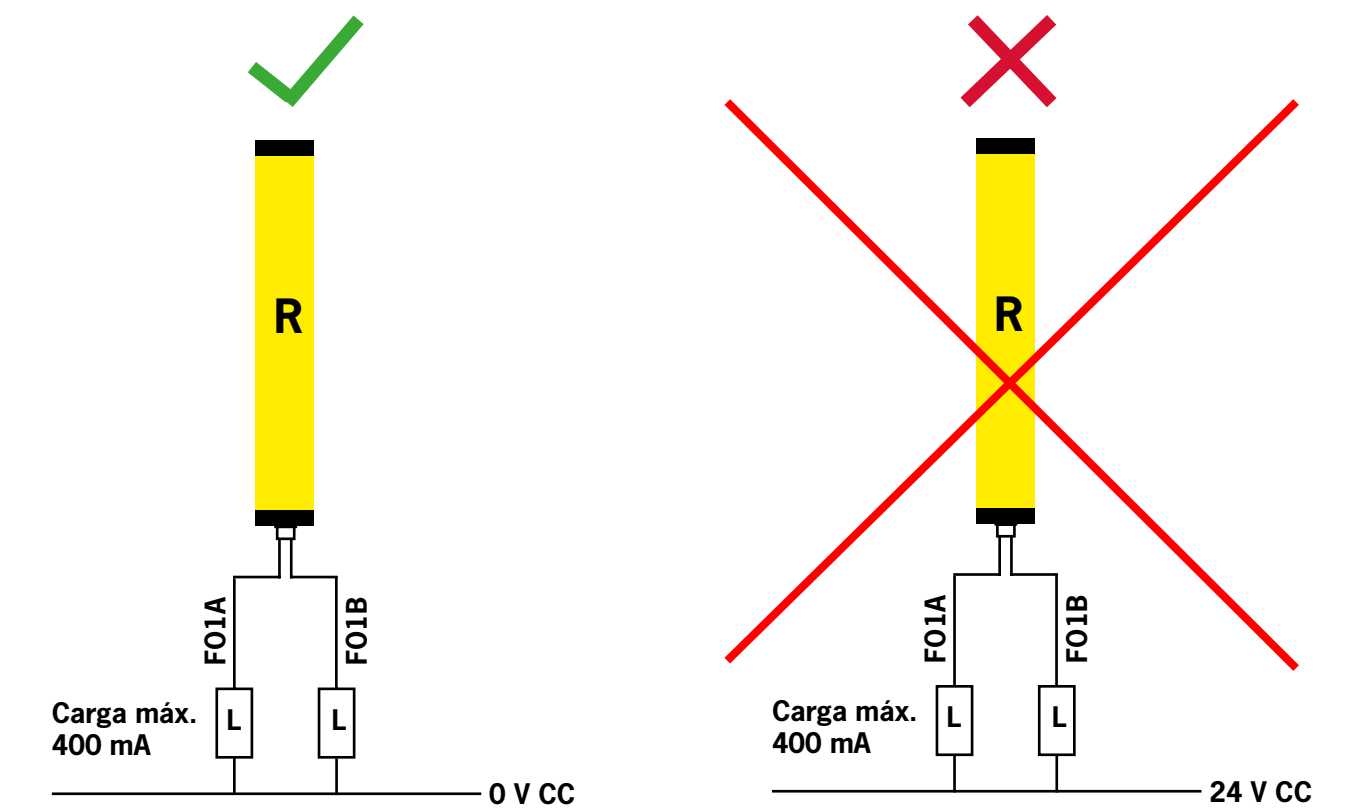


Figura 7: Conexión de la carga a las salidas de seguridad y 0 V CC

## 7. Montaje

El emisor y el receptor deben posicionarse teniendo en cuenta la distancia de seguridad mínima **S**. El acceso a la zona de peligro solo debe ser posible una vez que se haya detenido el movimiento peligroso de la máquina (véase la *Figura 8*). La distancia de seguridad para barreras y cortinas fotoeléctricas debe calcularse según la información del siguiente capítulo.



Figura 8: Distancia de seguridad **S**

La distancia de seguridad mínima **S** se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

$$C = 8 (d - 14)$$

Variable	Definición
<b>S</b>	Distancia de seguridad mínima [mm] que resulta de la distancia entre el comienzo de la zona de detección y el comienzo de la zona de peligro
<b>K</b>	Velocidad de aproximación del cuerpo a la zona de peligro [mm/s]
<b>t1</b>	Tiempo de reacción total del equipo de protección electrosensible en segundos [s]
<b>t2</b>	Tiempo de reacción de la máquina en segundos: tiempo que la máquina necesita para interrumpir el proceso peligroso una vez emitida la señal de parada [s]
<b>C</b>	Distancia adicional, que varía según la aplicación [mm] <sup>1)</sup>
<b>d</b>	Resolución [mm]

1) Para más información sobre la distancia adicional, véase EN 13855:2010.



### ¡Importante!



- La distancia de seguridad mínima debe mantenerse; de lo contrario, no podrá garantizarse la función de protección del dispositivo.
- Si fuera posible acceder a la zona de peligro sin interrumpir el campo de protección, deberá preverse un resguardo adicional.

7.1. Distancia de seguridad de las cortinas fotoeléctricas (montaje horizontal)

En caso de montaje horizontal del campo de protección respecto a la dirección de aproximación, la distancia de seguridad mínima **S** se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$S = 1600 (t1 + t2) + 1200 - 0,4 H$

$H = 15 (d - 50)$

	<p><b>AVISO</b></p> <p>La altura <b>H</b> se calcula a partir de la distancia del resguardo al suelo <b>G</b>.</p>
	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>La altura <b>H</b> siempre debe ser inferior a 1000 mm.</p> <p>Si la altura supera los 300 mm, existe el peligro de eludir el campo de protección.</p> <p>➔ En tal caso habrá que tomar medidas de protección adicionales en forma de resguardo.</p>

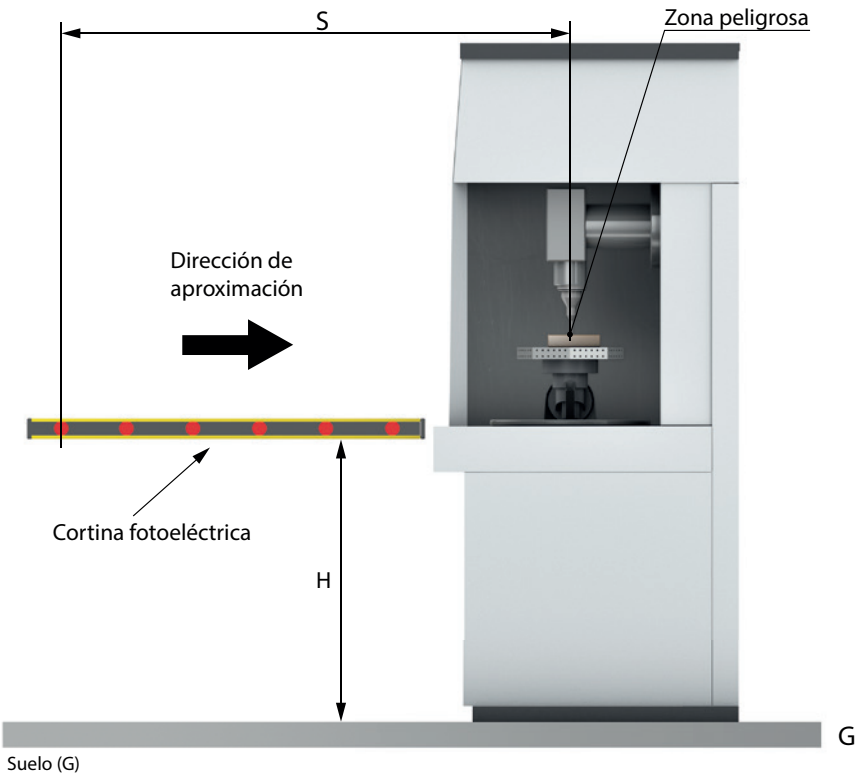


Figura 9: Montaje horizontal de una cortina fotoeléctrica



## 7.2. Distancia de seguridad de las cortinas fotoeléctricas (montaje vertical)

Para el montaje vertical, primero debe determinarse la resolución del dispositivo.

Dependiendo del resultado, se distinguen dos casos:

Caso A: resolución  $\geq 50$  mm

Caso B: resolución  $< 50$  mm

Según el resultado, deberá consultarse la sección correspondiente.



### Consejo

La resolución del dispositivo se encuentra en el capítulo 11: Datos técnicos.

### Caso A: resolución $\geq 50$ mm

La distancia de seguridad **S** se calcula según la siguiente fórmula:

$$S = 1600 (t1 + t2) + 850$$



### ¡Importante!

Durante el cálculo deben incluirse las siguientes distancias:

- › Distancia entre el suelo **G** – primer haz de luz = H1 máx. 300 mm
- › Distancia entre el suelo **G** – último haz de luz = H2 mín. 900 mm

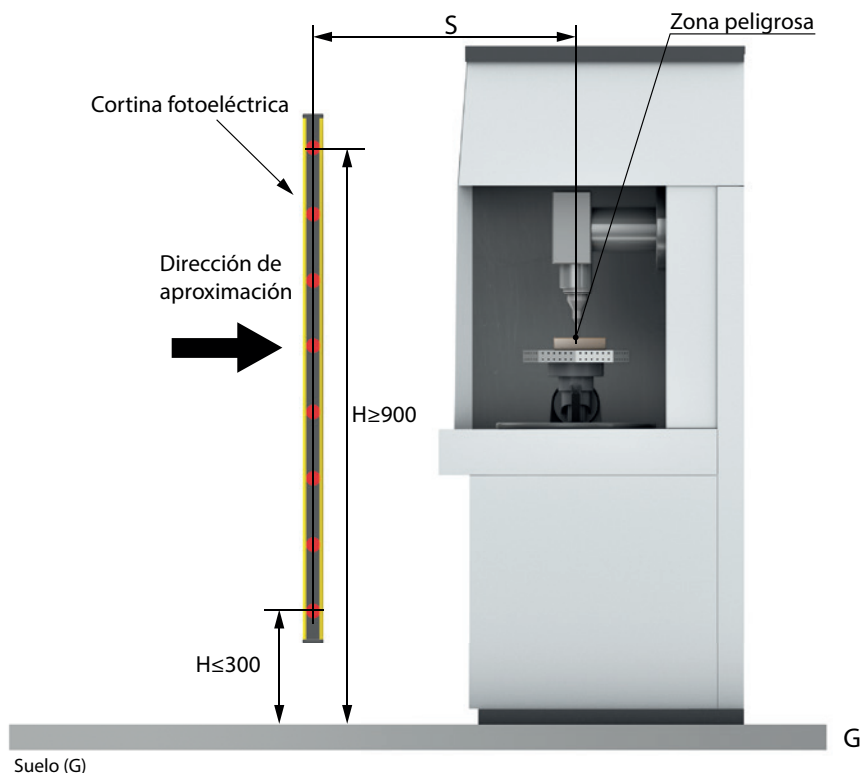


Figura 10: Montaje vertical de cortinas fotoeléctricas con resolución a partir de 50 mm



### Caso B: resolución $\leq 50$ mm



#### ¡Importante!

¡Si la resolución es  $\leq 50$  mm, debe incluirse una distancia adicional a la zona de peligro!

La distancia de seguridad **S** se calcula según la siguiente fórmula:

$$S = 2000 (t1 + t2) + C$$

➔ Si el resultado del cálculo ofrece un valor de entre 100 y 500 mm, puede utilizarse el valor **S**.

➔ Si el cálculo da un valor **S** mayor que 500 mm, se utilizará la siguiente fórmula:

$$S = 1600 (t1 + t2) + C$$



#### ¡Importante!

Si aún fuera posible acceder a la zona de peligro (por ejemplo, pasando por encima), deberá volver a calcularse la altura **H** de acuerdo con EN ISO 13855.

➔ En ningún caso se podrá eludir el resguardo.

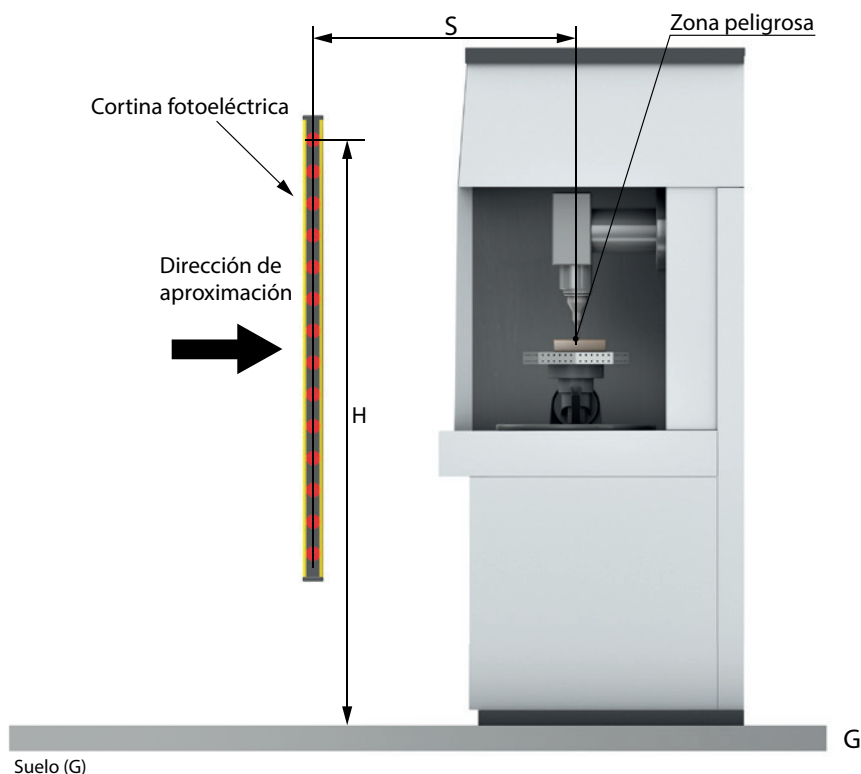


Figura 11: Montaje vertical de cortinas fotoeléctricas con resolución de 14, 30 y 40 mm

7.3. Distancia de seguridad de las barreras fotoeléctricas (montaje vertical)



**¡Importante!**  
Las barreras fotoeléctricas solo resultan adecuadas para detectar el cuerpo entero.  
➔ Para la detección de partes del cuerpo se utilizarán cortinas fotoeléctricas.

