



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS

### Medidas Preventivas para la reducción de riesgos

### Medidas de Protección

## DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

**Jorge Sanz Pereda**  
[jorge.sanz@insst.mites.gob.es](mailto:jorge.sanz@insst.mites.gob.es)  
 (INSST – CNVM Bizkaia)

**CNVM - BIZKAIA**  
**13 y 14 de JUNIO de 2024**

1



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL




Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO


**Dispositivo mecánico, eléctrico o de cualquier otra tecnología, cuyo propósito es impedir el funcionamiento de las funciones peligrosas de la máquina bajo determinadas condiciones (asociado a un resguardo).**




2



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

3

3



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

4

4


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


  
insst
  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


## RESGUARDO CON DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO CON FUNCIÓN DE PUESTA EN MARCHA -RESGUARDO ASOCIADO AL MANDO-

Forma especial de un resguardo con dispositivo de enclavamiento que, una vez ha alcanzado su posición de cerrado, da una orden para iniciar la(s) función(es) peligrosa(s) de una máquina sin utilizar un órgano de puesta en marcha.


**El apartado 6.3.3.2.5 de la Norma UNE-EN ISO 12100:2010 da especificaciones detalladas sobre las condiciones de utilización.**

5

5


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


  
insst
  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## RESGUARDO CON DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO Y BLOQUEO

Resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento y a un dispositivo de bloqueo, de manera que, junto con el sistema de mando de la máquina, desempeña las funciones siguientes:

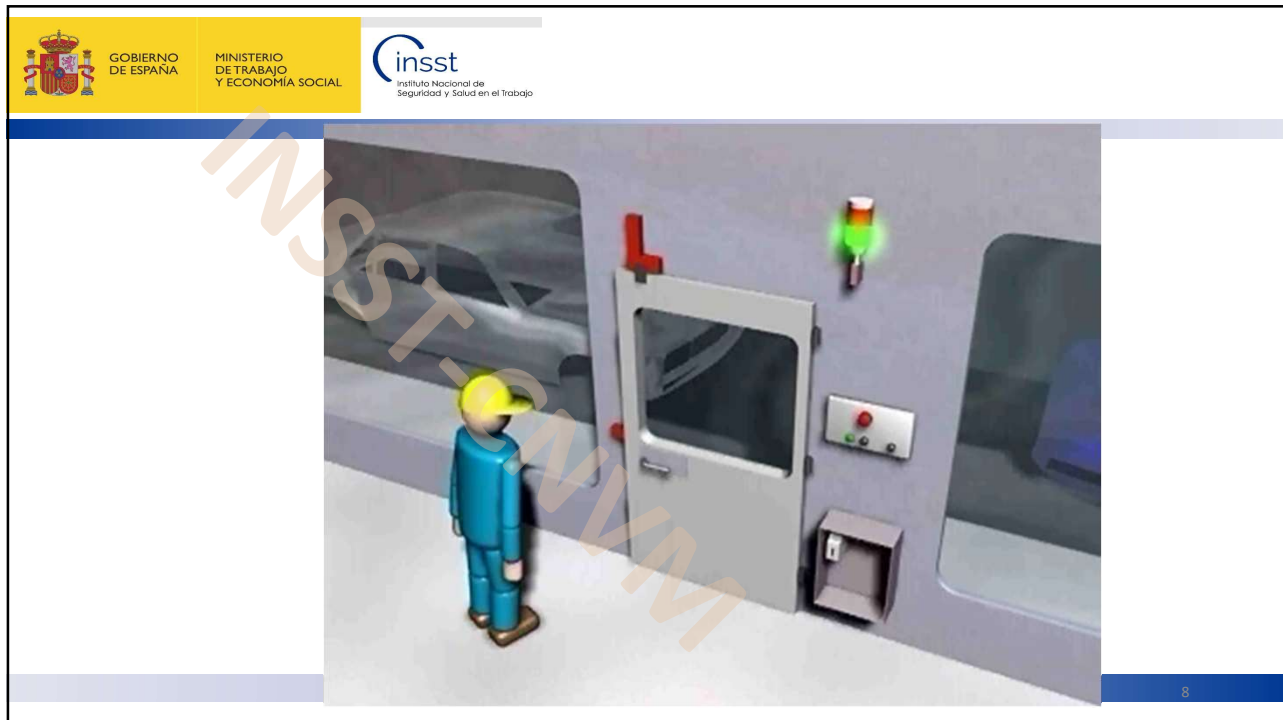
- las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por el resguardo, no se pueden desempeñar hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado;
- el resguardo permanece bloqueado en posición de cerrado hasta que haya desaparecido el riesgo de lesión debido a las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por el resguardo;
- cuando el resguardo está cerrado y bloqueado, las funciones peligrosas de la máquina "cubiertas" por el resguardo pueden desempeñarse, pero el cierre y el bloqueo del resguardo no provoca por sí mismo la puesta en marcha de las funciones peligrosas de la máquina.

