

# MANUAL DE INSTALACIÓN DEL RELÉ ÓPTICO (OPTOSWITCH)

# Contenido

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b> .....	3
<b>1.1. GENERAL</b> .....	3
<b>1.2. ELEMENTOS Y FUNCIONES</b> .....	4
<b>1.3. VENTAJAS Y CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS</b> .....	5
<b>1.4 FUNCIONALIDAD DE LAS DISTINTAS VERSIONES</b> .....	6
<b>1.5 INSTALACIÓN</b> .....	9
<b>1.5.2 Consideraciones a tener en cuenta</b> .....	12
<b>1.5.3 Lugar de colocación del sistema</b> .....	12
<b>1.6 EJEMPLO DE INSTALACIÓN. EXPOSITOR MATELEC 2006.</b> .....	19
<b>1.7 CARACTERÍSTICAS FIBRA ÓPTICA.</b> .....	20
<b>2. NORMATIVA EMPLEADA.</b> .....	21

## 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

### 1.1. GENERAL

El presente manual describe todas las características del sistema de detección mediante fibra óptica, patentado por Mecel, para que éstas puedan servir como guía de su montaje y utilización.

El Relé Óptico, Optoswitch de ahora en adelante, detecta mediante fibra óptica la presencia y realiza las funciones de mando de cualquier carga habida en la instalación.

Realiza las funciones de interruptor, pulsador, conmutador, cruzamiento,...

Las mayores ventajas son:

- Proporciona **seguridad eléctrica total**. Instalable en volúmenes prohibidos por el R.B.T y ambientes explosivos.
- **Eliminación de** elementos mecánicos susceptibles de **mantenimiento**.
- **Ahorro de energía** por desconexión temporizada.

El Optoswitch detecta la presencia de un cuerpo a unos centímetros al reflejar esta luz guiada a través de fibra óptica. Al detectar la presencia conmuta el estado del relé. Es posible temporizar la desconexión para ahorro de energía mediante el ajuste de un potenciómetro.

El Optoswitch queda instalada en el falso techo o en una caja de registro desde donde se guía la fibra óptica hasta el punto de accionamiento. Dicho punto de accionamiento consiste únicamente en la terminación de fibra óptica. Esta terminación puede estar cubierta mediante una placa transparente. La longitud del cable puede llegar hasta 20 metros.

Este sistema permite introducir un interruptor en volúmenes prohibidos por el Reglamento de Baja Tensión y en zonas con ambientes explosivos ya que el usuario solo entra en contacto con fibra óptica de plástico la cual no lleva tensión ni genera arco eléctrico. Funciona incluso con la terminación de fibra óptica sumergida bajo el agua.

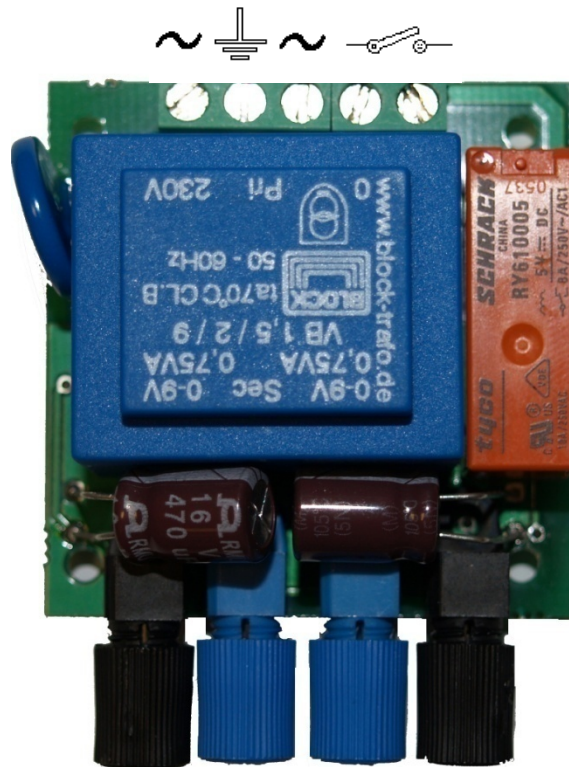
Además es posible realizar conmutadas con múltiples Optoswitch simplemente realizando puentes de fibra óptica entre ellos eliminando complejos cruces.



Figura 1: Relé Óptico (Optoswitch)

## 1.2. ELEMENTOS Y FUNCIONES

Todas las entradas y salidas se pueden observar en los siguientes dibujos:




**Figura 2: Conectores Relé Óptico**

El significado de cada símbolo es el siguiente:

 : Contactos del relé normalmente abiertos.

 : Tensión alimentación (F-N en 230VAC y 12VAC, y +/- en modo 12VDC).

 : Tierra del edificio.

 : Conector Receptor Detector de Fibra óptica.

 : Conector Emisor Detector Fibra óptica.

 : Conector Salida Comunicación Fibra óptica.

 : Conector Entrada Comunicación Fibra óptica.

### 1.3. VENTAJAS Y CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS

- Aumento de la seguridad de uso en lugares peligrosos por condiciones ambientales o de trabajo:
  - Eliminación del riesgo eléctrico en lugares húmedos. Incluso con fibra óptica sumergida en agua.
  - Eliminación de arco eléctrico en ambientes con riesgo de explosión.
- Antivandálico.
- Ahorro de energía por desconexión temporizada.
- Tiempo de retardo al apagado regulable entre 15s. y 10 minutos. Cancelable.
- Capacidad de comunicación en serie con fibra óptica. Distancia entre equipos: 100 metros.
- Simplificación instalación eléctrica para realizar conmutadas con múltiples interruptores.
- Distancia de detección regulable entre 0mm- 50mm.
- Longitud del cable de fibra óptica hasta 20 metros.<sup>(1)</sup>
- Fibra óptica de polímero de bajo coste, fácil manejo y corte.
- Sin mantenimiento al no existir accionamiento mecánico.
- Testigo luminoso en oscuridad.
- Mejora estética e higiene.
- Mayor Ergonomía usuarios.
- Sistema de tamaño reducido. Tamaño equipo 49x49mm
- Un taladro de 8mm es el mínimo espacio necesario para el punto visible de accionamiento.
- Funciona incluso con extremo fibra óptica sumergido en agua.
- Es posible integrarlo con apliques siempre que el extremo visible de la fibra óptica se aloje detrás de un material transparente y liso. Funciona incluso con aplique bajo el agua.
- Existen otras versiones para comandar telerruptor, televariador y retardo al encendido.
- Programación adaptable para necesidades específicas.