La distancia de seguridad **S** se calcula según la siguiente fórmula:

**S = 1600 (t1 + t2) + 850**

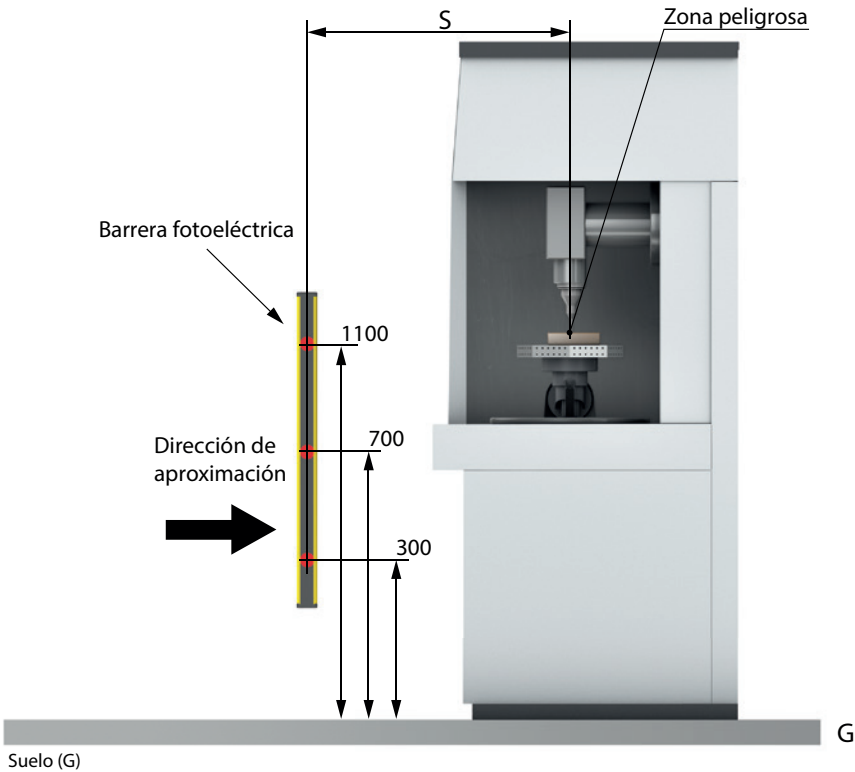


Figura 12: Montaje de barreras fotoeléctricas

La altura recomendada **H** de los haces al suelo **G** aparece representada en la *Tabla 4*.

Tabla 4: Altura de los haces desde la barrera fotoeléctrica

Modelo	Haces	Altura recomendada H (mm)
LCA 4 2B	2	400/900
LCA 4 3B	3	300/700/1100
LCA 4 4B	4	300/600/900/1200

## 7.4. Instalación



### ¡Importante!

Antes de instalar el sistema de seguridad se debe comprobar el cumplimiento de todas las condiciones indicadas a continuación:

- El grado de protección (tipo 4, SIL 3, PLe) del sistema debe ser adecuado a la peligrosidad del sistema que se va a controlar.
- El manejo de la máquina debe realizarse a través de un controlador.
- El manejo de la máquina debe controlarse eléctricamente.
- Debe ser posible detener en cualquier momento cada uno de los procesos peligrosos de la máquina. En especial, debe conocerse la duración del proceso de parada de la máquina.
- La máquina no puede generar ningún tipo de peligro físico (desprendimiento de piezas, calor, radiación). En tal caso debe de emplearse un resguardo.
- El tamaño mínimo del objeto detectable debe ser equivalente o superar la resolución del modelo elegido.
- La altura y la anchura de la zona de peligro deben estar cubiertos por el campo de protección del modelo elegido.

## 7.5. Colocación



### ¡Importante!

- Compruebe que la temperatura ambiente coincide con la temperatura de funcionamiento del dispositivo.
- No coloque el emisor ni el receptor cerca de fuentes de luz fuertes o intermitentes de alta intensidad.
- Si la incidencia de luz extraña supera los 3000 lx, se pueden producir fallos de funcionamiento. Antes de utilizar el sistema, compruebe las condiciones ambientales.

El campo de protección del emisor y del receptor debe cubrir completamente la zona de peligro. El acceso a la zona de peligro solo debe ser posible si se interrumpe, como mínimo, un haz de luz de una barrera o cortina fotoeléctrica.

El siguiente gráfico muestra algunos ejemplos de montaje para una colocación correcta de los dispositivos.

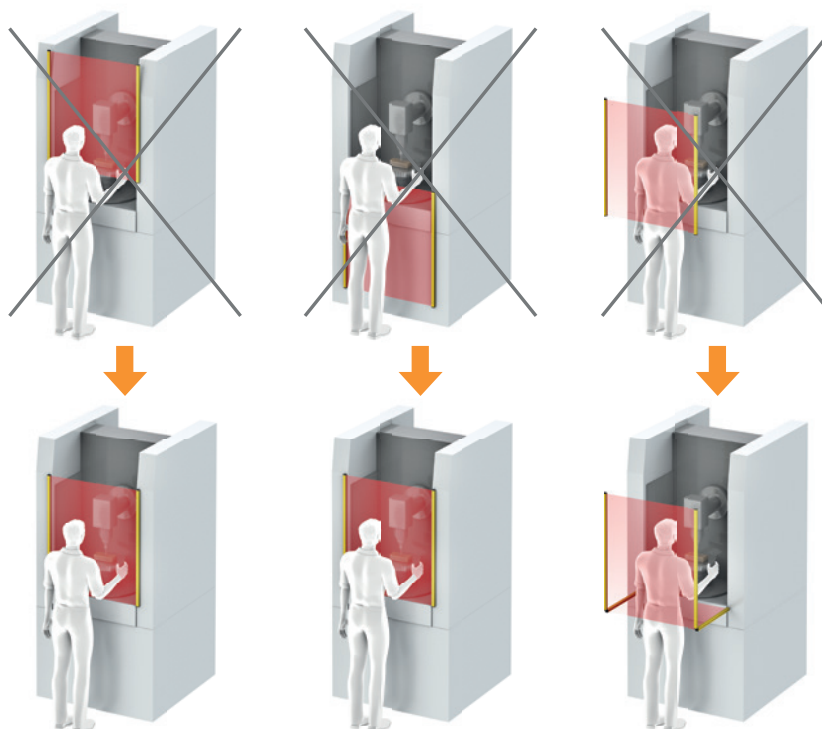


Figura 13: Colocación del resguardo

## 7.6. Alcance útil en condiciones ambientales especiales

Si existen condiciones ambientales en las que abundan la niebla, lluvia, humo o polvo, deben efectuarse correcciones en el alcance. Estas correcciones pueden consultarse en la siguiente tabla.

Tabla 5: Factor de corrección **Fc**

Condiciones ambientales	Factor de corrección <b>Fc</b>
Niebla	0,25
Vapores	0,50
Polvo	0,50
Humo espeso	0,25

La siguiente fórmula permite calcular la corrección del alcance.

$$Pu = Pm \times Fc$$

Tabla 6: Cálculo del alcance corregido **Pu**

Abreviatura	Definición
Pu	Alcance útil en metros
Pm	Alcance máximo en metros
Fc	Factor de corrección



### ¡ATENCIÓN!

Pérdida de la función de seguridad por formación de condensación de agua  
El agua condensada puede acabar con la función de protección del dispositivo.

- ➔ Evite los cambios de temperatura repentinos en el lugar de uso.
- ➔ Limpie el sistema regularmente.

## 7.7. Uso de varios resguardos (múltiples sistemas)



### ADVERTENCIA

Fallos de funcionamiento o pérdida de la función de seguridad por perturbaciones ópticas.  
Una colocación errónea puede hacer que se reciban los haces de luz de otro emisor.

- ➔ El emisor y el receptor deben colocarse de forma que los haces enviados por un emisor solo puedan llegar al receptor correspondiente.

Si se usan varios sistemas, se debe procurar que el funcionamiento de unos emisores y receptores no se vea afectado por los otros.

Es posible emplear los siguientes ejemplos de colocación:

N.º	Descripción
A	Colocación de dos sistemas uno junto a otro
B	Colocación de dos sistemas uno encima de otro
C	Colocación de dos sistemas en forma de L

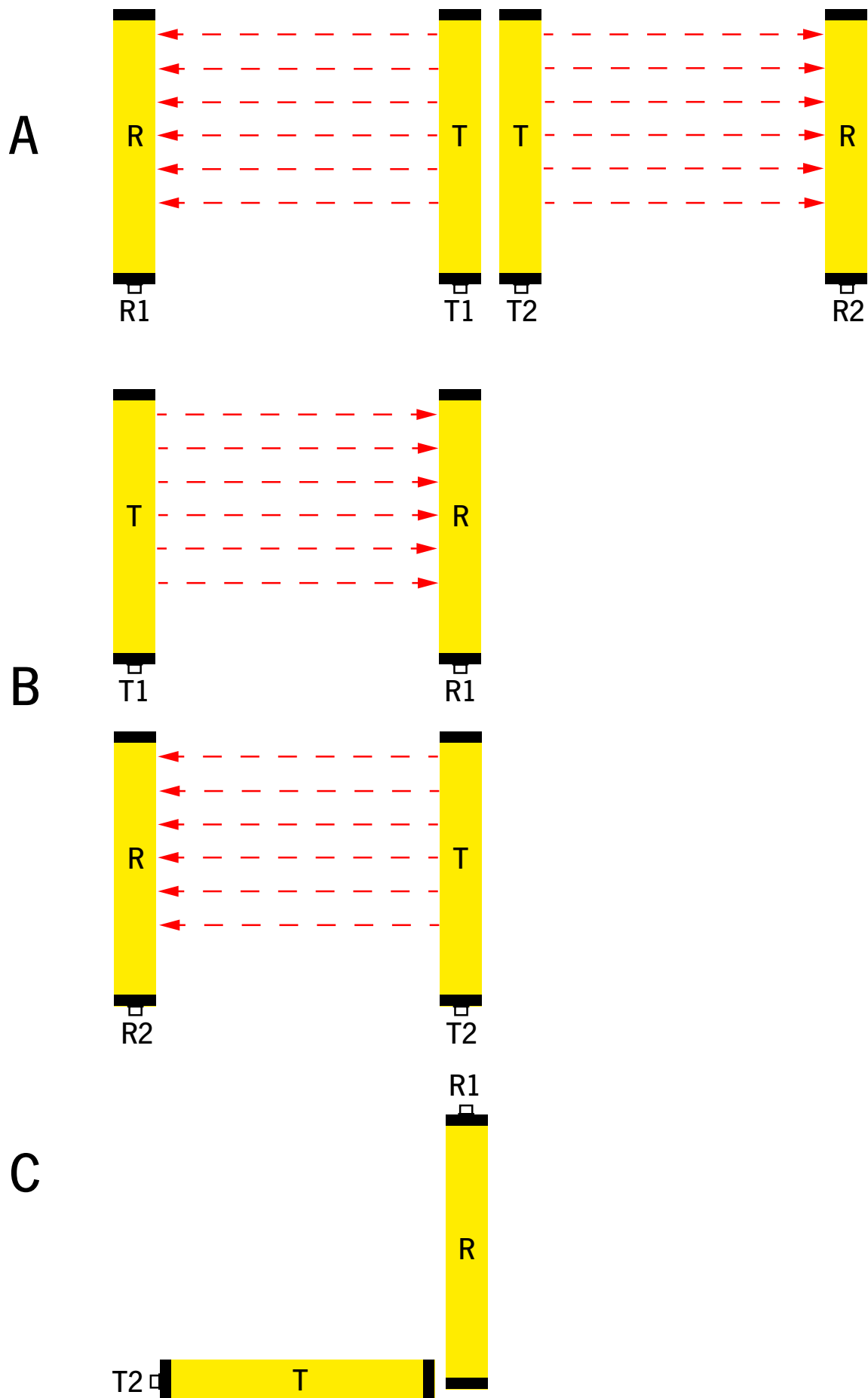


Figura 14: Uso de varios resguardos (múltiples sistemas)

### **7.8. Colocación del maestro/esclavo**

El funcionamiento maestro/esclavo permite supervisar una zona de peligro desde varios puntos. Para ello se necesitan dos o tres pares de cortinas fotoeléctricas con los emisores y receptores conectados en serie. Solo es necesaria una conexión a los circuitos de control y suministro eléctrico. El cable de conexión entre el maestro y el esclavo puede tener una longitud de hasta 50 metros.