6

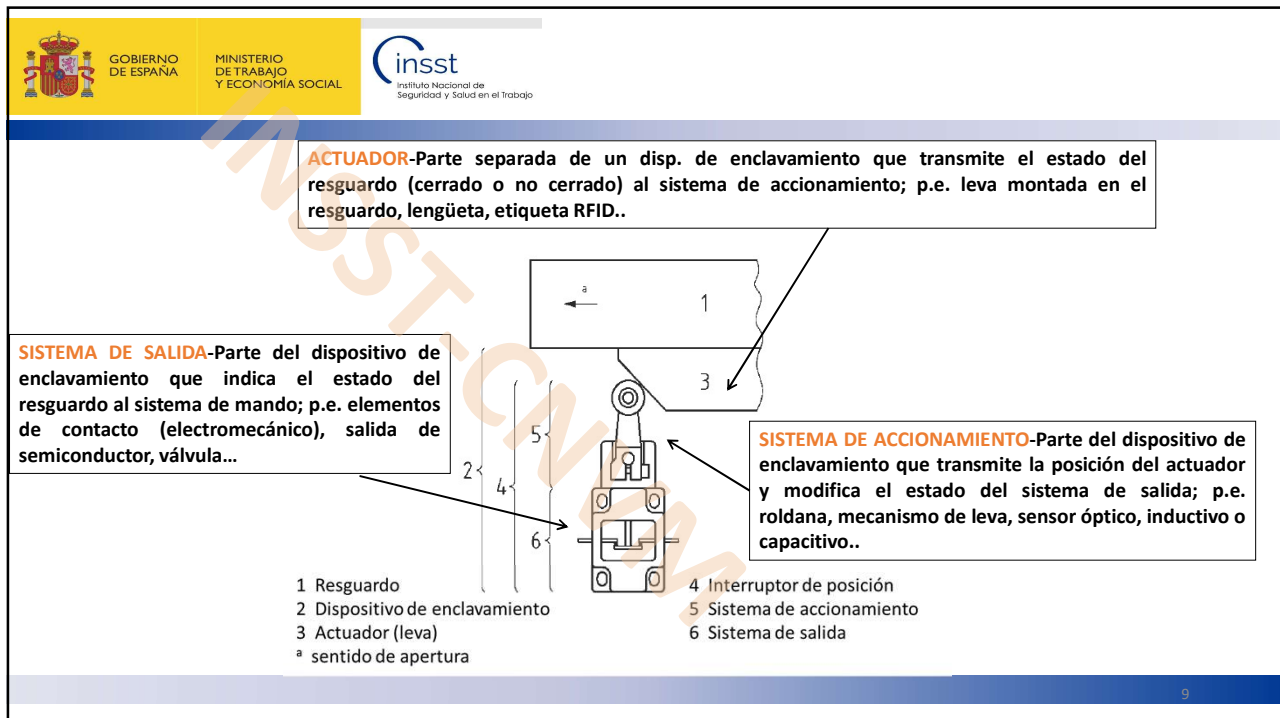
6



7



8



9



10



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### -DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 1

dispositivo de enclavamiento con interruptor de posición accionado **mecánicamente** con un actuador **no codificado**.



11

11



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### -DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 2

dispositivo de enclavamiento con interruptor de posición accionado **mecánicamente** con un actuador **codificado**.



12

12

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### -DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 3

dispositivo de enclavamiento con interruptor de posición accionado **sin contacto** con un actuador **no codificado**.

a) Resguardo móvil cerrado

b) Resguardo móvil no cerrado

**Leyenda**

1 Resguardo móvil	4 interruptor de proximidad
2 Dispositivo de enclavamiento	5 sistema de accionamiento
3 Actuador	6 sistema de salida

13

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### -DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 4

dispositivo de enclavamiento con interruptor de posición accionado **sin contacto** con un actuador **codificado**.

a) Resguardo móvil cerrado


b) Resguardo móvil no cerrado

**Leyenda**

1 Sentido de apertura	3 actuador codificado magnético
2 Dispositivo de enclavamiento de Tipo 4	4 resguardo móvil


14





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

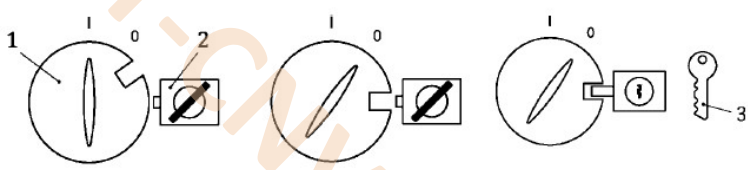


insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## TIPOS DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### -DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 5

dispositivo de enclavamiento basado en el principio de transferencia de llaves entre un elemento de mando y una cerradura montada en el resguardo (dispositivo de bloqueo del resguardo) .



a) Alimentación conectada, llave atrapada

b) Alimentación desconectada, la llave puede ser retirada

c) Alimentación desconectada y bloqueada por el perno de la cerradura, llave retirada

Leyenda

- 1 Interruptor
- 2 Perno de bloqueo de la cerradura
- 3 Actuador (llave)

Principio de enclavamiento por transferencia de llave. Paso 1

15

15



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## PRINCIPIOS DEL ENCLAVAMIENTO SIN BLOQUEO

El resguardo se puede abrir en cualquier momento independientemente de la función de la máquina, generando una orden de parada.

Si el resguardo no está cerrado, el dispositivo de enclavamiento impide que la máquina arranque.

El tiempo de acceso debe ser mayor que el tiempo de parada global.



16

16



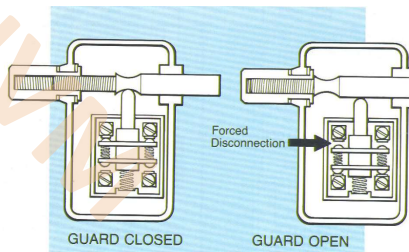
GOBIERNO  
DE ESPAÑAMINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

## PRINCIPIOS DEL ENCLAVAMIENTO CON BLOQUEO

Se impide la apertura del resguardo mediante un dispositivo de bloqueo del resguardo hasta que todas las funciones peligrosas de la máquina cubiertas por el resguardo hayan cesado. Hay dos alternativas:

-el operador puede iniciar en cualquier momento el desbloqueo del resguardo. El tiempo necesario para desbloquear debe ser mayor que el tiempo para que la función peligrosa cese

(desbloqueo **incondicional**)



17

17

GOBIERNO  
DE ESPAÑAMINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

## PRINCIPIOS DEL ENCLAVAMIENTO CON BLOQUEO

-el desbloqueo del resguardo sólo es posible si las funciones peligrosas de la máquina han cesado.


(desbloqueo **condicional**)

Por ejemplo, mediante un detector de movimiento o un temporizador.