#### **-Entrada:**

Tensión de entrada: 230 V ~

Máximo consumo: 11 mA en el lado del primario @230VAC 50-60Hz: 2,5VA.

Frecuencia de funcionamiento: 50-60 Hz.

(Existe versión 12 VDC-VAC sin polaridad 80mA @12 VDC-VAC: 1W)

#### **-Salida Relé:**

Contacto libre de potencial.

Tensión nominal asignada: 250 V ~

Corriente nominal asignada: 8 – 16 A

Potencia: 2 KVA.

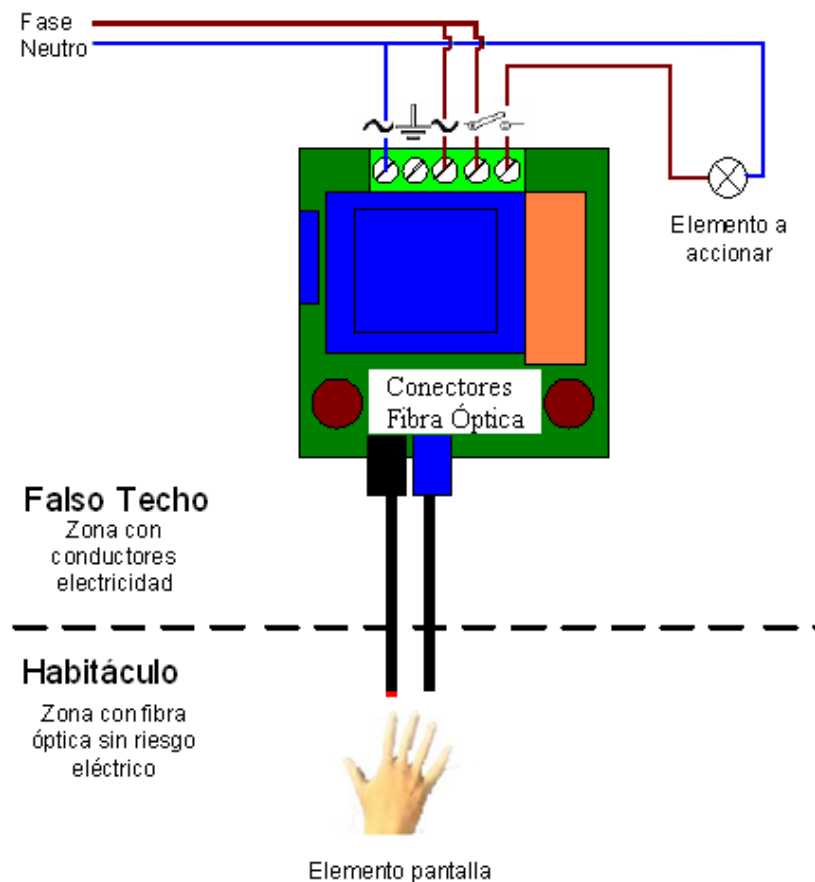
#### **NOTAS:**

(1). La distancia de detección va disminuyendo al aumentar la longitud del cable de fibra óptica debido a la atenuación en la señal luminosa del cable de fibra óptica. A 20 metros la distancia de detección disminuye a 2cm.

## 1.4 FUNCIONALIDAD DE LAS DISTINTAS VERSIONES

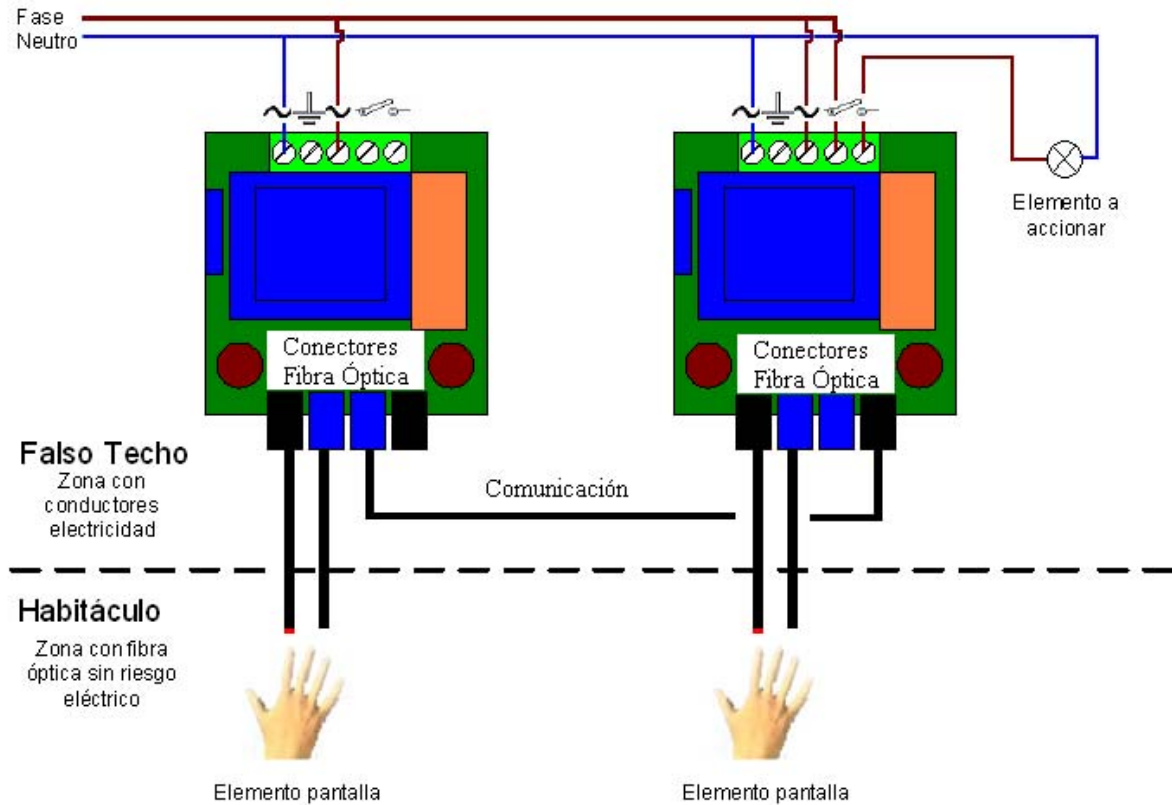
- **Función Interruptor con 2 estados: abierto o cerrado.**