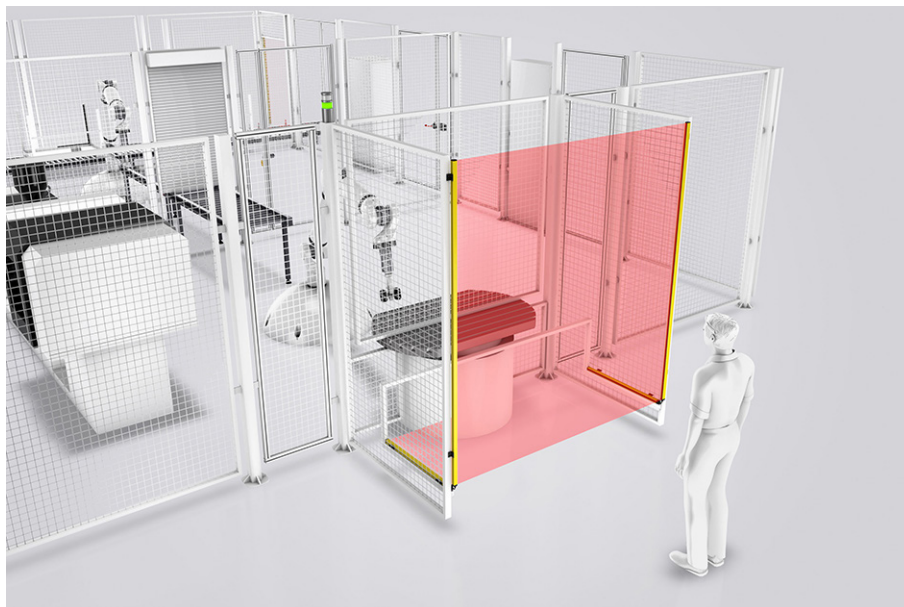


Figura 15: Ejemplo de colocación de maestro/esclavo

7.9. Montaje y orientación

Los emisores y receptores pueden montarse con los soportes de montaje suministrados.

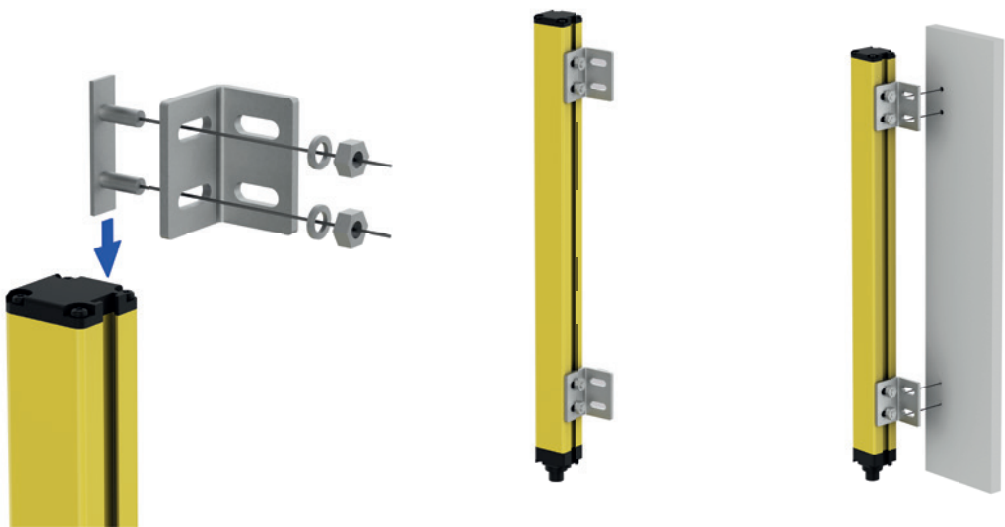


Figura 16: Montaje mecánico

Durante el montaje del sistema deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- ➔ Monte el emisor y el receptor sobre una base plana.
- ➔ Las superficies ópticas deben estar orientadas exactamente una hacia la otra.
- ➔ El emisor y el receptor deben instalarse a la misma altura. Utilice los LED para orientar correctamente el emisor y el receptor. Si la orientación es correcta, el LED del receptor se iluminará en verde.
- ➔ Tenga en cuenta el par de apriete máximo para la fijación de los soportes de montaje, que es de 5 a 6 Nm.
- ➔ Tenga en cuenta el par de apriete máximo para la fijación del emisor y del receptor en los soportes, que es de 2,5 a 3 Nm.
- ➔ Para el montaje, emplee únicamente accesorios de EUCHNER.

	<p><b>PELIGRO</b></p> <p>Desactivación de la función de seguridad</p> <p>En caso de montaje incorrecto, la función de seguridad del sistema podría quedar anulada.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➔ Al montar emisores y receptores, tenga siempre en cuenta la distancia mínima S.</li><li>➔ Compruebe que no es posible pasar por encima ni por debajo, alrededor o por detrás del sistema, ni desplazarlo.</li><li>➔ Asegúrese de que la zona de peligro queda suficientemente asegurada mediante el campo de protección del sistema.</li></ul>
	<p><b>AVISO</b></p> <p>Daños en el dispositivo y fallos de funcionamiento debido a un montaje incorrecto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➔ Durante el montaje del sistema, tenga cuidado de que los componentes no sufran daños.</li><li>➔ Respete el par de apriete máximo.</li></ul>
	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>Si el emisor y el receptor están montados en zonas sometidas a fuertes vibraciones, deberán utilizarse soportes antivibración.</p>

## 7.10. Orientación óptica

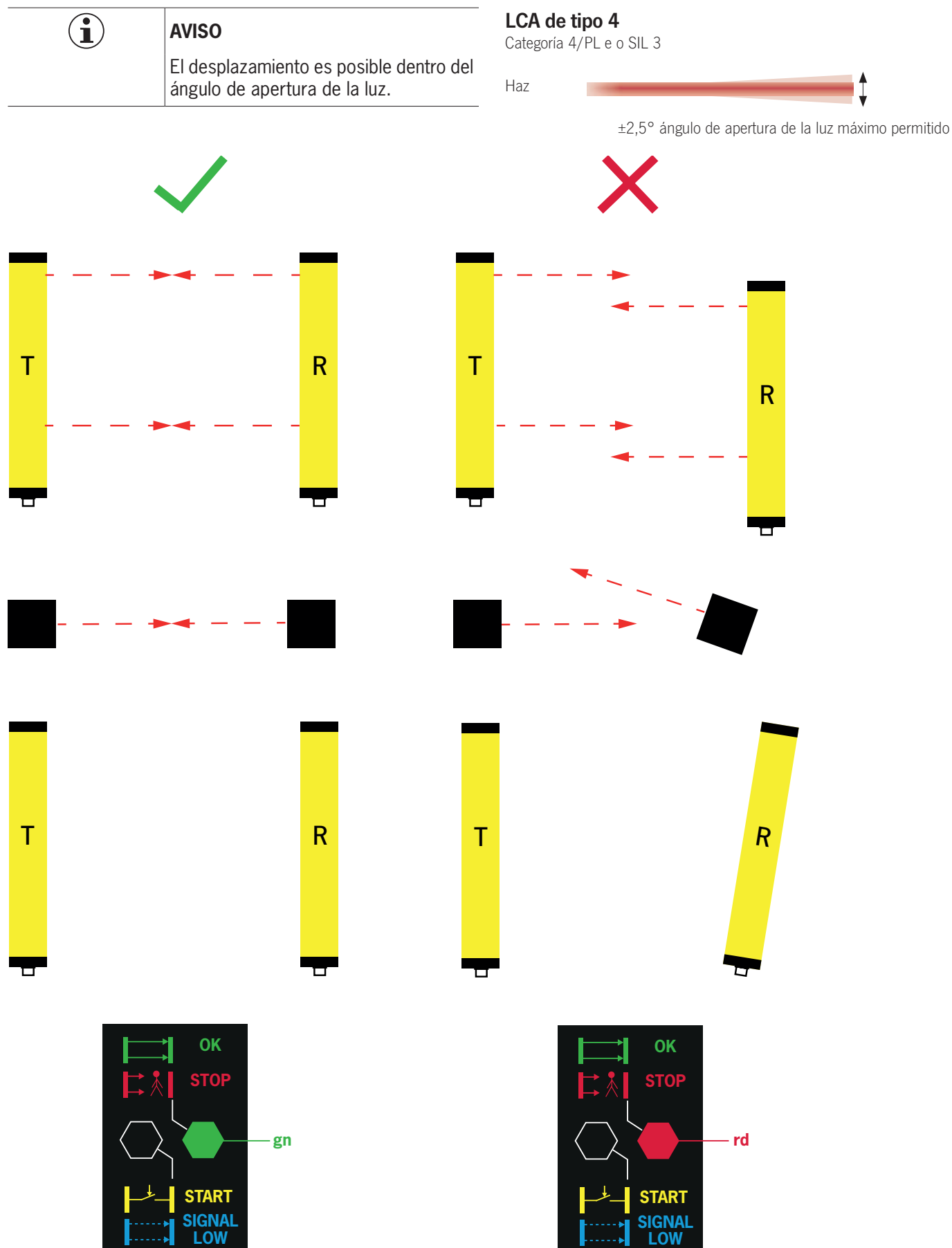


Figura 17: Orientación óptica de emisores y receptores





### Consejo

Para orientar correctamente los emisores y receptores, recomendamos utilizar una marca de alineación de tipo AY-OS-LSR.

1. Oriente el emisor y el receptor de forma que el primer haz y el último se encuentren en el mismo eje.
2. Mueva el emisor y el receptor hasta que el LED verde del receptor se ilumine de forma permanente.

Modelo de 14 mm y alcance ampliado:

- 1.º Utilice el LED azul para controlar la potencia de la señal.
- 2.º Si el LED azul permanece iluminado de forma permanente, la señal es débil.
- 3.º Compruebe si el emisor y el receptor se ven afectados por interferencias parásitas y suciedad.
- 4.º Vuelva a comprobar la orientación de ambos componentes hasta que el LED azul se apague.



### AVISO

Para solucionar otros problemas, véanse los capítulos Indicadores LED y Diagnóstico y subsanación de errores

3. Fije el emisor y el receptor en la posición actual.



### ¡Importante!

Tenga en cuenta el par de apriete máximo para la fijación del emisor y del receptor en los soportes, que es de 2,5 a 3 Nm.

## 7.11. Uso de espejos de desviación

Los espejos de desviación permiten ampliar el campo de protección. Los haces generados por el emisor pueden desviarse hacia varios lados. La siguiente figura muestra un ejemplo de aplicación con dos espejos que forman una zona de protección en forma de U.



### PELIGRO

Anulación de la función de seguridad debido a perturbaciones en el espejo

La presencia de suciedad o daños en el espejo de desviación puede anular la función de seguridad.

- ➔ No utilice espejos si cree que en el lugar de utilización se puede generar suciedad, condensación de agua o escarcha.
- ➔ Limpie regularmente el espejo de desviación para evitar que se forme suciedad o se produzcan daños.

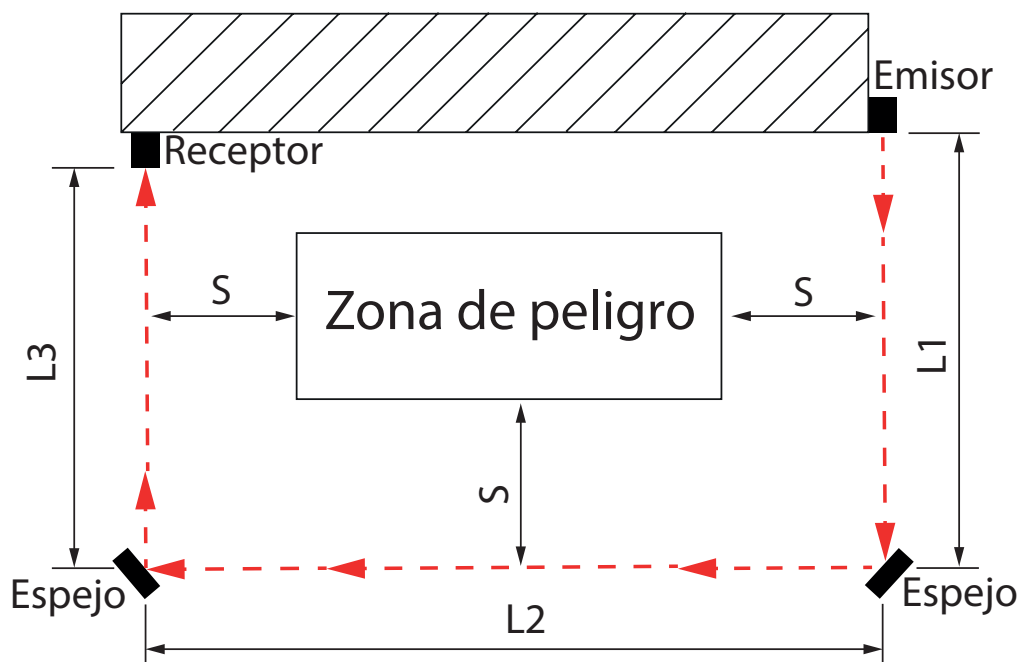


Figura 18: Uso de espejos de desviación

1. Calcule la distancia de funcionamiento sumando las longitudes del área que desee proteger.  
(L1 = emisor – espejo, L2 = espejo – espejo, L3 = espejo – receptor)
- ➔ Tenga en cuenta que, al usar un espejo, el alcance máximo entre el emisor y el receptor se reduce aproximadamente un 15 % por cada espejo utilizado.



**AVISO**

Al calcular el alcance, por cada espejo se deberá emplear el valor correspondientemente reducido.

La siguiente fórmula permite calcular el alcance:

$$\text{Alcance } R_{\text{ef}} = R_{\text{máx}} \cdot 0,85^n$$

Variable	Definición
$R_{\text{ef}}$	Alcance efectivo
$R_{\text{máx}}$	Alcance máximo del dispositivo
$n$	Número de espejos



**¡Importante!**

La detección de señales se puede comprobar mediante los indicadores LED.  
Véase el capítulo: Indicadores LED.

2. Coloque los espejos teniendo en cuenta la distancia de funcionamiento y la distancia de seguridad mínima **S** alrededor de la zona de peligro.
- ➔ Asegúrese de que no se producen distorsiones a lo largo del eje longitudinal.



**Consejo**

Recomendamos no utilizar más de tres espejos de desviación.

## 7.12. Distancia de las superficies reflectantes

Cualquier superficie reflectante cercana al dispositivo puede afectar a la detección del haz de luz. Cuanto mayor sea la distancia entre el emisor y el receptor, mayor será el cono de luz del haz. Este puede desviarse debido a la presencia de objetos reflectantes y volver a enviarse al receptor. En determinadas circunstancias, la interrupción del campo de protección podría no afectar a las salidas de seguridad. Así, no podría garantizarse la función de protección del sistema LCA.