18

18



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



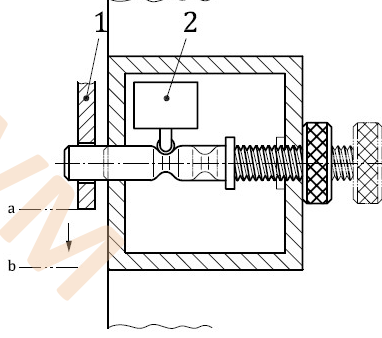
insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## ENCLAVAMIENTO CON BLOQUEO MECÁNICO

**Se debe utilizar el principio de bloqueo mecánico directo.**


**La parte mecánica (perno) que bloquea el resguardo puede ser:**

- Aplicada y retirada manualmente




19

19



GOBIERNO DE ESPAÑA


MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL




insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

### ENCLAVAMIENTO CON BLOQUEO MECÁNICO


**-Aplicada por distensión de un muelle, retirada mediante accionamiento**



**-Aplicada mediante accionamiento, retirada por distensión de un muelle**




**-Aplicada y retirada mediante un accionamiento**




20

20



GOBIERNO DE ESPAÑA

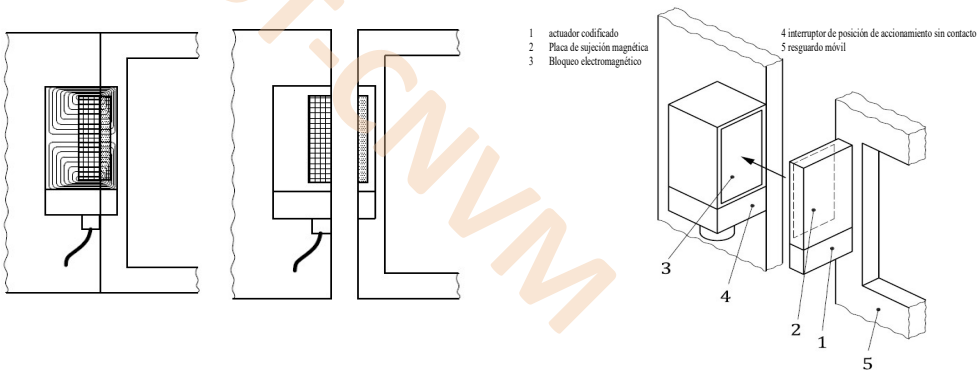
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


## ENCLAVAMIENTO CON BLOQUEO ELECTROMAGNÉTICO

**El resguardo se mantiene cerrado (bloqueado) sin bloqueo mecánico mediante una fuerza electromagnética. El bloqueo del resguardo funciona según el principio de bloqueo aplicado y retirado mediante accionamiento**




21

21



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN

**Los dispositivos de enclavamiento deben estar instalados de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante**

- **MONTAJE Y SUJECIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE POSICIÓN**  
Los dispositivos de enclavamiento deben montarse de manera que estén convenientemente protegidos contra un cambio de su posición.
- **MONTAJE Y SUJECIÓN DE LOS ACTUADORES**  
Los actuadores deben estar sujetos para minimizar la posibilidad de que se aflojen o cambien su posición en relación al sistema de accionamiento.
- **MODOS DE ACCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS**  
Los dispositivos de enclavamiento deben accionarse de la forma apropiada según el principio de accionamiento del interruptor de posición utilizado.

22

22



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN

### MONTAJE Y SUJECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE POSICIÓN

-los elementos de sujeción de los interruptores de posición deben ser fiables y para aflojarlos se requerirá una herramienta;




23

23



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN

### MONTAJE Y SUJECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE POSICIÓN

-los interruptores de posición deben estar diseñados para fijar permanentemente su posición después del ajuste (por ejemplo, mediante chavetas o pasadores);




24

24


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN


### MONTAJE Y SUJECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE POSICIÓN

-el desplazamiento producido por la acción mecánica debe mantenerse dentro de los límites especificados de funcionamiento correcto, con el fin de garantizar un buen funcionamiento y/o impedir sobrerrecorridos;


-la desalineación del resguardo, que cree un hueco antes de que el interruptor de posición cambie de estado, no debe ser suficiente para reducir el efecto de obstáculo del resguardo.

25

25


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN

### MONTAJE Y SUJECCIÓN DE LOS ACTUADORES

-los elementos de sujeción de los actuadores deben ser fiables y para aflojarlos se requerirá una herramienta;

-el actuador debe estar situado y, si es necesario, protegido de manera que se eviten los daños debidos a causas externas previsibles;

-Para los dispositivos de enclavamiento Tipo 1, las levas con movimiento lineal o con movimiento rotativo deben ser diseñadas de manera que:

- estén fijadas con elementos de sujeción que para aflojarlos se requerirá el uso de una herramienta;
- no dañen al interruptor ni perjudiquen su durabilidad (ángulo de ataque).

26

26

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## REQUISITOS PARA EL DISEÑO Y LA INSTALACIÓN

### MODOS DE ACCIONAMIENTO

Cuando se utiliza un solo dispositivo de enclavamiento de accionamiento mecánico (Tipo 1 o Tipo 2) para generar una orden de parada, debe ser accionado según una acción mecánica directa entre el resguardo, el actuador y el sistema de accionamiento, y el elemento de contacto se debe abrir mediante una maniobra directa de apertura.

La acción mecánica no-directa de un dispositivo de enclavamiento de accionamiento mecánico (Tipo 1 o Tipo 2) solo debe utilizarse en combinación con otro dispositivo de enclavamiento de accionamiento mecánico (Tipo 1 o Tipo 2) accionado por una acción mecánica directa entre el resguardo, el actuador y el sistema de accionamiento.