- Ante una detección conmuta el estado del relé de salida.
- Permite enseriar varios Optoswitch mediante pulsos luminosos a través de un puente de fibra óptica para hacer conmutadas.
- Temporización para retardo a la desconexión. Cancelable.
- Existe versión para temporización para retardo a la conexión.



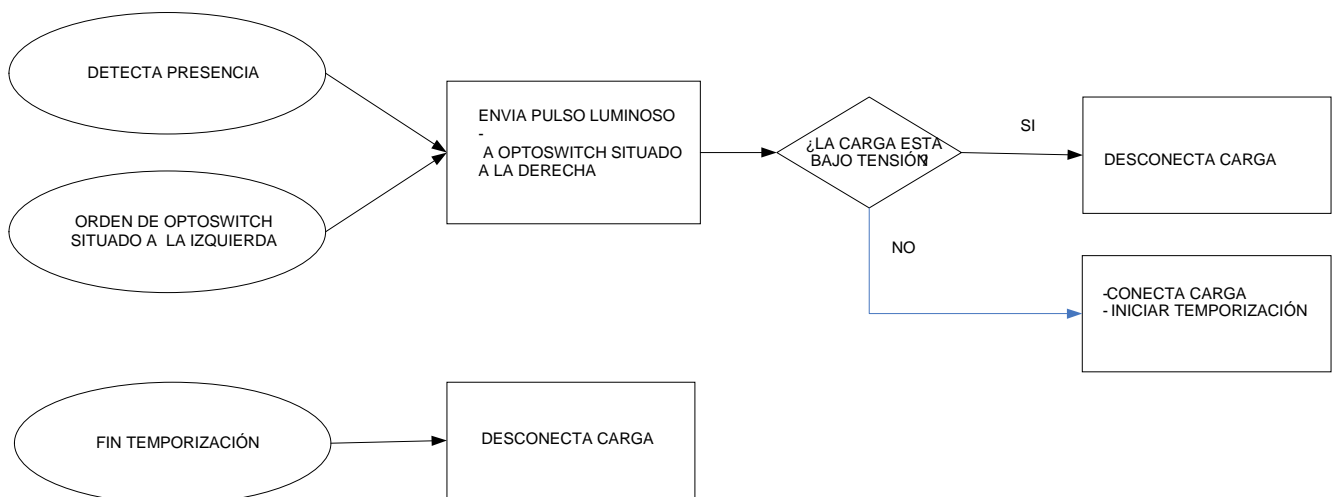
**Figura 3: Conexión funcionamiento Interruptor con 2 estados**

En la siguiente figura se puede apreciar cómo se produce una conmutada con dos equipos. Es posible conectar un número indeterminado de equipos en serie para que funcionen como una conmutada, donde el elemento situado más a la derecha es el que conecta/desconecta la carga.



**Figura 4: Conexión para realizar una conmutada**

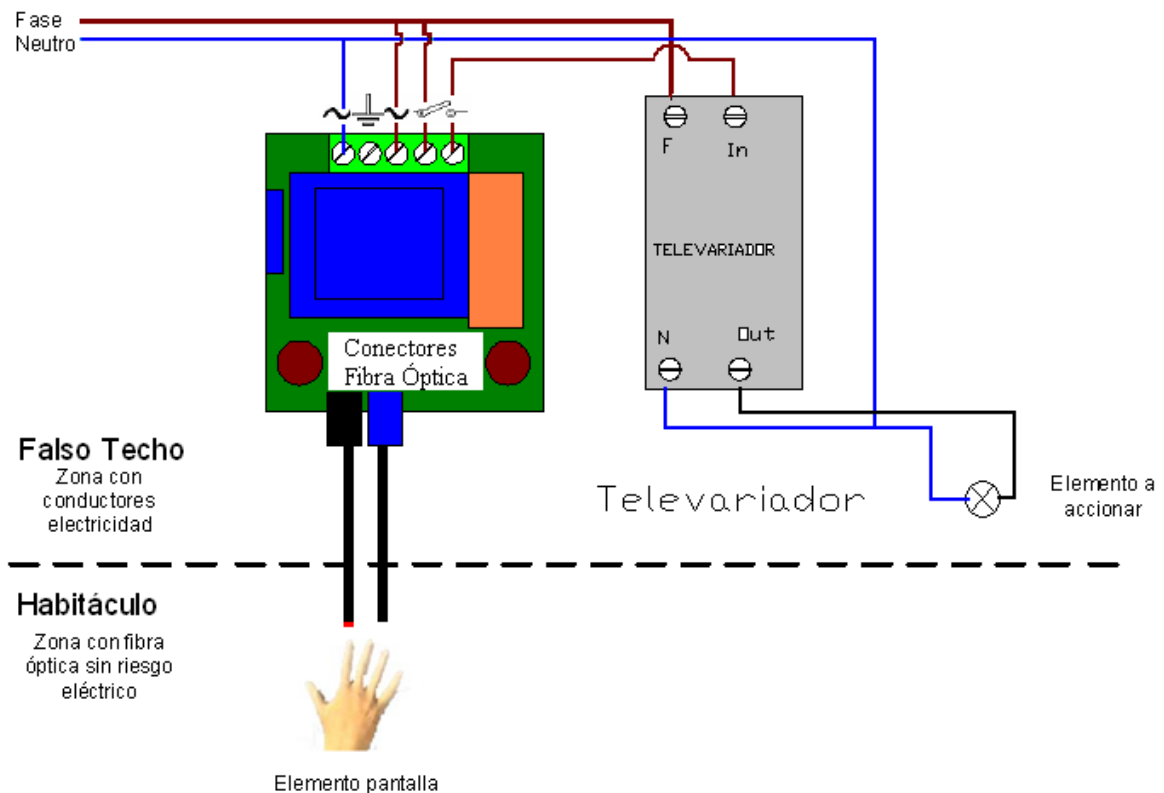
El flujograma de funcionamiento es el siguiente:



**Figura 5: Flujograma funcionamiento interruptor con 2 estados**

- **Función pulsador**

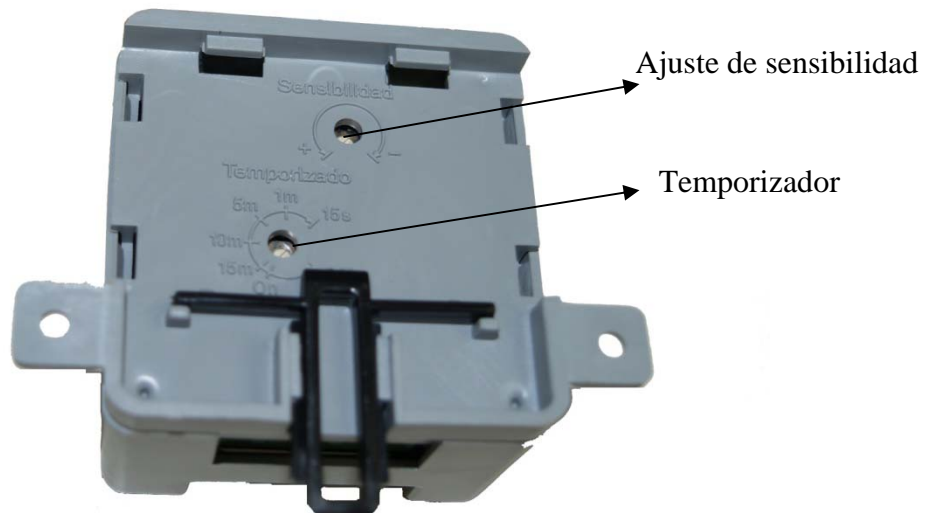
- Mantiene el rele cerrado mientras se detecta presencia. Abre el Relé en cuanto deja de detectar.
- Posibles usos:
  - o Puede comandar un televariador mediante pulsos de tensión para realizar un Dimmer.
  - o Timbre
  - o Telerruptor,...



**Figura 6: Ejemplo de uso: Conexión con televariador**

## 1.5 INSTALACIÓN

En la siguiente figura podemos ver la parte inferior del Optoswitch.



**Figura 9: Vista del interruptor electrónico**

Observamos que existen dos potenciómetros que pueden ser regulados mediante un destornillador pequeño.

Uno de ellos permite el ajuste de sensibilidad ante la presencia de un obstáculo. Cada aplicación exigirá una distancia determinada y por lo tanto una sensibilidad distinta. Para aumentar la sensibilidad se debe girar el potenciómetro indicado en el sentido contrario a las agujas del reloj.

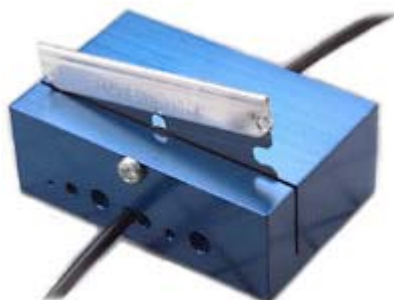
El otro potenciómetro actúa como un temporizador que permite desconectar la carga una vez haya sido conmutada al cabo de un tiempo entre 15 segundos y 10 minutos aproximadamente. El tiempo mínimo de 15 segundos se consigue con el potenciómetro girado a tope en el sentido de las agujas del reloj. Para ir aumentando el tiempo se debe girar el potenciómetro en el sentido contrario a las agujas del reloj. Para que no exista esta posibilidad de temporización hay que asegurarse que este potenciómetro se encuentre girado lo máximo posible en el sentido contrario al de las agujas del reloj. En cualquier otra posición produciría la temporización anteriormente explicada.

Estos potenciómetros se encuentran inicialmente con la máxima sensibilidad y sin temporizar. Luego para funcionamiento normal no hay que variar nada.

**Atención: Antes de conectar cualquier cable, nos aseguraremos de que ningún borne del interruptor está en tensión. La placa tiene zonas con pistas a 230 VAC por lo que no debe manipularse bajo ningún concepto con ningún borne bajo tensión.**

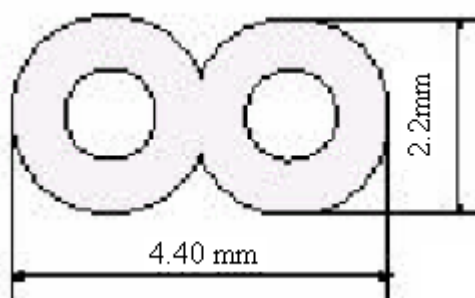
El siguiente paso es colocar la fibra óptica en sus respectivos conectores.