➔ Por este motivo debe mantenerse una distancia mínima **d** entre las superficies reflectantes y la zona que se quiera proteger.

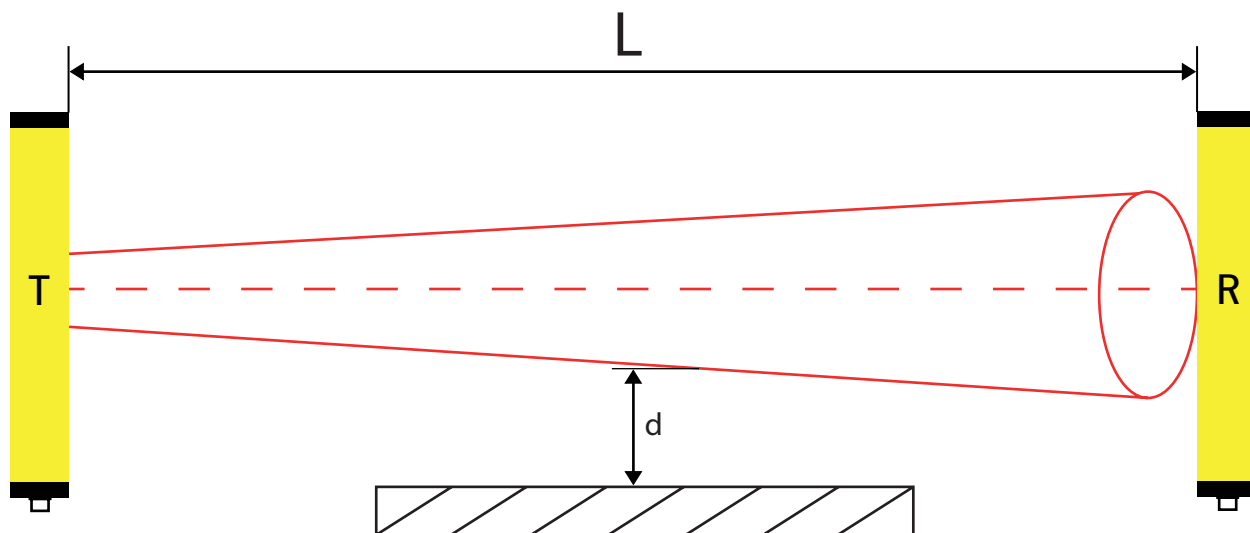
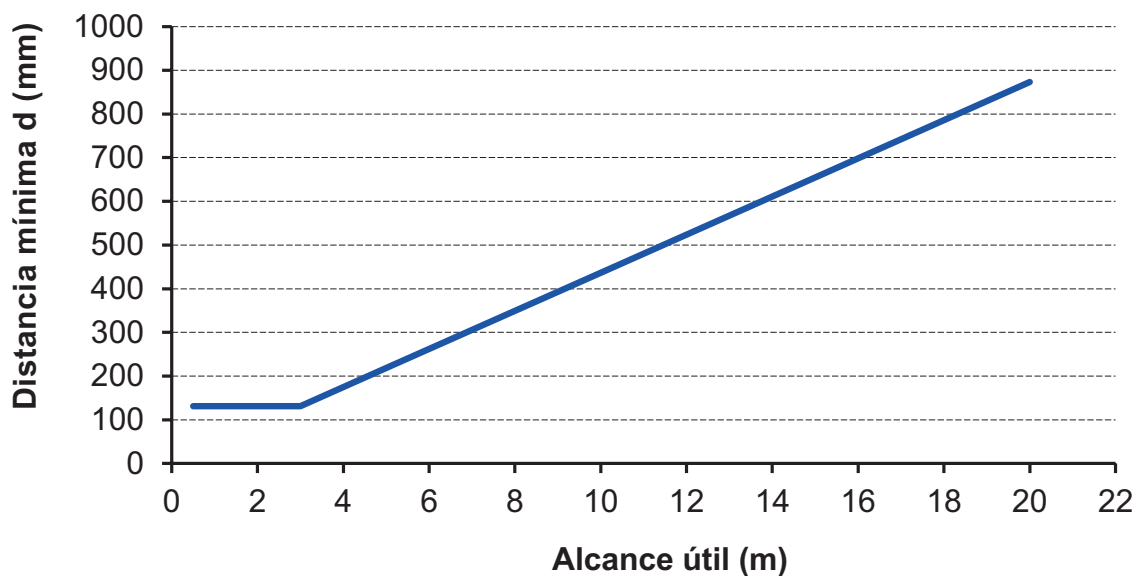


Figura 19: Distancia mínima **d** a los objetos reflectantes

La distancia mínima **d** puede consultarse en el siguiente diagrama.

También se puede calcular con la norma EN 61496-2.



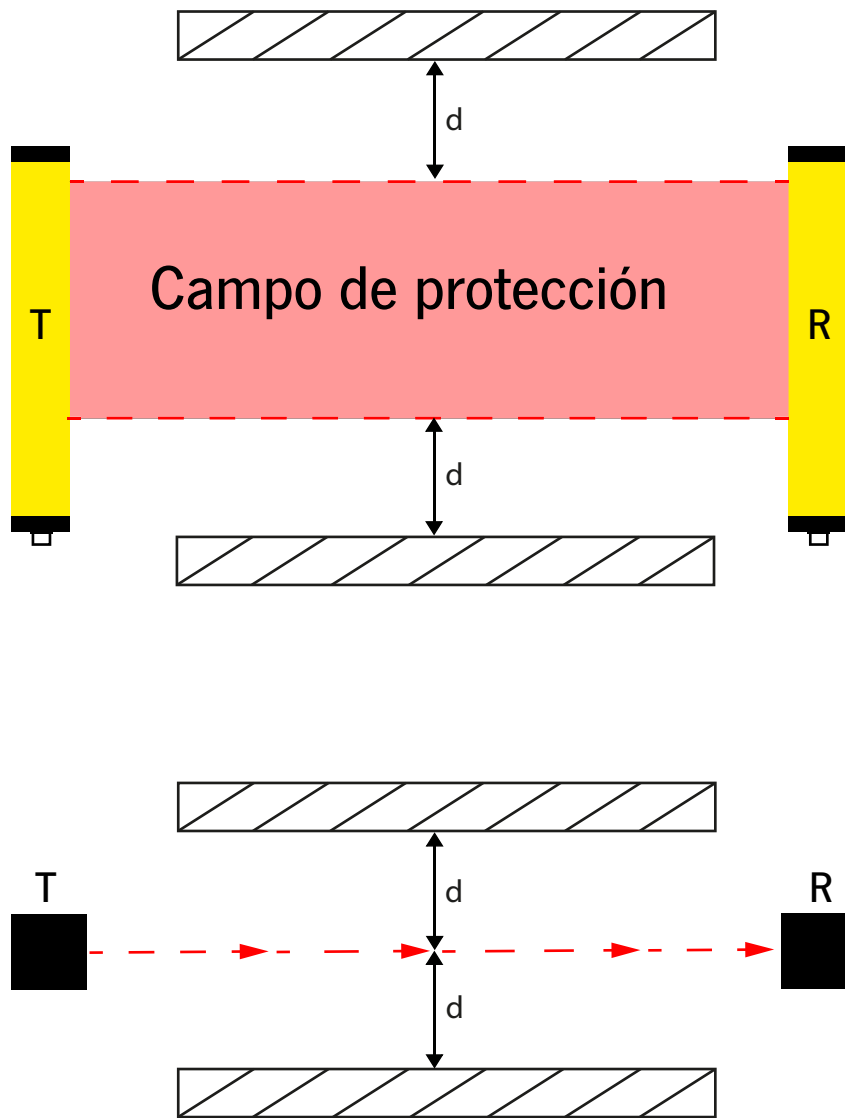


Figura 20: Distancia mínima  $d$  / alcance útil

## 8. Conexión eléctrica



### ATENCIÓN

Daños en el dispositivo o funcionamiento incorrecto debido a una conexión errónea

- Antes de establecer las conexiones eléctricas, asegúrese de que el suministro eléctrico disponible coincida con el indicado en los datos técnicos.
- El emisor y el receptor deben recibir una tensión de 24 V CC  $\pm$  20 % (PELV, de conformidad con EN 60204-1 (capítulo 6.4)).
- Las conexiones eléctricas deben establecerse según los esquemas de este manual de instrucciones. No debe conectarse ningún otro dispositivo a los conectores del emisor y del receptor.
- Si se usa una fuente de alimentación con puente de diodos, la capacidad de salida debe ser como mínimo de 2000  $\mu$ F por cada amperio incluido.
- Los dispositivos que supongan una intensa fuente de interferencias deben separarse localmente de los circuitos de entrada y salida para poder procesar las señales. La entrada de cables de los circuitos de seguridad debe separarse lo máximo posible de los cables de los circuitos de potencia.
- La tierra funcional debe conectarse de forma que se cumplan los requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM).
- Para evitar perturbaciones de compatibilidad electromagnética, las condiciones ambientales y de servicio físicas del lugar de montaje del dispositivo deben cumplir los requisitos de la norma EN 60204-1:2006, apartado 4.4.2 (CEM).



### ADVERTENCIA

Para garantizar la seguridad deben evaluarse siempre las dos salidas de seguridad.

### 8.1. Información sobre



#### ¡Importante!

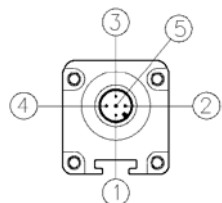
- Para que la utilización cumpla con los requisitos UL<sup>1)</sup>, debe emplearse una alimentación de tensión que tenga la característica “for use in class 2 circuits”. De forma alternativa se puede utilizar una alimentación de tensión con tensión o corriente limitada, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:  
La fuente de alimentación debe estar aislada galvánicamente en combinación con un fusible según UL248. Según los requisitos UL, el fusible debe estar diseñado para máx. 3,3 A e integrado en el circuito con una tensión máxima secundaria de 30 V CC. Dado el caso, use unos valores de conexión más bajos para su dispositivo (véanse los datos técnicos).
- Para que la utilización cumpla con los requisitos UL<sup>1)</sup>, debe usarse un cable de conexión que aparezca en las listas del código de categoría CYJV/7 de UL.

1) Observación sobre el ámbito de vigencia de la homologación UL: los aparatos han sido comprobados conforme a los requisitos de UL508 y CSA/C22.2 n.º 14 (protección contra descargas eléctricas e incendios).

## 8.2. Conexiones del emisor

### 8.2.1. LCA 4 (con funciones de control integradas) – conector primario M12 del LCA 4 maestro, 5 polos

Tabla 7: M12, 5 polos - maestro/estándar/con funciones de control TX integradas



Pin	Color	Nombre	Tipo	Descripción
1	Marrón	24 V CC	INPUT	Alimentación de 24 V CC
2	Blanco	RANGE0		Configuración del dispositivo Corresponde a la norma EN 61131-2 (véase la <i>Table 8</i> )
3	Azul	0 V CC		Alimentación de 0 V CC
4	Negro	RANGE1		Configuración del dispositivo Corresponde a la norma EN 61131-2 (véase la <i>Tabla 8</i> )
5	Gris	FE		Conexión a tierra

Tabla 8: Selección del alcance y PRUEBA

Selección del alcance y prueba - (conector primario, 5 polos)		
Pin 4	Pin 2	Significado
24 V	0 V	Selección del alcance ALTO
0 V	24 V	Selección del alcance BAJO
0 V	0 V	Emisor en PRUEBA
24V	24 V	Error de selección

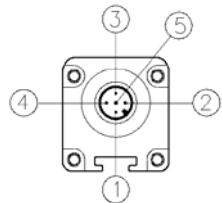


#### AVISO

Para que el modo de funcionamiento del dispositivo sea correcto, los pines 2 y 4 del emisor deben conectarse según las indicaciones de la *Tabla 8*.