27

27

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

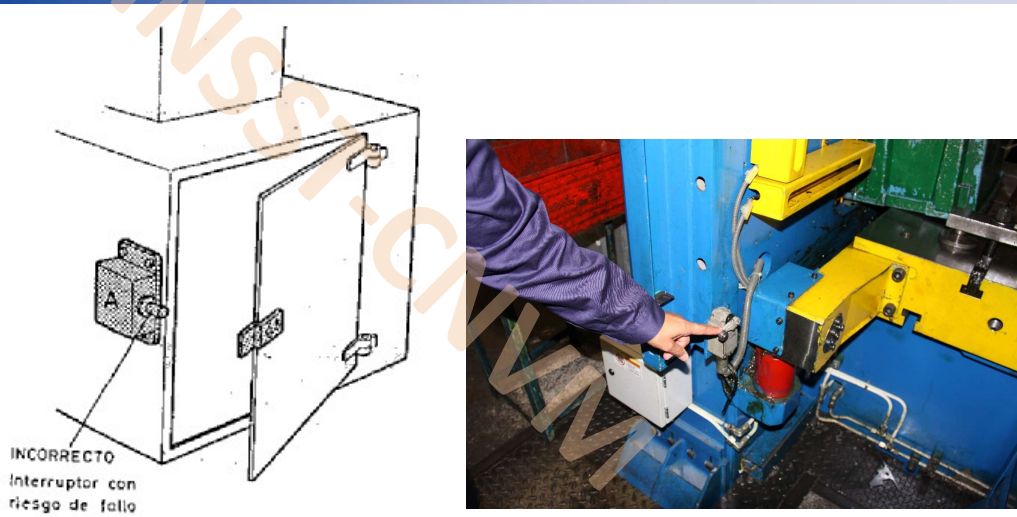
Acción mecánica	Resguardo cerrado	Resguardo no cerrado	Modo de funcionamiento
<b>DIRECTA</b>			<p>El vástago del detector se mantiene hundido por una leva mientras el resguardo no está cerrado.</p> <p>Cuando el resguardo está cerrado, el sistema de salida cambia su estado como resultado de la acción de un muelle antagonista.</p>
<b>NO-DIRECTA</b>			<p>El vástago del detector se mantiene hundido por una leva mientras el resguardo está cerrado.</p> <p>Cuando el resguardo no está cerrado, el sistema de salida cambia su estado como resultado de la acción de un muelle antagonista.</p>

28

28

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



INCORRECTO  
Interruptor con riesgo de fallo

29

29

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


EL MONTAJE DE UN SOLO DETECTOR DE POSICIÓN EN MODO NO POSITIVO (NO DIRECTO) PERMITE UN FÁCIL BURLADO



30


30





GOBIERNO DE ESPAÑA


MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



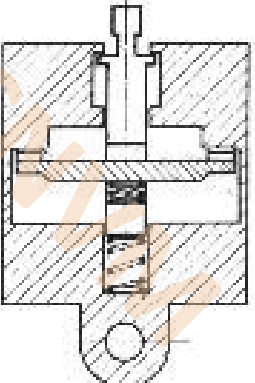
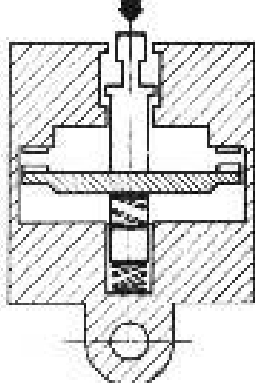
insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**MANIOBRA DIRECTA DE APERTURA DE UN ELEMENTO DE CONTACTO**

La separación de los contactos es el resultado directo de un desplazamiento definido del auxiliar de mando del interruptor a través de piezas no elásticas (por ejemplo, sin muelles intermedios)




(CEI 60947 5.1 Anexo K)


31

31

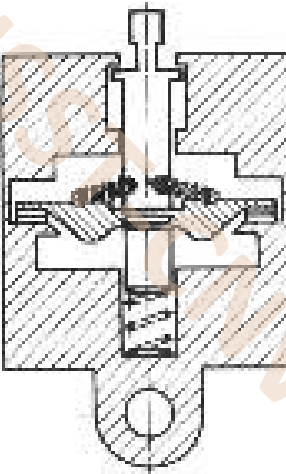
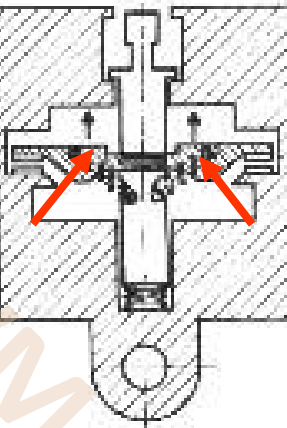


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL




insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**!!! NO APERTURA POSITIVA !!!**


32

32



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## SELECCIÓN DE UN DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

**Los criterios más importantes son:**


**-las condiciones de utilización y el uso previsto de la máquina**

Se debe tener en cuenta la tecnología y el tipo de enclavamiento para asegurar que los dispositivos son adecuados teniendo en cuenta las condiciones ambientales; temperatura, humedad, vibraciones, higiene, perturbaciones electromagnéticas...

Si se utilizan enclavamientos de tipo lengüeta (Tipo 2), se debe considerar si son adecuados en caso de que no se pueda evitar la entrada de partículas, virutas o polvos (La suciedad de las partes mecánicas puede entrañar la degradación del mecanismo y provocar un fallo peligroso del dispositivo de enclavamiento)


33

33



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



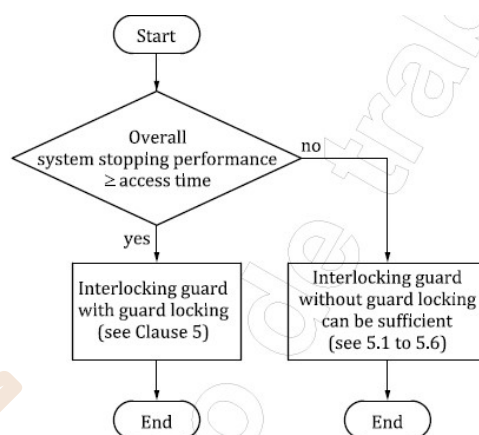
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## SELECCIÓN DE UN DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO


**-las consideraciones relativas al tiempo de parada y al tiempo de acceso**

Se debe utilizar un dispositivo con bloqueo cuando el tiempo de parada global es superior o igual al tiempo de acceso necesario para que una persona alcance la zona peligrosa


34



34


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## DISEÑO PARA MINIMIZAR LA MOTIVACIÓN DE NEUTRALIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS de ENCLAVAMIENTO

**Los dispositivos de enclavamiento se deben diseñar de tal manera que no puedan ser fácilmente neutralizados.**


Se entiende por “neutralización de manera razonablemente previsible”, la acción manual o utilizando objetos fácilmente disponibles que hace al dispositivo de enclavamiento inoperativo o que sea burlado con el resultado de que la máquina se utiliza de manera no prevista por el diseñador o sin las necesarias medidas de seguridad.

Se incluye la retirada de interruptores o de actuadores utilizando herramientas fácilmente disponibles (destornillador, llave inglesa, llave hexagonal, alicates).


Entre los objetos fácilmente disponibles como sustitutos de actuadores se incluyen tornillos, agujas, trozos de chapa, objetos de uso cotidiano tales como llaves, monedas, cinta adhesiva, cuerdas y alambres, y actuadores de repuesto (lengüetas).

35

35


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

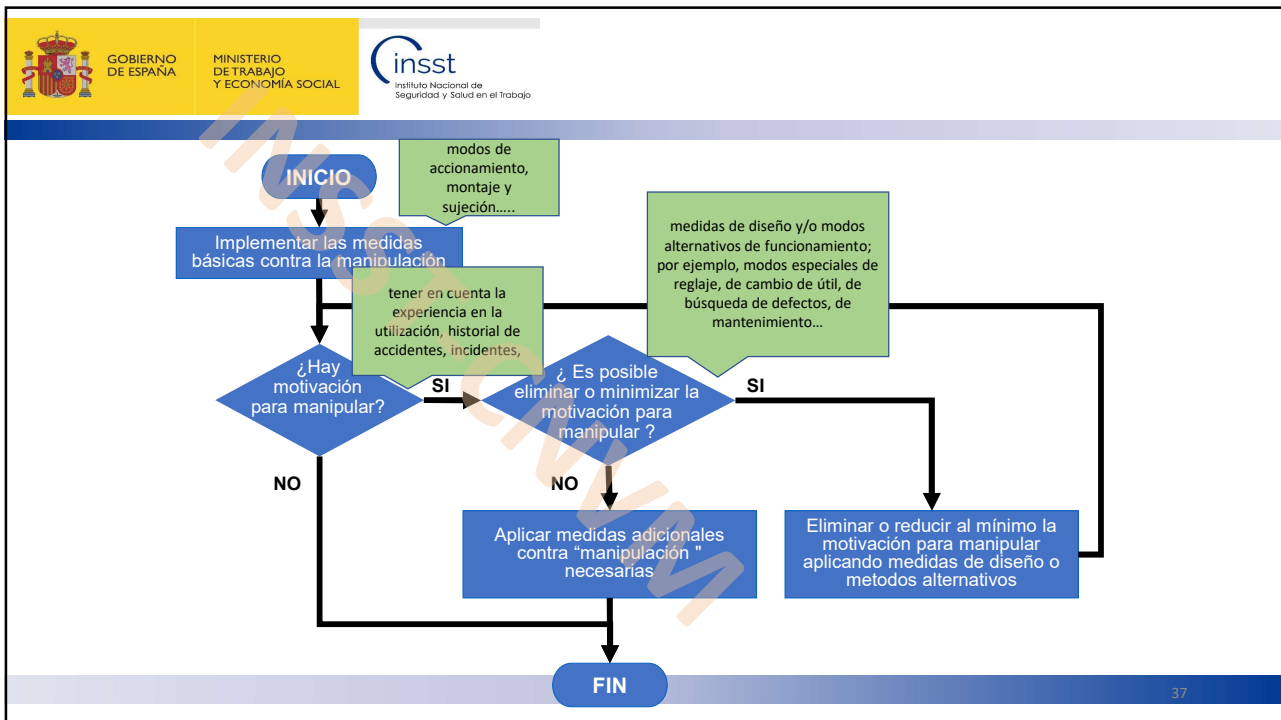
## DISEÑO PARA MINIMIZAR LA MOTIVACIÓN DE NEUTRALIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS de ENCLAVAMIENTO

El dispositivo de enclavamiento debe generar las mínimas interferencias posibles con las actividades durante el funcionamiento y otras fases de la vida de la máquina, en orden a reducir cualquier tentación de neutralizarlo:

- facilidad de utilización de la máquina, en particular durante las operaciones de mantenimiento y servicio;
- utilización sin fallos de funcionalidad de la máquina.

36

36



37

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL  
insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## DISEÑO PARA MINIMIZAR LA MOTIVACIÓN DE NEUTRALIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS de ENCLAVAMIENTO

- Restringir el acceso a los elementos del dispositivo de enclavamiento
- Limitar el accionamiento del dispositivo de enclavamiento mediante objetos sustitutos fácilmente disponibles
- Impedir el desmontaje o el cambio de posición de los elementos de los dispositivos de enclavamiento
- Minimizar la posibilidad de neutralización

38

38

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

---

**Restringir el acceso a los elementos de los dispositivos de enclavamiento**

-Mediante obstrucción física o pantalla

a) Dispositivo de enclavamiento de tipo 2

**Leyenda**

1 Resguardo deslizante (no cerrado)	3 Interruptor de posición
2 Cubierta (parte fija)	4 Actuador
a Sentido de cierre	

NOTA La neutralización del dispositivo de enclavamiento se hace más difícil por la cubierta (2), o por la presencia del resguardo en frente de él.