La fibra óptica se cortará a la longitud necesaria, el corte final debe ser realizado con una guillotina para un corte limpio. La siguiente fotografía corresponde al cortador de fibra óptica de i-fiberoptics que usamos y suministramos nosotros.



En el apartado anterior están representados los símbolos tanto de señales analógicas como lógicas. Los primeros están destinados a detectar la proximidad de un obstáculo<sup>(1)</sup> y por lo tanto los dos cables de fibra óptica tienen que estar en sus extremos lo más próximo posible entre ellos (fibra óptica de plástico doble):

La fibra óptica necesaria es de polímero PMMA con 1 mm de diámetro de núcleo y 2 mm de cubierta. Se necesita el formato Duplex, tal y como se indica en la figura siguiente:



**Figura 10: Fibra óptica de plástico doble**

Para introducir la fibra óptica en los conectores desenroscaremos los mismos, dando las suficientes vueltas que permitan la total introducción de la fibra óptica en el interior de los conectores. Es muy importante que la fibra esté introducida de manera que haga tope con los conectores para que no haya ninguna fuga de luz y por lo tanto la detección se pueda realizar correctamente.

Una vez introducida la fibra, pasaremos a enroscar los conectores hasta que haga tope, por la misma razón que la descrita anteriormente.

Los conectores de fibra de señales lógicas están destinados a la comunicación con otros interruptores y por lo tanto no es necesario que los cables de fibra óptica de la pareja estén unidos como en el caso anterior. Cada cable de fibra óptica puede ir separado individualmente para cada emisor o receptor.

Hay que tener mucho cuidado con estos últimos conectores ya que son muy sensibles a la luz de cualquier frecuencia y por lo tanto, en el caso de que no se usen deben estar protegidos de cualquier fuente directa de luz.

El siguiente paso es conectar los cables de alimentación de tensión a los bornes cuyo símbolo corresponda al de tensión descrito en el punto anterior (en el caso de 12VDC da igual la polaridad), pero sin conectar aún al enchufe de red.

El cable de tierra no es obligatorio conectarlo a su borne correspondiente. Solo sería obligatorio en el caso de que la envolvente fuera metálica.

Una vez conectada la alimentación solo nos queda conectar la carga que va a ser conmutada. Esta carga se conecta como se explica en el punto anterior en los bornes cuyo símbolo ya descrito corresponde al de un relé.

#### **NOTAS:**

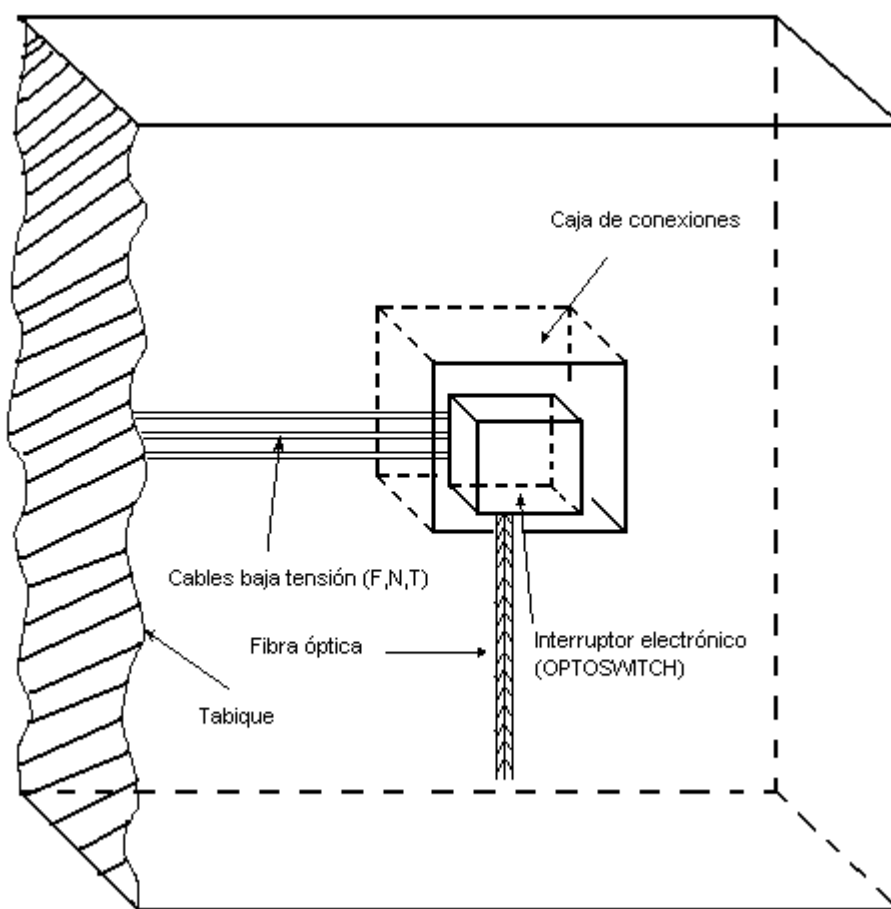
<sup>(1)</sup> El objeto que se utilice para conmutar la carga no podrá ser en ningún caso translúcido, ya que la luz pasaría a su través, ni un cuerpo negro, ya que la luz es absorbida en cuerpos de estas características. Estos materiales impiden el correcto funcionamiento del interruptor.