### 8.2.2. LCA 4 esclavo 1 / LCA 4 esclavo 2 – conector primario M12, 5 polos

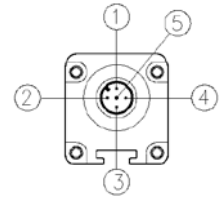
Tabla 9: M12, 5 polos, esclavo TX primario



Pin	Color	Nombre	Descripción
1	Marrón	24 V CC	Alimentación de 24 V CC
2	Blanco	LINE_A	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
3	Azul	0 V CC	Alimentación de 0 V CC
4	Negro	LINE_B	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
5	Gris	FE	Conexión a tierra

### 8.2.3. LCA 4 maestro – conector secundario M12, 5 polos LCA 4 esclavo 2 – conector secundario M12, 5 polos

Tabla 10: M12, 5 polos, TX secundario

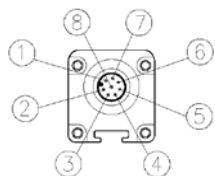


Pin	Color	Nombre	Descripción
1	Marrón	24 V CC	Alimentación de 24 V CC
2	Blanco	LINE_A	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
3	Azul	0 V CC	Alimentación de 0 V CC
4	Negro	LINE_B	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
5	Gris	FE	Conexión a tierra

### 8.3. Conexiones del receptor

#### 8.3.1. LCA 4 (con funciones de control integradas) – conector M12, 8 polos LCA 4 maestro – conector primario M12, 8 polos

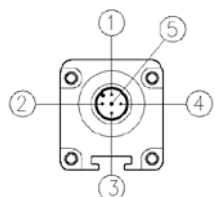
Tabla 11: M12, 8 polos RX



Pin	Color	Nombre	Tipo	Descripción	Modo de funcionamiento
1	Blanco	FO1A	OUT	Salida de seguridad 1	PNP activo arriba
2	Marrón	24 V CC	-	Alimentación de 24 V CC	-
3	Verde	FO1B	OUT	Salida de seguridad 2	PNP activo arriba
4	Amarillo	K1_K2/ RESTART	INPUT	Respuesta de contactores externos  Configuración del dispositivo	Corresponde a la norma EN61131-2 (capítulo "Configuración y modos de funcionamiento" página 32)
5	Gris	SEL_A	INPUT		
6	Rosa	SEL_B	INPUT		
7	Azul	0 V CC	-	Alimentación de 0 V CC	-
8	Rojo	FE	-	Conexión a tierra	-

#### 8.3.2. LCA 4 esclavo 1 / LCA 4 esclavo 2 – conector primario M12, 5 polos

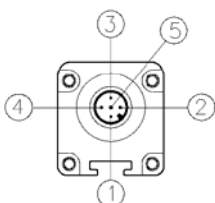
Tabla 12: M12, 5 polos, esclavo RX primario



Pin	Color	Nombre	Descripción
1	Marrón	24 V CC	Alimentación de 24 V CC
2	Blanco	LINE_A	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
3	Azul	0 V CC	Alimentación de 0 V CC
4	Negro	LINE_B	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
5	Gris	FE	Conexión a tierra

#### 8.3.3. LCA 4 maestro – conector secundario M12, 5 polos LCA 4 esclavo 2 – conector secundario M12, 5 polos

Tabla 13: M12, 5 polos, RX secundario



Pin	Color	Nombre	Descripción
1	Marrón	24 V CC	Alimentación de 24 V CC
2	Blanco	LINE_A	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
3	Azul	0 V CC	Alimentación de 0 V CC
4	Negro	LINE_B	Comunicación MAESTRO-ESCLAVO
5	Gris	FE	Conexión a tierra



#### ATENCIÓN

Daños en el dispositivo o funcionamiento incorrecto por cables de conexión inadecuados

- ▶ Utilice componentes de conexión de EUCHNER.
- ▶ Si utiliza cables con una longitud superior a 50 m, deben tener una sección mínima de 1 mm<sup>2</sup>.
- ▶ Si es posible, mantenga la alimentación de corriente de LCA 4 separada de otros aparatos de alta intensidad (p. ej., motores eléctricos, inversores, convertidores de frecuencia) u otras fuentes de perturbaciones.
- ▶ Los emisores y receptores deben conectarse a tierra funcional.
- ▶ Los cables de conexión no deben tenderse cerca de cables de alta intensidad.

## 9. Modos de funcionamiento/puesta en marcha

### 9.1. Configuración y modos de funcionamiento (modelo maestro/con funciones de control integradas)

El modo de funcionamiento elegido depende de los resultados del análisis de riesgos. El grado de protección necesario permite configurar el sistema para el funcionamiento automático o manual.

El funcionamiento del dispositivo puede definirse mediante el accionamiento de los pines. La siguiente tabla muestra cómo pueden accionarse.

Tabla 14: Modo de funcionamiento manual/automático

K1_K2/RESTART (PIN 4)	Conexiones SEL_A (PIN 5)	SEL_B (PIN 6)	Modo de funcionamiento
Conexión a: 24 V CC	Conexión a: 24 V CC	Conexión a: 0 V CC	AUTOMÁTICO (Figura 22)
Conexión a: 24 V CC (mediante una serie de contactos de apertura de K1K2)	Conexión a: 24 V CC	Conexión a: 0 V CC	AUTOMÁTICO Con controlador K1K2 (Figura 22)
Conexión a: 24 V CC (mediante pulsador RESTART)	Conexión a: 0 V CC	Conexión a: 24 V CC	MANUAL (Figura 23)
Conexión a: 24 V CC (mediante pulsador RESTART y serie de contactos de apertura de K1K2)	Conexión a: 0 V CC	Conexión a: 24 V CC	MANUAL Con controlador K1K2 (Figura 23)

#### 9.1.1. Modo de funcionamiento manual

Las salidas de seguridad FO1A y FO1B reaccionan al estado del dispositivo. Si se interrumpen los haces de luz, se desconectan las salidas de seguridad y se detiene el movimiento de la máquina.

Si la zona protegida se libera, el reinicio debe iniciarse manualmente. El rearranque de la máquina debe confirmarse manualmente mediante un pulsador o un comando en la entrada K1/K2 Restart. Para que se activen las salidas de seguridad, en la entrada K1/K2 debe producirse un reinicio del paso 0 V CC -> 24 V CC -> 0 V CC en un plazo de entre 100 ms y 5 s.



#### PELIGRO

Daños graves o muerte debido al rearranque de la máquina

- » En caso de interrupción, se desconecta el resguardo de la máquina.  
En el estado actual es posible acceder a la zona de peligro sin detección.  
(uso como dispositivo de disparo según EN 61496)

➡ Antes del rearranque manual, asegúrese de que no haya personas en la zona de peligro.






#### ¡Importante!

El comando de reinicio solo puede ejecutarse fuera de la zona de peligro, en un punto desde el cual quede a la vista toda la zona de peligro y la de trabajo.

El pulsador del comando de reinicio no debe estar accesible desde el interior de la zona de peligro.



### 9.1.2. Modo de funcionamiento automático

	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>Este modo de funcionamiento solo puede emplearse en casos excepcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Las salidas de seguridad F01A y F01B reaccionan al estado del dispositivo. Si se interrumpen los haces de luz, se desconectan las salidas de seguridad y se detiene el movimiento de la máquina.</li> <li>▸ Si se libera la zona protegida, las salidas de seguridad se activan automáticamente y se establece el modo de funcionamiento normal (al cabo de 2 segundos). La máquina se pone en marcha normalmente.</li> </ul>
	<p><b>PELIGRO</b></p> <p>Daños graves o muerte debido al re arranque de la máquina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Cuando se interrumpe la zona protegida, se desactivan las salidas de seguridad. Cuando se libera la zona protegida, se activan las salidas de seguridad. El re arranque de la máquina se produce de forma automática.</li> <li>➔ Asegúrese de que el modo de funcionamiento automático coincide con el nivel de seguridad necesario según el análisis de riesgos y que puede utilizarse.</li> </ul>
	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p>En el modo de funcionamiento automático, tras el arranque no hay circuito de bloqueo (Start / Restart Interlock).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Antes de llevar a cabo la configuración, consulte el resultado de su análisis de riesgos.</li> </ul>


### 9.1.3. Conexión de contactores externos K1 y K2

La conexión de contactores externos (K1/K2) es posible en ambos modos de funcionamiento mediante una serie de contactos. Para ello, el conector del receptor debe conectarse con los contactos de apertura de los contactores externos.

- Conecte el PIN4 del conector M12 de 8 polos mediante la alimentación de tensión (24 V CC) con los contactos de apertura de los contactores externos.

Tabla 15: Modo de funcionamiento automático

Estado del resguardo	Comportamiento de las salidas de seguridad
Zona libre	F01A/F01B activas
Zona interrumpida	F01A/F01B desactivadas

	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>En el modo de funcionamiento manual debe asegurarse de que el pulsador de reinicio está conectado a los contactos de apertura de los contactores externos K1/K2 (Figura 23).</p> <p>En caso necesario, el tiempo de respuesta de los contactores externos debe vigilarse con un dispositivo adicional.</p>
---	--

#### 9.1.4. Ejemplos de conexión con módulos de seguridad

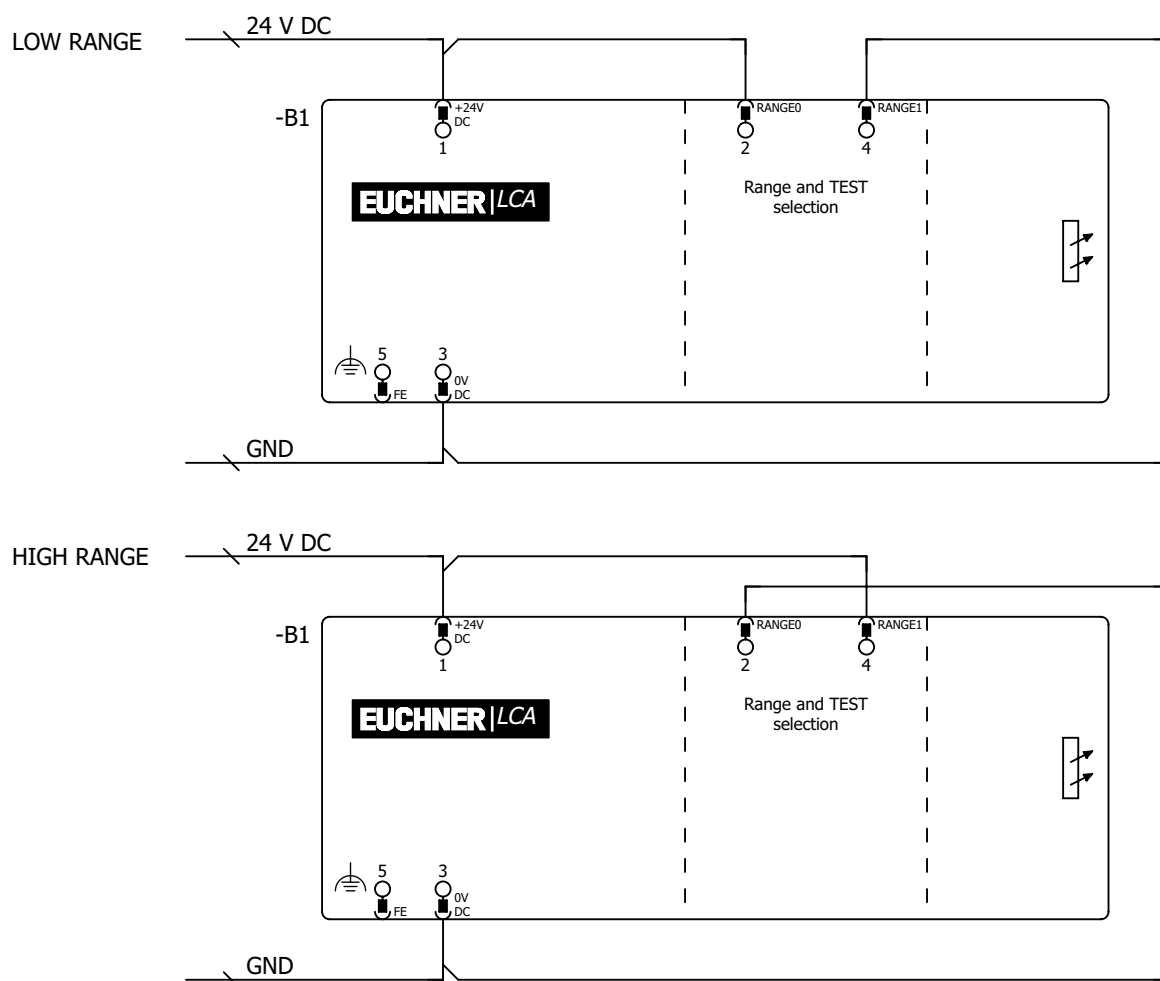
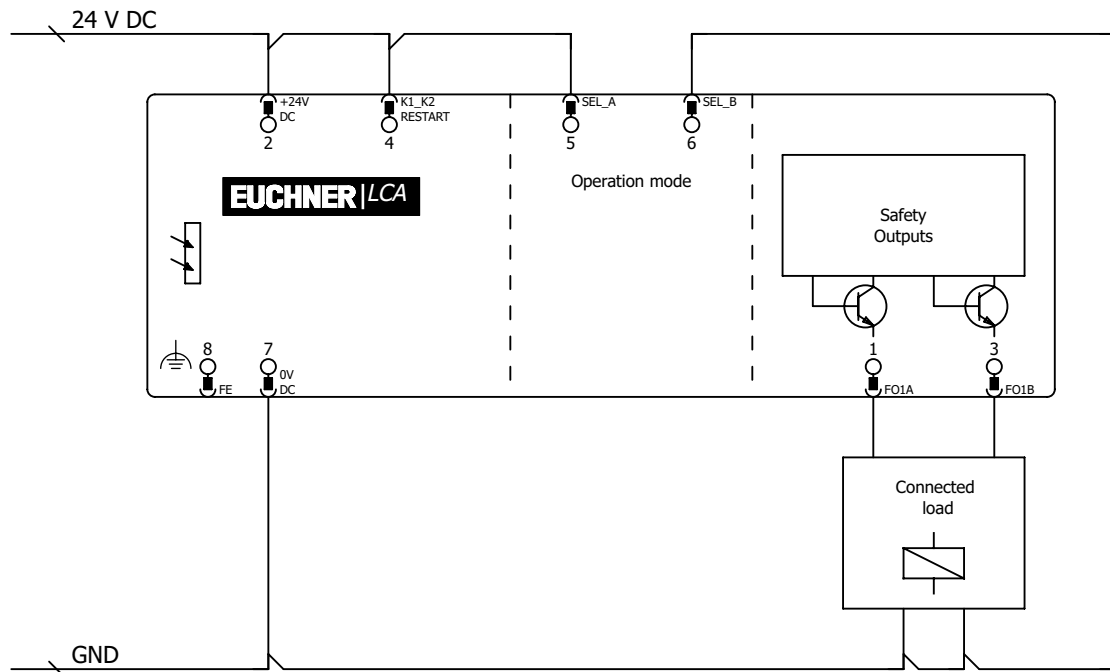