39

39

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

---

**Limitar el accionamiento del dispositivo de enclavamiento mediante objetos sustitutivos fácilmente disponibles**

-Utilizando actuadores codificados de nivel bajo, medio y alto


**Leyenda**

1 Interruptor de posición	2 Actuador (con forma de lengüeta)
---------------------------	------------------------------------

Interruptor de posición con actuador codificado de tipo lengüeta

40

40



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



  
Insst
  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

41

41



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL


  
Insst
  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


42

42



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


## REQUISITOS PARA EL MANDO

Los dispositivos de enclavamiento con o sin bloqueo del resguardo son partes del sistema de mando relativo a la seguridad de la máquina, cuyo propósito es impedir la aparición de situaciones peligrosas.

Evitar fallos de causa común


- Acción mecánica directa y no-directa de los interruptores de posición de los dispositivos de accionamiento mecánico
- Diversidad de fuentes de energía

43



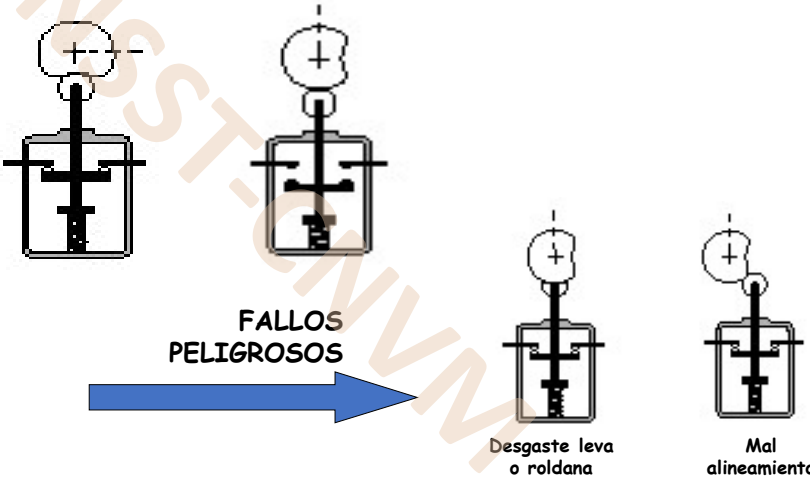
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## ACCIÓN MECÁNICA DIRECTA