### 1.5.2 Consideraciones a tener en cuenta

- La fibra óptica no debería ser doblada con un radio de curvatura menor de 5 cm, ya que puede perder sus características ópticas y mecánicas.
- La sección de los cables conectados a los bornes del relé deben ser como mínimo de  $1\text{mm}^2$  para que soporte la corriente nominal.
- El aplique que se coloque delante de la fibra óptica debe ser totalmente transparente y liso con un espesor de 1 mm, este aplique puede ser suministrado por nosotros también.

### 1.5.3 Lugar de colocación del sistema

El siguiente esquema ilustra como debe ir el sistema integrado en los edificios:



**Figura 11: Colocación del interruptor**

### 1.5.3.1 Colocación del interruptor

El equipo puede instalarse dentro de una caja de registro con la envoltura mostrada a continuación, colocar varios juntos dentro de una caja anclada al techo y oculta por el falso techo o colocarlo directamente en un armario con otros elementos eléctricos ya que la envoltura dispone de anclaje para su instalación en carril DIN.

Las medidas de la envoltura se muestran en la siguiente imagen:

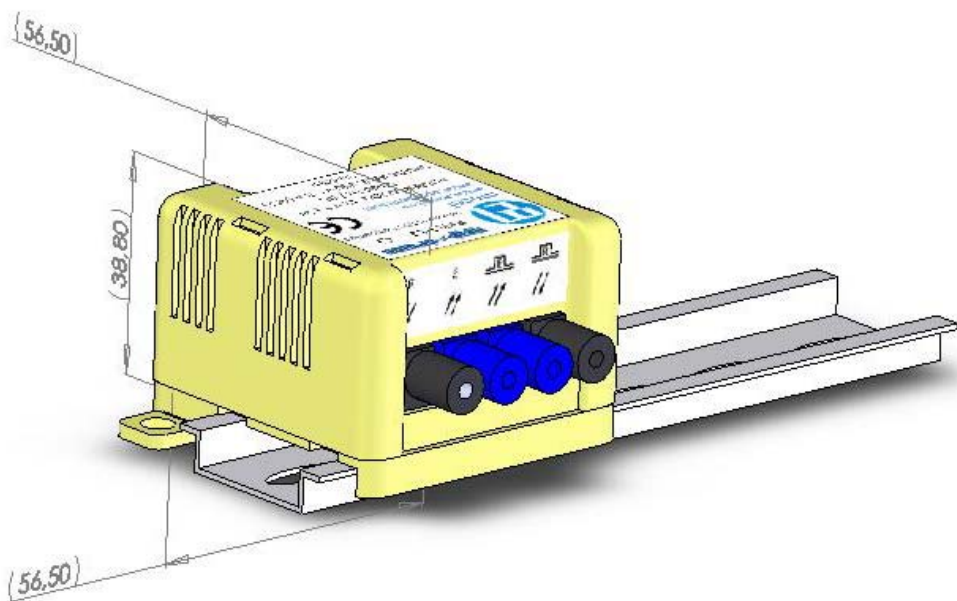


Figura 12: Envoltente

A las medidas de la envolvente hay que añadir el espacio ocupado por los emisores de fibra óptica. De esta manera el espacio que ocupa el sistema sin ningún elemento de conexión es de 70x55 mm.

Al introducir cables de tensión y la fibra óptica, el espacio necesario para la instalación aumenta, y por lo tanto necesitamos un espacio mínimo de 100x100 mm. de hueco en pared y una profundidad mínima de 45 mm.

- El interruptor junto con su envolvente deben ir alojados en los huecos de las paredes destinados a la conexión de los distintos conductores del local, siendo las dimensiones del espacio a proveer para cada interruptor las descritas en el párrafo anterior. Otra opción sería la de colocarse en el falso techo de la vivienda.
- El interruptor tiene elemento de fijación lo que facilita su anclaje en una caja de registro, esta puede estar insertada en la pared o sobre un falso techo.
- Las distancias mínimas entre el interruptor y el resto de cables que haya alojados en el interior de las cajas debe de ser el suficiente para que en ningún caso se pueda producir el contacto directo de los cables con los bornes del interruptor.
- No es necesaria la ventilación.

En el caso de colocarlo en un cuadro eléctrico la parte eléctrica se conectaría de la manera indicada en el apartado de conexiones eléctricas, y sacaríamos las terminaciones de fibra óptica por el lugar habilitado para ello.

### 1.5.3.2 Colocación de la fibra óptica

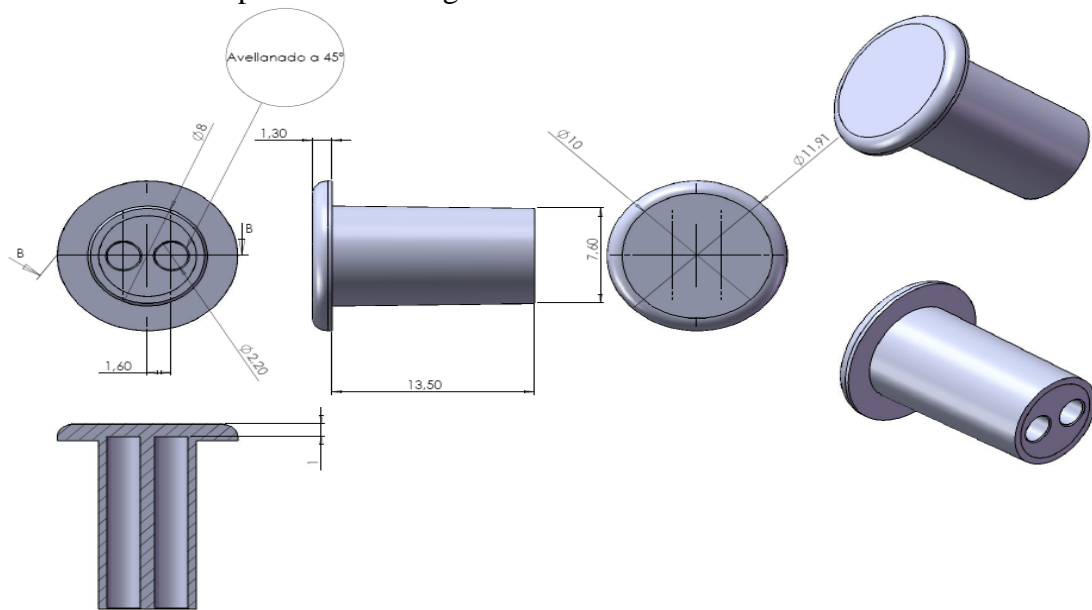
Se puede integrar en placas de metacrilato, vidrio, interruptores comerciales, etc, La única condición es que el material que quede entre la fibra óptica y el usuario sea transparente. El espesor del mismo no debería ser mayor de 1mm. Para que funcione correctamente el extremo de fibra óptica debe estar tocando el material transparente sin dejar ningún espacio entre ellos, ya que de lo contrario la luz podría rebotar y producir falsas detecciones.