Figura 21: Emisor

## AUTOMATIC



## AUTOMATIC WITH FEEDBACK

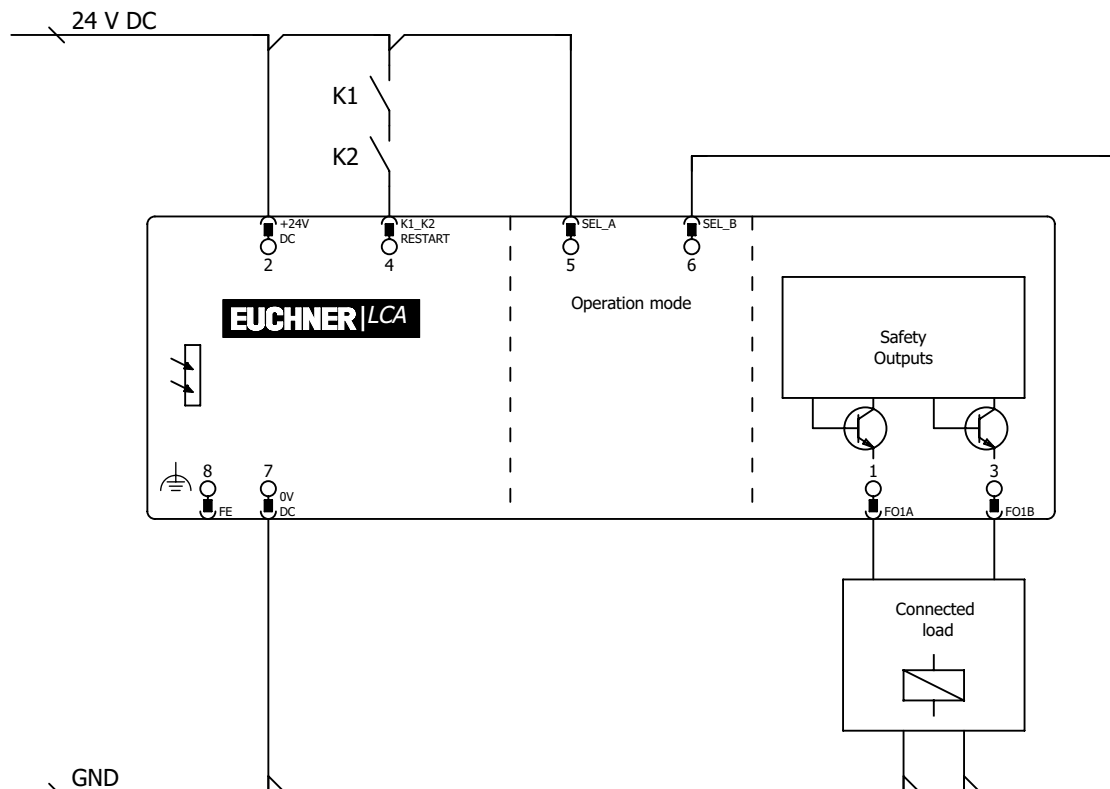
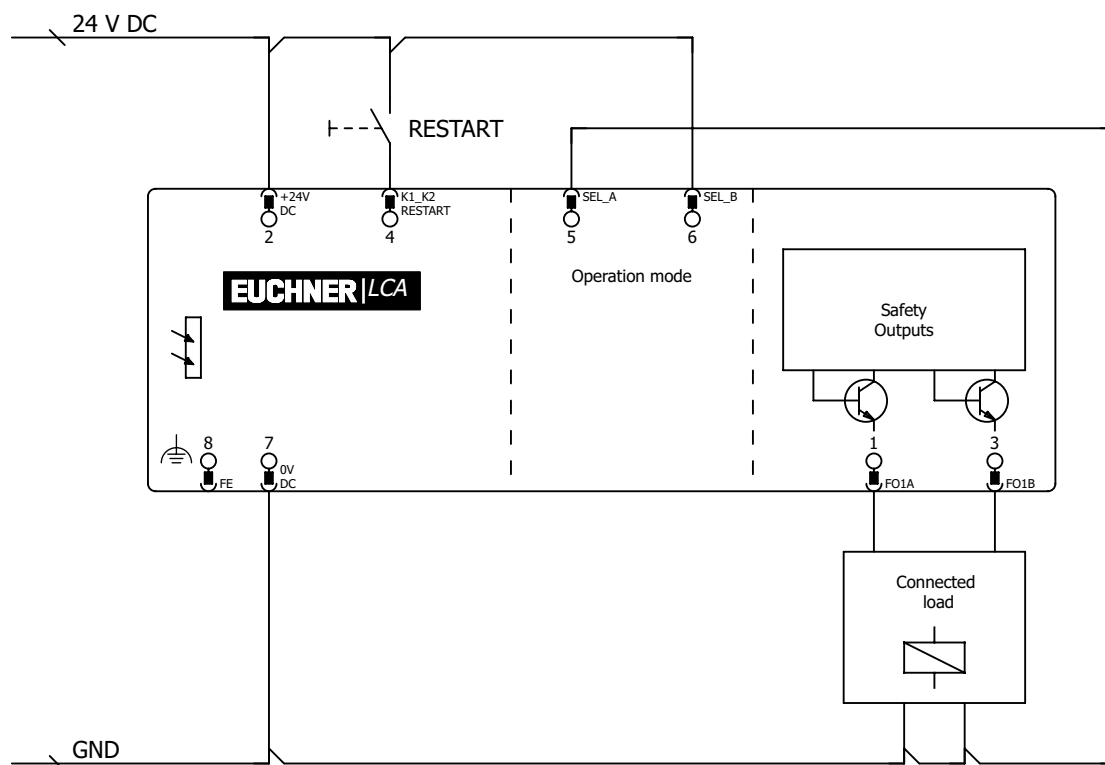