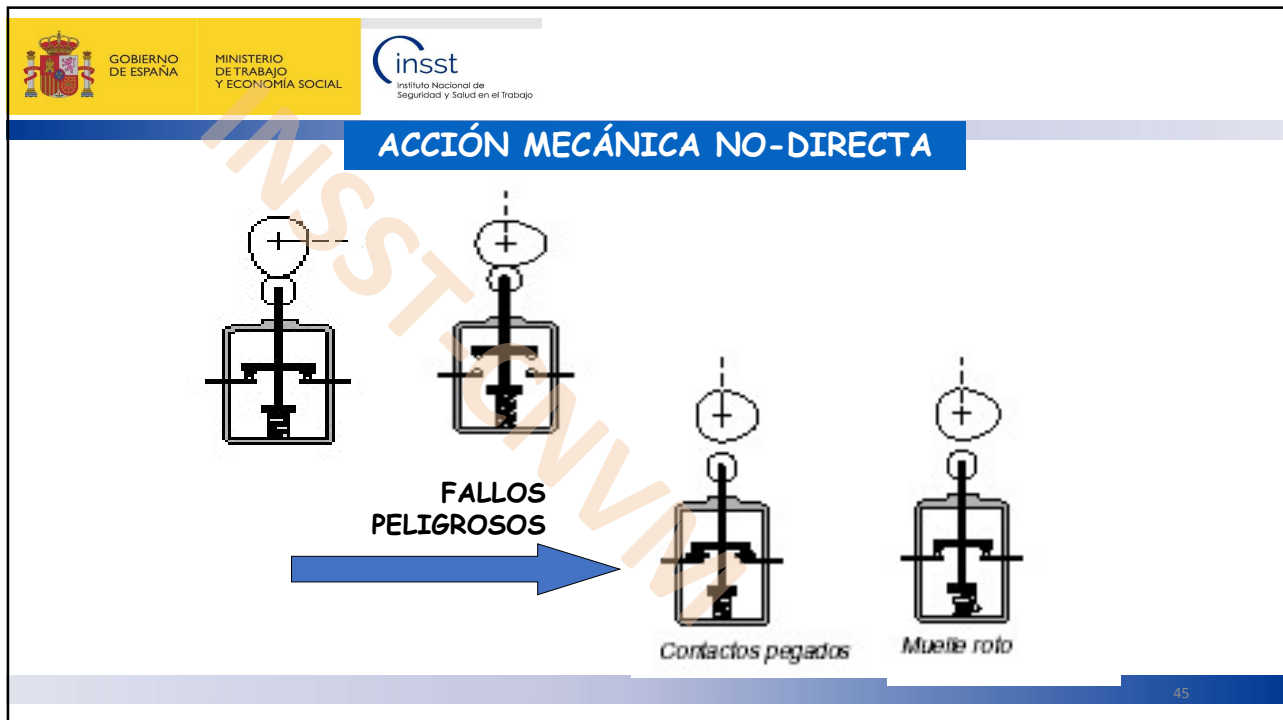


**FALLOS PELIGROSOS**

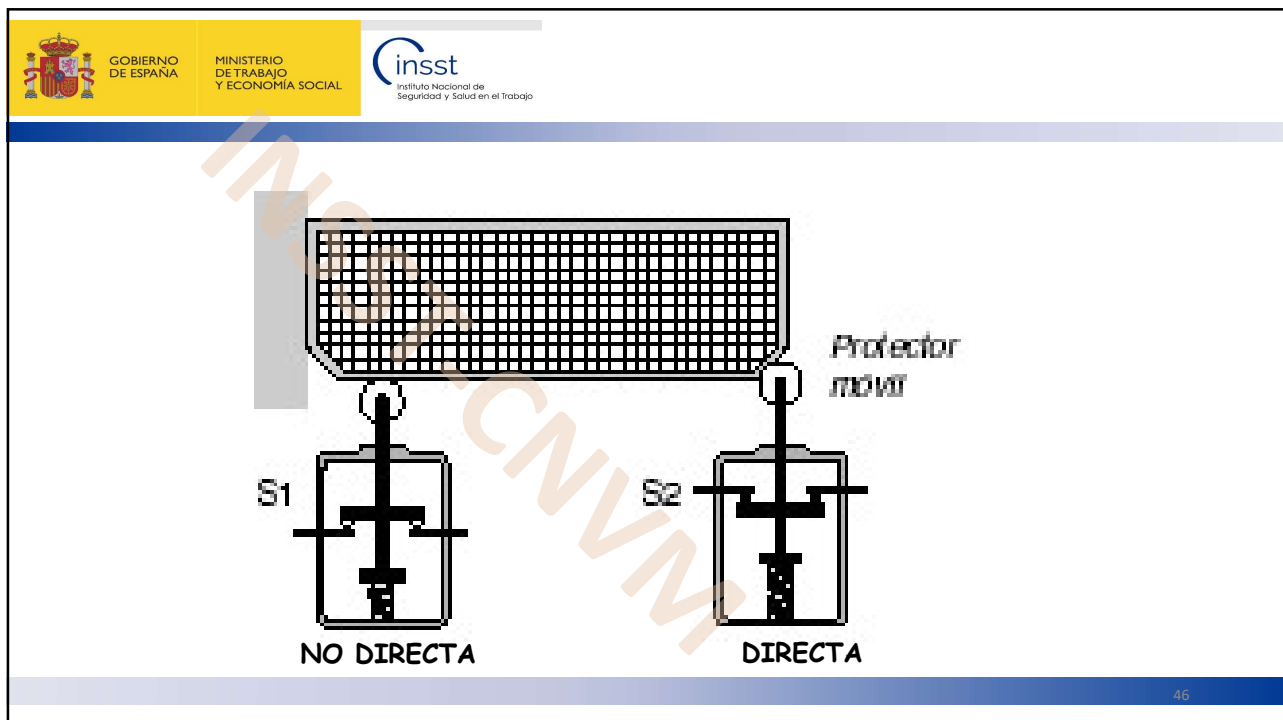
Desgaste leva o roldana      Mal alineamiento

44






45




46



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



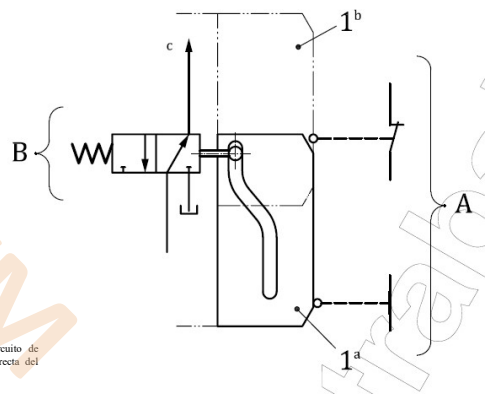
Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

### -Diversidad de fuentes de energía

Utilización de dos dispositivos de enclavamiento independientes que interrumpan, cada uno de ellos, la alimentación de una fuente de energía diferente.


**Leyenda**

- 1 resguardo móvil
- a resguardo móvil cerrado
- A dispositivo de enclavamiento independiente que actúa sobre el circuito de mando eléctrico (con autocontrol)
- b resguardo móvil no cerrado
- c hacia los accionadores de la máquina
- B dispositivo de enclavamiento independiente que actúa sobre el circuito hidráulico (enclavamiento asociado al circuito de potencia, véase 8.7.2) cuando es posible la interrupción directa del circuito de potencia




**Figura A.6 – Dispositivo de enclavamiento híbrido (eléctrico e hidráulico)**

47



GOBIERNO DE ESPAÑA

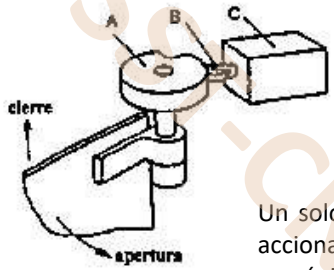
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



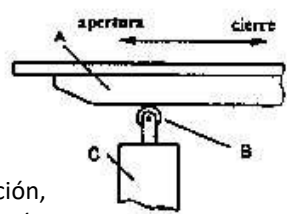
Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO DE TIPO 1

**leva con movimiento rotativo**




**leva con movimiento lineal**



Un solo interruptor de posición, accionado por una acción mecánica directa, controla la posición del resguardo móvil


Acción mecánica directa del actuador (A) sobre el sistema de accionamiento (B) del interruptor de posición (C)

48



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Imposible neutralizar el dispositivo manipulando el sistema de accionamiento sin desmontar la leva o el interruptor

Fallo peligroso en el caso de:

- Desgaste, rotura....;
- Desajuste entre interruptor de posición y leva.

Como la ausencia del resguardo móvil no se detecta, es esencial que el resguardo no se pueda desmontar sin herramientas.

49

49



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO TIPO 2**

**INTERRUPTOR DE POSICIÓN ACCIONADO POR LENGÜETA**





Un pequeño desplazamiento del resguardo basta para provocar el cambio de estado del detector.

Cuando se retira la lengüeta (al abrir el resguardo), ésta acciona el mecanismo según el modo positivo, abriendo el circuito.