Para una instalación fácil y eficaz hemos desarrollado un pivote de plástico transparente a medida con todas estas características para insertar dentro la terminación de la fibra que accionara el Optoswitch, el pivote se puede observar en la siguiente fotografía.



**Figura 13: Pivote para la colocación de la fibra óptica**

Las características del pivote son las siguientes:



**Figura 14: Características del pivote para la colocación de la fibra óptica**

Instrucciones para su instalación:

- 1.- Realizar un taladro de 8mm sobre la superficie donde lo vayamos a instalar (Para una fijación firme se aconseja hacerlo sobre superficie plana).
- 2.- Introducir el pivote por el hueco hecho con el taladro.
- 3.- Pasar la arandela dentada que suministramos con el pivote por la parte más delgada de este.
- 4.- Presionar la arandela dentada hasta la completa fijación del pivote.
- 5.- Introducir la fibra óptica por las guías habilitadas para ello hasta el final de estas (este punto es importante ya que si la fibra no está totalmente metida pueden haber falsas detecciones).

Después de realizar estos pasos el pivote estará preparado para su funcionamiento normal.

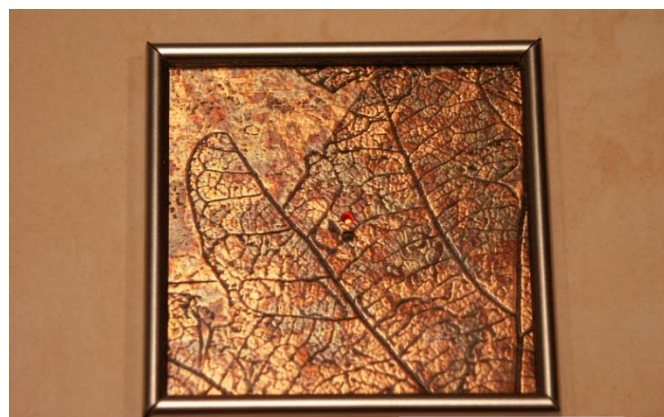
A continuación pueden verse fotografías de la instalación en la propia sede de Mecel y otras instalaciones.



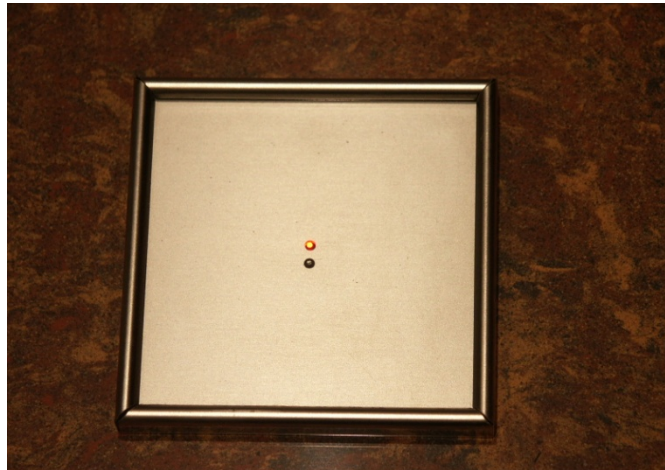
**Figura 15: Colocación fibra óptica en cerámica**



**Figura 16: Colocación fibra óptica en interruptor comercial**



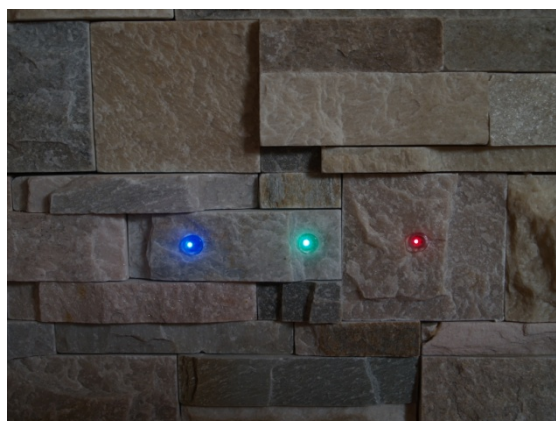
**Figura 17: Colocación fibra óptica en aplique de Mecel**



**Figura 18: Colocación fibra óptica en aplique de Mecel**



**Figura 19: Colocación fibra óptica en interruptor comercial**



**Figura 20: Colocación fibra óptica en interruptor comercial**



**Figura 21: Mando totalmente libre de tensión**

## 1. 6 EJEMPLO DE INSTALACIÓN. EXPOSITOR MATELEC 2008.

A continuación se muestra una fotografía del expositor mostrado en la feria MATELEC 2006. En el se puede apreciar el esquema básico de instalación.