Figura 22: Receptor en modo de funcionamiento automático

MANUAL MODE



MANUAL MODE WITH FEEDBACK

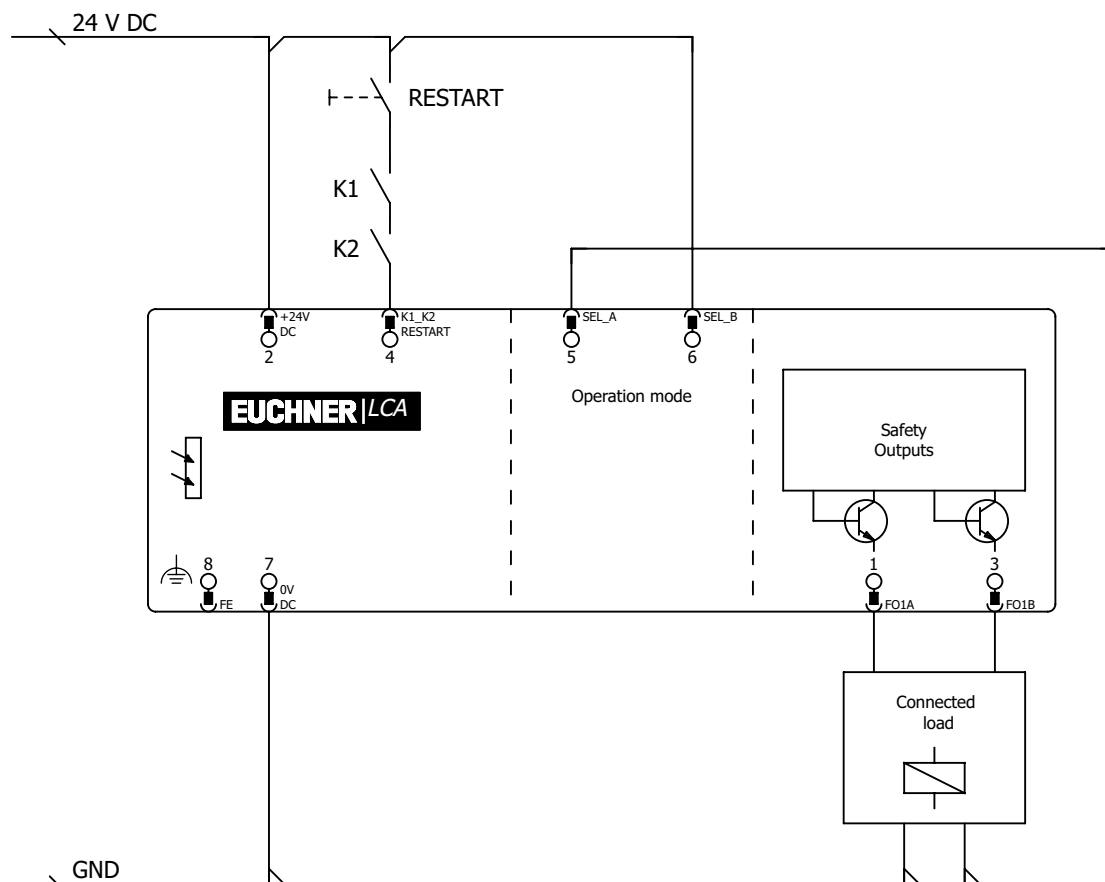


Figura 23: Receptor en modo de funcionamiento manual

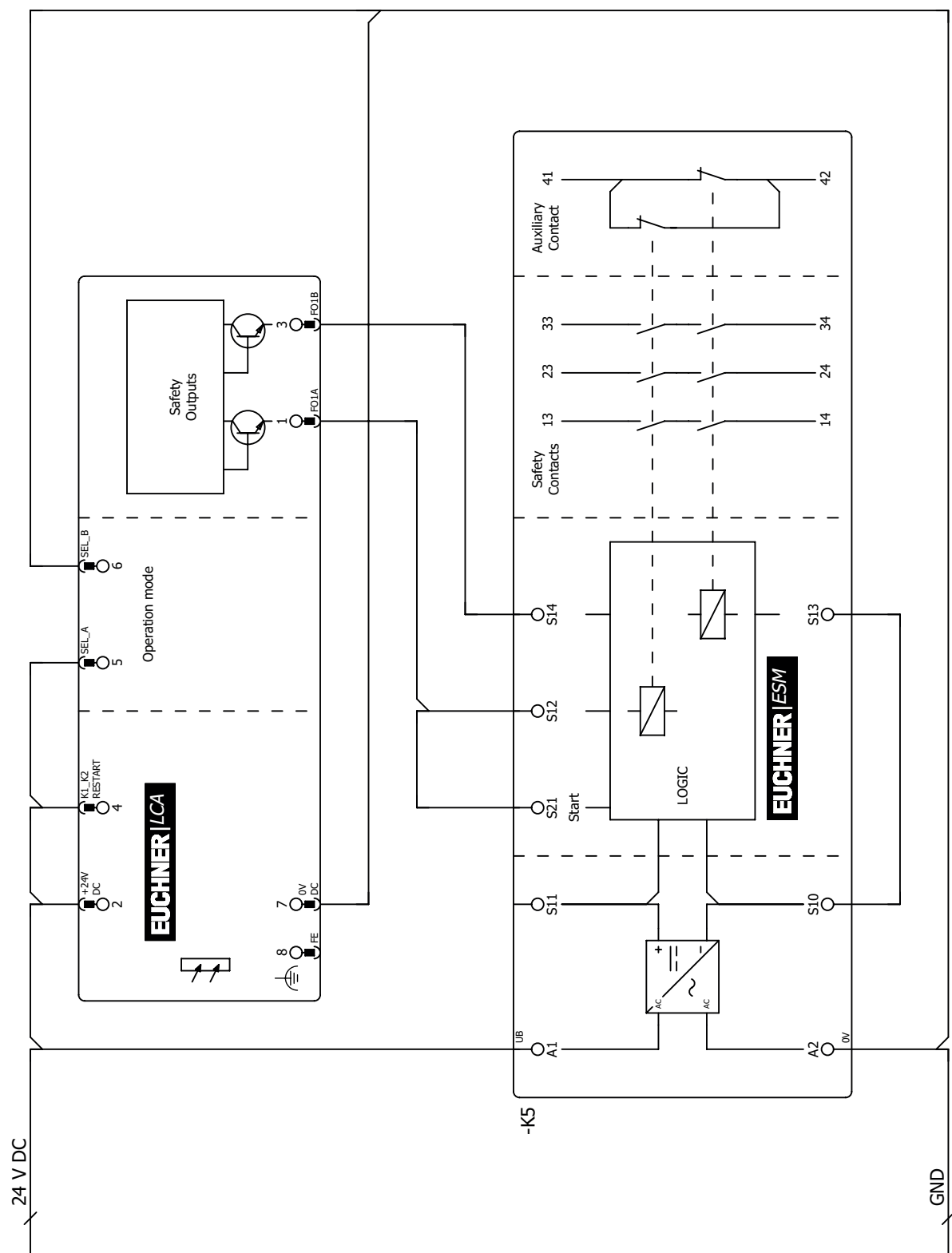


Figura 24: Esquema de conexiones del receptor ESM

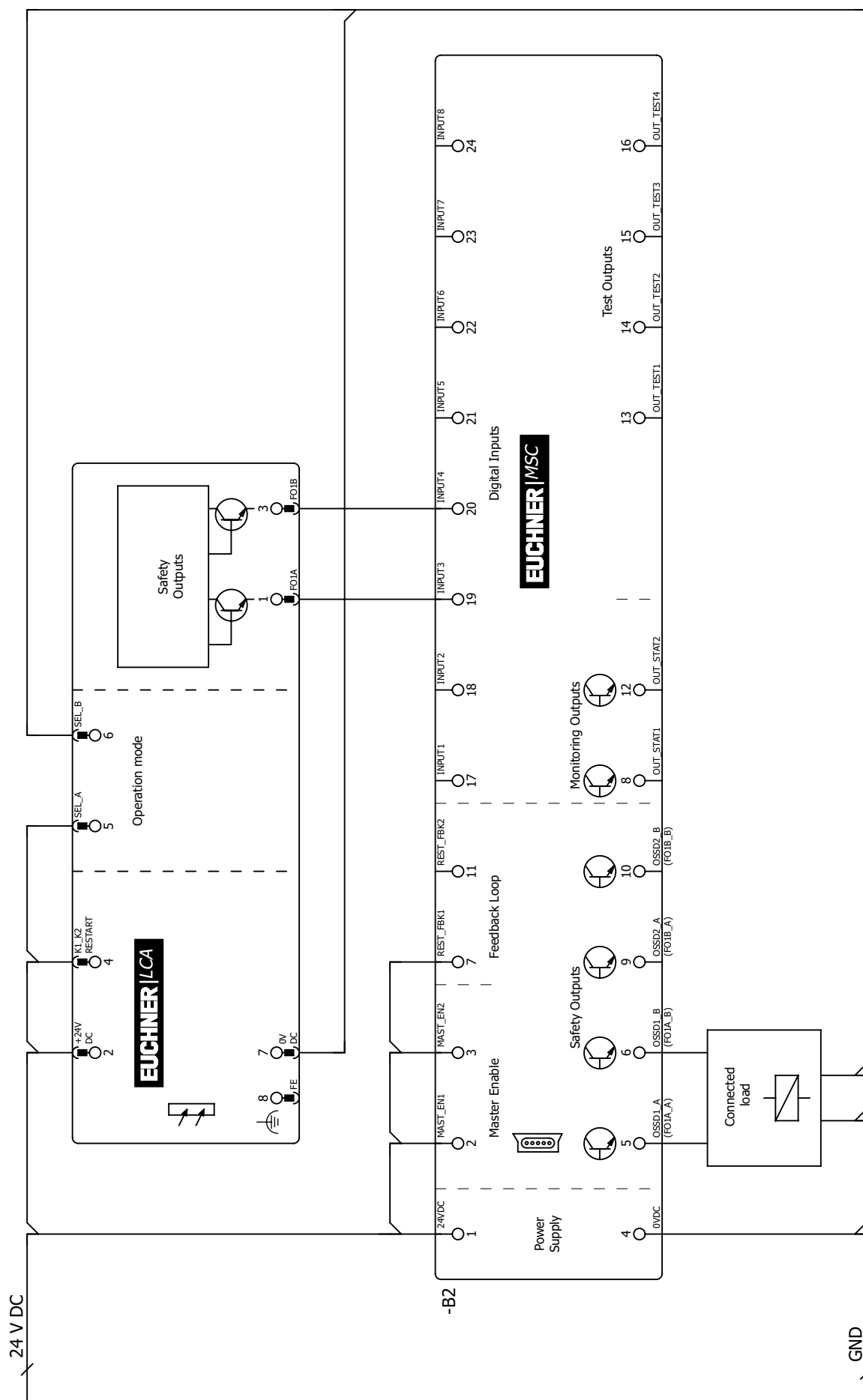


Figura 25: Esquema de conexiones del receptor MSC

### 10. Diagnóstico y subsanación de errores

El capítulo Indicadores LED ofrece información sobre distintos estados del sistema. La siguiente tabla permite detectar errores y subsanarlos.


	<b>PELIGRO</b> Daños graves o muerte debido a un mal funcionamiento de la máquina Si no identifica correctamente el error, deberá comunicárselo al fabricante. ➔ Detenga de inmediato la máquina y póngase en contacto con el fabricante.
---	--

Tabla 16: Diagnóstico de errores del emisor

Significado	LED tricolor (rojo/verde/naranja)	Secuencia	Solución
Error de conexión en los pines 2 y 4	Rojo	2 pulsos seguidos	Compruebe las conexiones en los pines 2 y 4.
Error interno	Rojo	3/4 pulsos seguidos	Póngase en contacto con el fabricante.
Maestro y esclavo no compatibles	Rojo	5 pulsos seguidos	Compruebe la compatibilidad de los modelos.
Tiempo de espera de comunicación maestro/esclavo <sup>1)</sup>	Naranja	Intermitente	Compruebe el estado del maestro. ▶ Si se encuentra en estado de error, compruebe el error. ▶ Si el error persiste, envíe el dispositivo al fabricante para su reparación.
Pérdida de comunicación maestro/esclavo <sup>2)</sup>	Naranja	2 pulsos seguidos	Compruebe las conexiones del maestro/esclavo. Reinicie el sistema. ▶ Si el defecto persiste, envíe el maestro y el esclavo al fabricante para su reparación.

Tabla 17: Funcionamiento normal del receptor

Significado	LED1 (ROJO/VERDE)	LED2 (AMARILLO/AZUL)	Secuencia	Solución
MAESTRO: barrera óptica libre/ ESCLAVO: barrera(s) óptica(s) ocupada(s)	Rojo	Amarillo intermitente		Esperando respuesta K1_K2 OK.
Condición BREAK_K <sup>3)</sup>	Amarillo intermitente	Amarillo intermitente		Esperando respuesta K1_K2 OK.
Condición BREAK_K con recepción de señal débil <sup>3)</sup>	OFF Amarillo	Azul (intermitente) Azul	Azul alternando	Esperando respuesta K1_K2 OK.

Tabla 18: Diagnóstico de errores del receptor

Significado	LED1 (ROJO/VERDE)	LED2 (AMARILLO/AZUL)	Secuencia	Solución
Configuración errónea	Rojo	OFF	2 pulsos seguidos	Compruebe las conexiones.
Perturbación por el emisor	Rojo	OFF	4 pulsos seguidos	Localice el emisor perturbador y tome una de las siguientes medidas: ▶ Reduzca el alcance del emisor perturbador de alto a bajo. ▶ Intercambie las posiciones del emisor y el receptor. ▶ Mueva el emisor perturbador para evitar que influya en el receptor. ▶ Blinde los haces procedentes del emisor perturbador mediante resguardos de seguridad mates.
Errores en las salidas de seguridad	Rojo	OFF	5 pulsos seguidos	Compruebe las conexiones. ▶ Si el error persiste, póngase en contacto con el fabricante.
Error interno	Rojo	OFF	6/7 pulsos seguidos	Póngase en contacto con el fabricante.
Error en comunicación maestro/esclavo <sup>4)</sup>	Rojo	OFF	8 pulsos seguidos	Compruebe las conexiones del maestro/esclavo. Si no: póngase en contacto con el fabricante.

<sup>1)</sup> Secuencia de parpadeos solo en la cortina fotoeléctrica esclava <sup>2)</sup> Secuencia de parpadeos solo en cortina fotoeléctrica maestra y cortina fotoeléctrica esclava <sup>3)</sup> LCA libre – salidas desactivadas <sup>4)</sup> Secuencia de parpadeos solo en la cortina fotoeléctrica maestra y esclava 2

Si no consigue identificar el error, reinicie siempre el dispositivo. De esta forma pueden solucionarse problemas electro-magnéticos.

Si los problemas de funcionamiento persisten, debe:

- › comprobar que las conexiones eléctricas sean correctas y estén en buen estado;
- › comprobar si la alimentación de tensión coincide con la indicada en los datos técnicos;
- › comprobar si el emisor y el receptor están correctamente orientados y si las superficies frontales están limpias.
- › Además, recomendamos separar la alimentación del dispositivo de otros aparatos de alta intensidad (motores eléctricos, inversores, convertidores de frecuencia) y de otras fuentes de perturbaciones.



### 11. Datos técnicos



#### AVISO

Si el producto se suministra con una ficha de datos, se aplicarán los datos de la ficha.

Parámetro	LCA 4		Unidad
Altura del campo de protección	160-1810		mm
Resoluciones	14/30/40/50		mm
Número de haces (barrera fotoeléctrica)	2/3/4 haces		
Alcance útil (puede elegirse)	Cortina fotoeléctrica con 14 mm de resolución	0 ... 3 (bajo) / 1 ... 6 (alto)	m
	Cortina fotoeléctrica con 30/40/50 mm de resolución y barrera fotoeléctrica 2/3/4 haces	0 ... 4 (bajo) / 0 ... 12 (alto)	
	Cortina fotoeléctrica con 30/40/50 mm de resolución y barrera fotoeléctrica 2/3/4 haces cada una con alcance ampliado	0 ... 10 (bajo) / 3 ... 20 (alto)	
Salidas de seguridad FO1A/FO1B	2 salidas de semiconductor, conmutación p, protección contra cortocircuitos		
Consumo de corriente	400		mA
Tiempo de reacción	2,5-26,5		ms
Longitud del pulso de prueba	<100		µs
Tensión de servicio	24 ± 20 %		Vcc
Tipo de conexión	Conector M12 (5/8 polos)		
Longitud máx. conectable	100 (50 entre maestro y esclavo)		m
Temperatura de servicio	Cortinas fotoeléctricas de 14 mm de resolución y modelos con alcance ampliado	-20 ... 55	°C
	Cortinas fotoeléctricas con 30/40/50 mm de resolución y barrera fotoeléctrica 2/3/4 haces	-30 ... 55	
Grado de protección	IP 65; IP 67		
Medidas de sección	28 × 30		mm
Consumo máx.	1 (emisor)	2 (receptor)	W
Tiempo de servicio	20		Años
Consumo de corriente y longitud del pulso de prueba			
Corriente de activación máx. a 24 V CC por salida de seguridad	400		mA
Longitud del pulso de prueba	< 100		µs
Valores de fiabilidad según EN ISO 13849-1 <sup>1)</sup>			
Nivel de prestaciones (PL)	PL e		
Categoría	4		
ESPE (DIN EN61496-1/61496-2)	Tipo 4		
PFH <sub>D</sub>	Para los valores, véanse las tablas siguientes.		

1) Para conocer la fecha de edición, véase la declaración de conformidad en el capítulo 20.

**Explicación de las abreviaturas:**

- ▶ **t<sub>tot</sub>** Tiempo de reacción total
- ▶ **Nrslave1** Número de haces esclavo 1
- ▶ **Nrslave2** Número de haces esclavo 2
- ▶ **Nrmaster** Número de haces maestro

Tabla 19: LCA-4TR-14-...

Modelos con resolución de 14 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Tiempo de reacción [ms]	4	5,5	7,5	9	11	13	14,5	16,5	18	20	22	23,5
Tiempo de reacción [ms]												
- Maestro + esclavo 1	$t_{tot} = [0,06 \times (Nrslave1 + Nrmaster) + 0,9636] \times 2$											
- Maestro + esclavo 2	$t_{tot} = [0,06 \times (Nrslave1 + Nrslave2 + Nrmaster) + 1,0036] \times 2$											
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	1,11E-08	1,24E-08	1,38E-08	1,51E-08	1,65E-08	1,78E-08	1,91E-08	2,04E-08	2,18E-08	2,31E-08	2,45E-08	2,57E-08

Tabla 20: LCA-4TR-30-...

Modelos con resolución de 30 mm	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	8	13	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91
Tiempo de reacción [ms]	4	5	5,5	7,5	9	10,5	12,5	14	15,5	17	19	20,5	22
Tiempo de reacción [ms]													
- Maestro + esclavo 1	$t_{tot} = [0,11 \times (Nrslave1 + Nrmaster) + 0,9376] \times 2$												
- Maestro + esclavo 2	$t_{tot} = [0,11 \times (Nrslave1 + Nrslave2 + Nrmaster) + 1,0508] \times 2$												
Campo de protección [mm]	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	8,39E-09	9,37E-09	9,52E-09	1,08E-08	1,19E-08	1,32E-08	1,43E-08	1,56E-08	1,67E-08	1,80E-08	1,91E-08	2,04E-08	2,15E-08

Tabla 21: LCA-4TR-40-...

Modelos con resolución de 40 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61
Tiempo de reacción [ms]	3,5	4,5	5,5	7	8	9	10	11	12,5	13,5	14,5	15,5
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	8,14E-09	9,07E-09	9,89E-09	1,08E-08	1,16E-08	1,26E-08	1,34E-08	1,43E-08	1,52E-08	1,61E-08	1,69E-08	1,79E-08

Tabla 22: LCA-4TR-50-...

Modelos con resolución de 50 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Tiempo de reacción [ms]	3	4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9	10	11	12	13
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	7,83E-09	8,46E-09	9,15E-09	9,78E-09	1,05E-08	1,11E-08	1,18E-08	1,24E-08	1,31E-08	1,37E-08	1,44E-08	1,51E-08

Tabla 23: LCA-4TR-B-...

Modelos de barrera fotoeléctrica	2B-510	3B-810	4B-910
Número de haces	2	3	4
Distancia entre haces [mm]	500	400	300
Tiempo de reacción [ms]	2,5	3	3
PFH <sub>D</sub>	8,19E-09	8,85E-09	9,51E-09

Tabla 24: LCA-4TR-30-...

Modelos con alcance ampliado resolución 30 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	8	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91
Tiempo de reacción [ms]	3	4	5	6	6,5	7,5	8,5	9,5	10	11	12	13
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	1,05E-08	1,11E-08	1,19E-08	1,25E-08	1,33E-08	1,39E-08	1,46E-08	1,53E-08	1,60E-08	1,67E-08	1,74E-08	1,80E-08

Tabla 25: LCA-4TR-40-...

Modelos con alcance ampliado resolución 40 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61
Tiempo de reacción [ms]	3	3,5	4	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9,5
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	1,04E-08	1,10E-08	1,15E-08	1,20E-08	1,25E-08	1,30E-08	1,35E-08	1,41E-08	1,45E-08	1,51E-08	1,55E-08	1,61E-08

Tabla 26: LCA-4TR-50-...

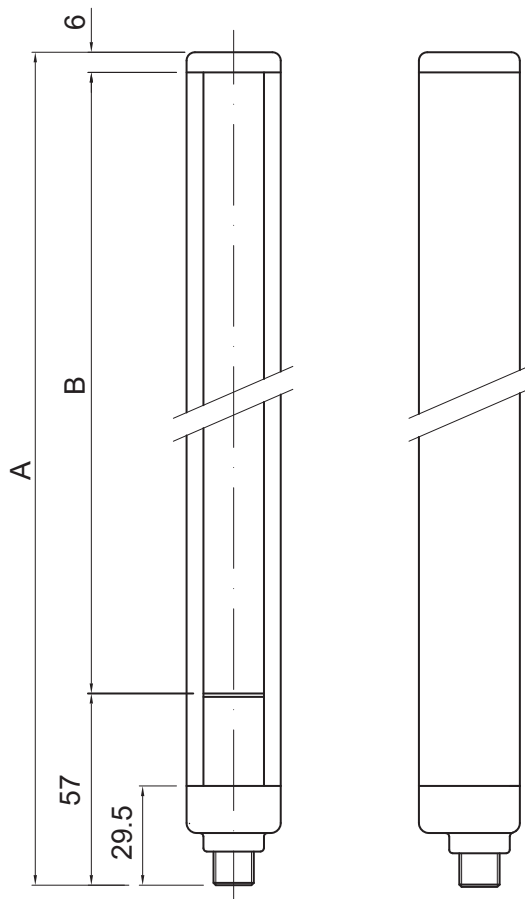
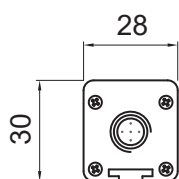
Modelos con alcance ampliado resolución 50 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
Número de haces	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Tiempo de reacción [ms]	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7	8
Campo de protección [mm]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
PFH <sub>D</sub>	1,04E-08	1,10E-08	1,15E-08	1,20E-08	1,25E-08	1,30E-08	1,35E-08	1,41E-08	1,45E-08	1,51E-08	1,55E-08	1,61E-08

Tabla 27: LCA-4TR-B-...