Se puede neutralizar utilizando una lengüeta que no esté fijada al resguardo


50

50



GOBIERNO DE ESPAÑA

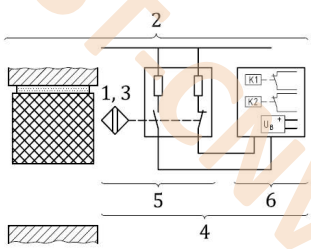
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



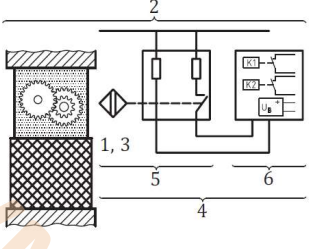
Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

## DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO TIPO 3

Un dispositivo de enclavamiento de Tipo 3 consta de uno o más interruptores de posición de accionamiento no-mecánico (interruptores de proximidad inductivos, magnéticos, capacitivos, de ultrasonidos u ópticos) accionados por un actuador no codificado unido al resguardo móvil




**a) Resguardo móvil cerrado**



**b) Resguardo móvil no cerrado**


<b>Leyenda</b>	
1 Resguardo móvil	4 interruptor de proximidad
2 Dispositivo de enclavamiento	5 sistema de accionamiento
3 Actuador	6.sistema de salida

51



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

- Sin partes móviles,
- alta resistencia al polvo, y a líquidos;
- fácil de mantener limpio;
- debido a la falta de codificación, se requerirán medidas adicionales para impedir la neutralización

52



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO TIPO 4**

**DISPOSITIVO CODIFICADO DE ACCIONAMIENTO MAGNÉTICO**

Un dispositivo de enclavamiento de Tipo 4 con un interruptor de posición accionado por un actuador codificado magnético asociado al resguardo móvil abre sus contactos cuando el resguardo no está cerrado




a) Resguardo móvil cerrado

b) Resguardo móvil no cerrado

**Leyenda**


<p>1 Sentido de apertura</p> <p>2 Dispositivo de enclavamiento de Tipo 4</p>	<p>3 actuador codificado magnético</p> <p>4 resguardo móvil</p>
--	---

53



GOBIERNO DE ESPAÑA


MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


- Compacto, sin partes móviles externas,
- alta resistencia al polvo, y a líquidos;
- fácil de mantener limpio;
- codificado;
- tolerancia a un defecto de alineación del resguardo;
- sensible a las perturbaciones electromagnéticas;
- si se utilizan contactos de lama vibrante (reed), estos son sensibles a las vibraciones y choques y a los efectos eléctricos transitorios;
- no se dispone de codificación media ni alta.

54



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

**DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO TIPO 4**

**DISPOSITIVO CODIFICADO DE ACCIONAMIENTO RFID**

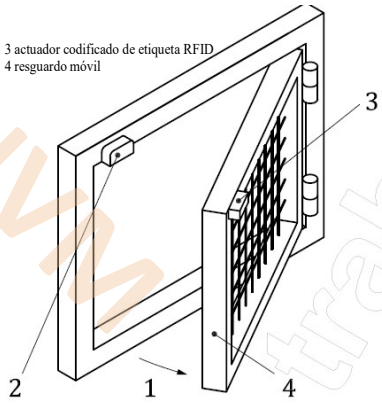
Un dispositivo de enclavamiento de Tipo 4 con un interruptor de posición accionado por un actuador codificado de etiqueta RFID asociado al resguardo móvil abre sus contactos cuando el resguardo no está cerrado

1 Sentido de apertura

2 Dispositivo de enclavamiento de Tipo 4


3 actuador codificado de etiqueta RFID

4 resguardo móvil




55

55



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


**DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO TIPO 4**

**DISPOSITIVO CODIFICADO DE ACCIONAMIENTO RFID**

- Compacto, sin partes móviles externas,
- alta resistencia al polvo, y a líquidos;
- fácil de mantener limpio;
- posibilidad de codificación media y alta;
- tolerancia a un defecto de alineación del resguardo;
- posible sensibilidad a las perturbaciones electromagnéticas;


56

56



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

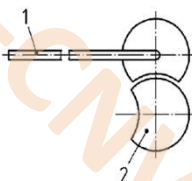


Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

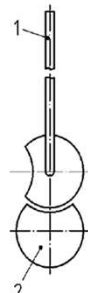
## OTROS DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO

### ENCLAVAMIENTO MECÁNICO

Enclavamiento mecánico directo entre un resguardo móvil y un elemento móvil peligroso



**a) Resguardo móvil cerrado**




**b) Resguardo móvil no cerrado**

**Leyenda**

1	resguardo móvil	1	resguardo móvil
2	elemento móvil - libre: mientras el elemento móvil no esté en reposo, el resguardo está bloqueado en la posición de cerrado.	2	elemento móvil - bloqueado: tan pronto como el resguardo no está cerrado, el elemento móvil está bloqueado


57

57



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



Insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo


La función asegurada es la de un resguardo con dispositivo de enclavamiento y bloqueo.

- La aplicación está limitada a mecanismos muy sencillos.
- Puede ser necesario posicionar manualmente la parte móvil para posibilitar la apertura del resguardo móvil. Esto debería ser posible sin acceder a la zona peligrosa.

58


58






GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



FINAL DRAFT  
International  
Standard

ISO/FDIS 14119

ISO/TC 199  
Secretariat: DIN  
Voting begins on:  
2024-03-28  
Voting terminates on:  
2024-06-20

Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection

Sécurité des machines — Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs — Principes de conception et de choix

norma española

UNE-EN ISO 14119

Marzo 2014

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos

Principios para el diseño y la selección

(ISO 14119:2013)

Safety of machinery. Interlocking devices associated with guards. Principles for design and selection. (ISO 14119:2013).


Sécurité des machines. Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs. Principes de conception et de choix. (ISO 14119:2013).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 14119:2013, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 14119:2013.


OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1088:1996+A2:2008.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL



insst  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Jorge Sanz Pereda  
jorge.sanz@insst.mites.gob.es  
(INSST – CNVM Bizkaia)

60