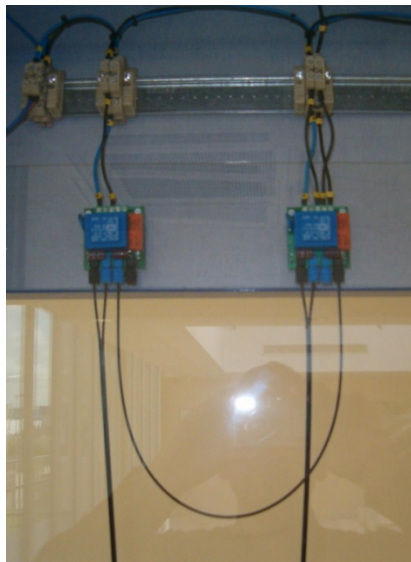


Cable dual de fibra  
óptica de polímero

Zona de aplique

**Figura 22: Fotografía expositor Matelec 2008 y Domogar 2007**

En la siguiente fotografía se puede ver un detalle de la conmutada.



**Figura 23: Detalle de una enseriada para realizar conmutadas.**

Como se puede apreciar el Optoswitch situado más a la derecha es el que tiene conectada la carga a la salida del relé. El sentido de la comunicación es unidireccional, para enseriar dos Optoswitch se debe conectar la salida de comunicaciones del primero, el conector azul de la derecha, a la entrada de comunicaciones del siguiente Optoswitch, el conector negro de la derecha.

### 1.7 CARACTERÍSTICAS FIBRA ÓPTICA.

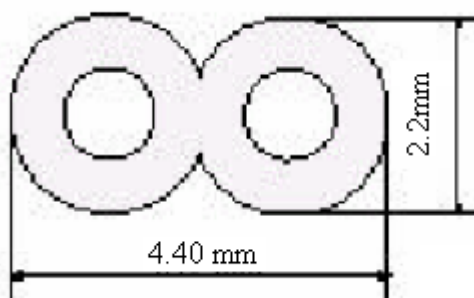
Características esenciales:

Material: Fibra Óptica plástica de polímero.

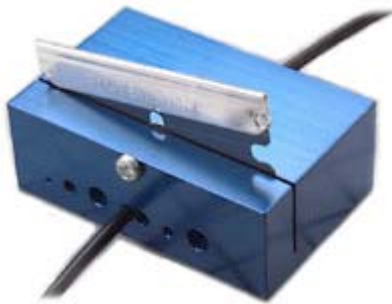
Diámetro núcleo de la fibra: 1mm

Diámetro cubierta de la fibra: 2.2x4.4mm

Dúplex.



La siguiente fotografía corresponde al cortador de fibra óptica de i-fiberoptics.



## 1.8 CÓDIGO DE PEDIDO

**Color básico: rojo.**

**Los colores extra disponibles son: Superrojo, verde, azul e infrarrojo**

**Código de pedido:** Optoswitch X Y

X: Funcionamiento

I= Interruptor (Cambia permanentemente estado hasta nueva detección)

IC= Interruptor con capacidad de enseriarse con otras unidades. (P ej. Cruce pasillos)

P= Pulsador. (Contacto relé cerrado mientras se detecta presencia)

Y: Tensión de alimentación

230= 230 VAC

12= 12 VDC/VAC sin polaridad

Por ejemplo: “Optoswitch I 230” Corresponde a un Optoswitch en modo interruptor, alimentado a 230 VAC.

## 2. NORMATIVA EMPLEADA.

Para la comercialización de este tipo de equipos en la comunidad europea se requiere del mercado C.E, para lo cual se deben cumplir con los requisitos establecidos en las directivas europeas de baja tensión 73/23/EEC y de compatibilidad electromagnética 89/336/EEC según las normativas que le son de aplicación.

En Baja Tensión se especifican ensayos de seguridad eléctrica para garantizar la seguridad de los usuarios autorizados o cualificados para el uso del equipo.

En este caso, se esta conforme a la normativa aplicable:

- UNE EN 60669-1:2002”Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Requisitos generales.” y UNE EN 60669-2-1:”Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas o análogas. Parte 2: Prescripciones particulares. Sección 1: Interruptores electrónicos.

Los ensayos aplicados son:

1. Marcas e indicaciones.
2. Verificación de las dimensiones.
3. Protección contra choques eléctricos.
4. Disposiciones para la puesta a tierra.
5. Bornes.
6. Requisitos constructivos.
7. Mecanismo.
8. Resistencia al envejecimiento, a la penetración perjudicial de agua y humedad.
9. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.
10. Calentamiento.
11. Poder de cierre y de corte.
12. Funcionamiento normal.
13. Resistencia mecánica.
14. Resistencia al calor.
15. Tornillos, partes conductoras de la corriente y conexiones.
16. Líneas de fuga, distancias de aislamiento en el aire y distancias a través del material de relleno.
17. Resistencia del material aislante al calor normal, al fuego y a las corrientes superficiales.
18. Resistencia a la oxidación.
19. Requisitos de compatibilidad electromagnética.
20. Funcionamiento anormal.

En compatibilidad electromagnética se está conforme a la norma aplicable:

- EN 61000-3-2: Armónicos.
- EN 61000-3-3: Flicker.
- EN 55014: Emisión electromagnética.
- EN 55022: Emisión radiada y conducida.

- EN 55014: Emisión conducida discontinua.
- EN 55014-2: Inmunidad electromagnética.
- EN 61000-4-2: ESD.
- EN 61000-4-3 y ENV 50204: Inmunidad radiada.
- EN 61000-4-4: Ráfagas de transitorios.
- EN 61000-4-5: Onda de choque.
- EN 61000-4-6: Inyección de corriente.
- EN 61000-4-8: Campo magnético.
- EN 61000-4-11: Variaciones de tensiones.