Modelos de barrera fotoeléctrica con alcance ampliado	2B-510	3B-810	4B-910
Número de haces	2	3	4
Distancia entre haces [mm]	500	400	300
Tiempo de reacción [ms]	2,5	2,5	2,5
PFH <sub>D</sub>	1,10E-08	1,15E-08	1,21E-08

## 11.1. Planos de dimensiones

LCA4-TR – LCA4-TR Slave  
(emisor – receptor)



LCA4-TR Master – LCA4-TR Slave 2  
(emisor – receptor)

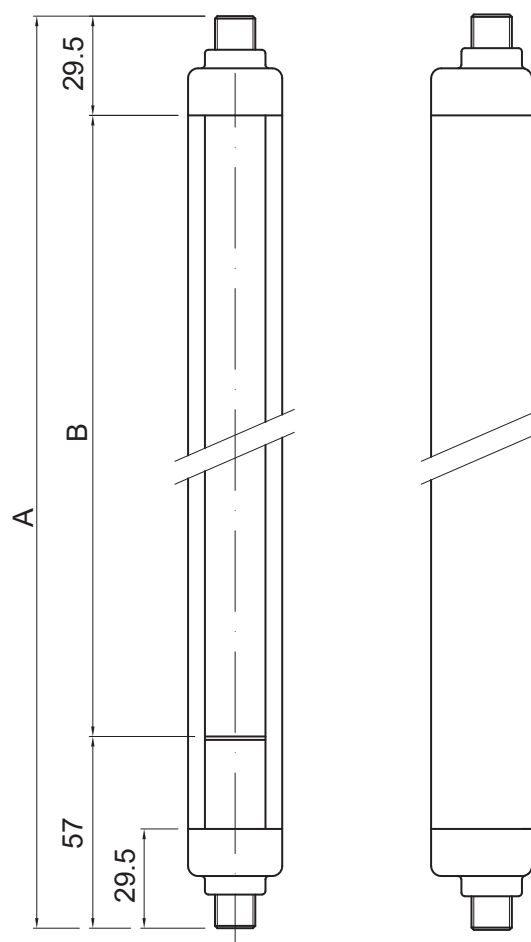
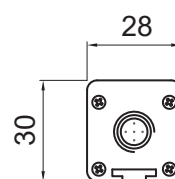


Figura 26: Emisor y receptor

Tabla 28: Dimensiones del emisor y el receptor

Altura	Modelo												
	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
A (estándar/esclavo)	213	313	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1713	1863
A (maestro/esclavo2)	236,5	336,5	386,5	536,5	686,5	836,5	986,5	1136,5	1286,5	1436,5	1586,5	1736,5	1886,5
B*	150	250	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800
Fijación	2 soportes TIPO LE con 2 piezas								3 soportes TIPO LE con 3 piezas				

B\* = distancia de la etiqueta hasta la tapa protectora

Tabla 29: Dimensiones del emisor y el receptor en modelos LCA 4 2B, LCA 4 3B y LCA 4 4B

Altura	Modelo		
	2B	3B	4B
A (estándar/esclavo)	653	953	1053
A (maestro/esclavo2)	677,5	977,5	1077,5
B	590	890	990
Fijación	2 soportes TIPO LE con 2 piezas		

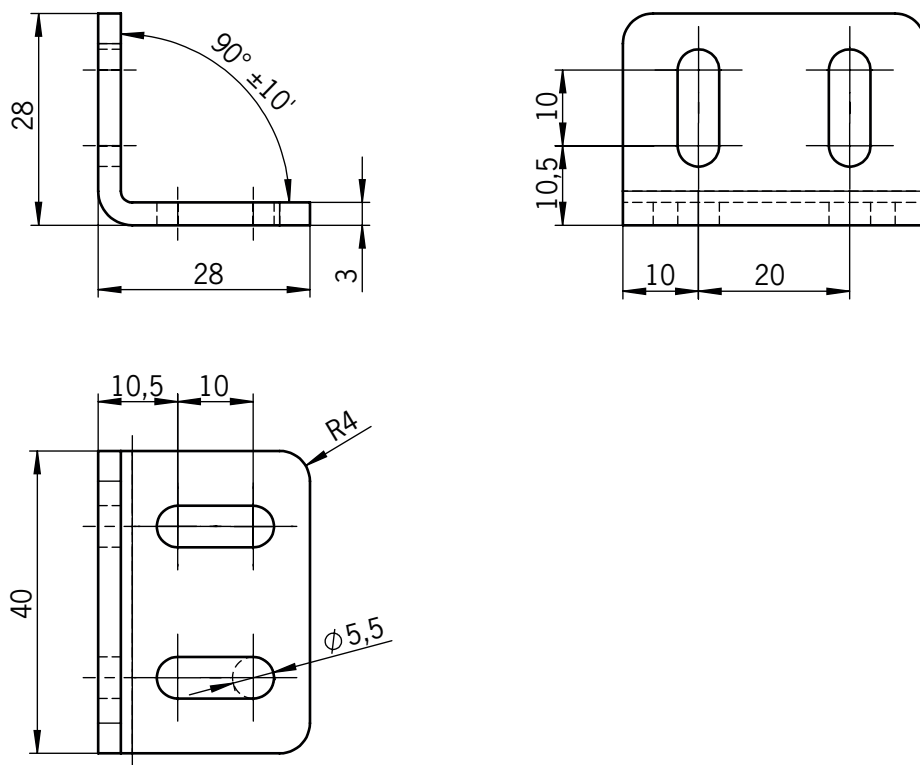


Figura 27: Ángulo de fijación

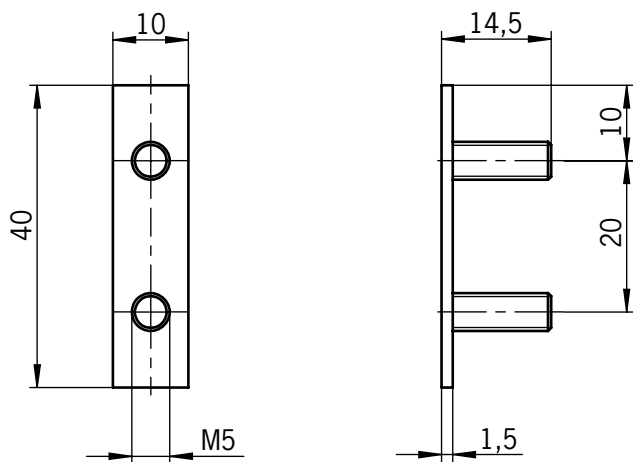


Figura 28: Placa de fijación

## 12. Información de pedido y accesorios





### Consejo

Puede consultar los accesorios adecuados, como cables o material de montaje, en [www.euchner.com](http://www.euchner.com). Al realizar la búsqueda, indique el número de pedido de su artículo y abra la vista de artículos. En "Accesorios" encontrará los accesorios que pueden combinarse con su artículo.

## 13. Controles y mantenimiento

### 13.1. Controles de funcionamiento

	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>Los controles de funcionamiento deben llevarse a cabo con una periodicidad fija (p. ej., diariamente). Tenga en cuenta a este respecto los resultados del análisis de riesgos.</p> <p>Los controles de funcionamiento se llevan a cabo en un objeto de ensayo adecuado.</p>
	<p><b>AVISO</b></p> <p>El objeto de ensayo debe corresponder a la resolución del dispositivo.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduzca el objeto de ensayo en la zona protegida desde arriba.</li><li>2. Observe el LED rojo en la unidad de recepción. Este debe iluminarse en rojo permanente la primera vez que se interrumpe el haz. Durante la comprobación no puede cambiar el estado del LED.</li><li>3. Mueva el objeto de ensayo por el campo de protección siguiendo la línea punteada en el gráfico.</li><li>4. Si la comprobación finaliza con éxito, vuelva a poner el sistema en el modo de funcionamiento normal.</li></ol>

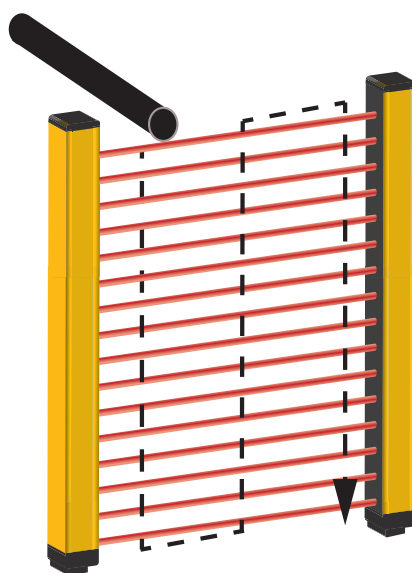



Figura 29: Control de la función de protección

### 13.2. Limpieza

Recomendamos limpiar periódicamente las superficies ópticas. La periodicidad dependerá de las condiciones ambientales y el grado de suciedad en el lugar de aplicación.

La limpieza debe llevarse a cabo con un paño limpio y húmedo.

	<p><b>¡Importante!</b></p> <p>No utilice productos abrasivos o corrosivos, como disolventes o alcohol, pues podrían dañar las superficies ópticas.</p> <p>Además, no use paños de lana para evitar la carga estática de la superficie.</p> <p>➔ Si las condiciones ambientales incluyen polvo abrasivo, tenga cuidado al limpiar el sistema.</p>
---	--

**AVISO**

Los daños en las superficies plásticas frontales pueden aumentar el ángulo de dispersión, por lo que ya no podría asegurarse la función de seguridad. Dado el caso, sería necesario volver a calcular la distancia de las superficies reflectantes al emisor y al receptor.

13.3. Mantenimiento

El sistema no exige ninguna medida de mantenimiento específica.  
Las reparaciones del dispositivo deben ser llevadas a cabo únicamente por el fabricante.

**¡Importante!**

Si no se logra identificar el fallo de funcionamiento, se debe detener la máquina y contactar al servicio al cliente de EUCHNER. Véase el capítulo: Servicio.

Para agilizar el diagnóstico y la subsanación de errores, indique los datos 1-7 en su solicitud.

Los siguientes datos pueden consultarse en la placa de características:

- 1. Número de pedido (seis cifras)
- 2. Denominación
- 3. Versión de firmware (V X.X.X)

Indique los siguientes datos adicionales:

- 4. Fecha de compra
- 5. Tiempo de funcionamiento
- 6. Tipo de uso
- 7. Defecto identificado

Euchner Ident.-Nr. /  
Euchner ident.-No.

Euchner Bezeichnung /  
Euchner designation

Bsp.: Seriennummer /  
e.g.: serial number

Euchner Firmware Version /  
Euchner firmware version

1) Technische Daten/  
1) technical specifications

PIN - Belegung, siehe Tabelle 3) /  
PIN distribution, see table 3)

2.0) Schutzfeldhöhe  
2.0) Detection capability  
Protected height

2.1) Anzahl Lichtstrahlen  
2.1) Number of beam  
Lens pitch

2D Barcode (S/N + P/N) /  
2D Bar code (S/N + P/N)

Fertigungsjahr /  
production year

<b>EMITTER</b>		Classification	1)	System response time	1)	
Electro-sensitive Protective Equipments	ID.NR.	2.0)	1)	Power consumption	1W	
	SER.NR.	2.1)	1)	Working temperature	1)	
EUCHNER GmbH + Co. KG Kohlhammerstraße 16 DE-70771 Leinfelden	VER.	Working range	1)	Operating Voltage	24VDC	

<b>RECEIVER</b>		Classification		System response time		
Electro-sensitive Protective Equipments	ID.NR.			Power consumption	2W	
	SER.NR.			Working temperature		
EUCHNER GmbH + Co. KG Kohlhammerstraße 16 DE-70771 Leinfelden	VER.	Working range		Operating Voltage	24VDC	

Figura 30: Placa de características LCA

## **14. Asistencia**

En caso de requerir asistencia técnica, diríjase a:

EUCHNER GmbH + Co. KG  
Kohlhammerstraße 16  
70771 Leinfelden-Echterdingen

**Teléfono de asistencia:**

+49 711 7597-500

**Correo electrónico:**

support@euchner.de

**Página web:**

www.euchner.com

## **15. Declaración de conformidad**

La declaración de conformidad forma parte del manual de instrucciones.

La declaración de conformidad UE completa también se puede consultar en [www.euchner.de](http://www.euchner.de). Para ello, al realizar la búsqueda, introduzca el número de pedido de su dispositivo. El documento está disponible en el apartado Descargas.



Euchner GmbH + Co. KG  
Kohlhammerstraße 16  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
info@euchner.de  
www.euchner.com

Versión:  
2504709-04-12/22  
Título:  
Manual de instrucciones Barreras/cortinas fotoeléctricas  
LCA 4  
(Traducción del manual de instrucciones original)  
Copyright:  
© EUCHNER GmbH + Co. KG, 12/2022

Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.  
Todo error tipográfico, omisión o modificación nos exime de  
cualquier responsabilidad.