

# CURSO:



# “SEGURIDAD EN MÁQUINAS”

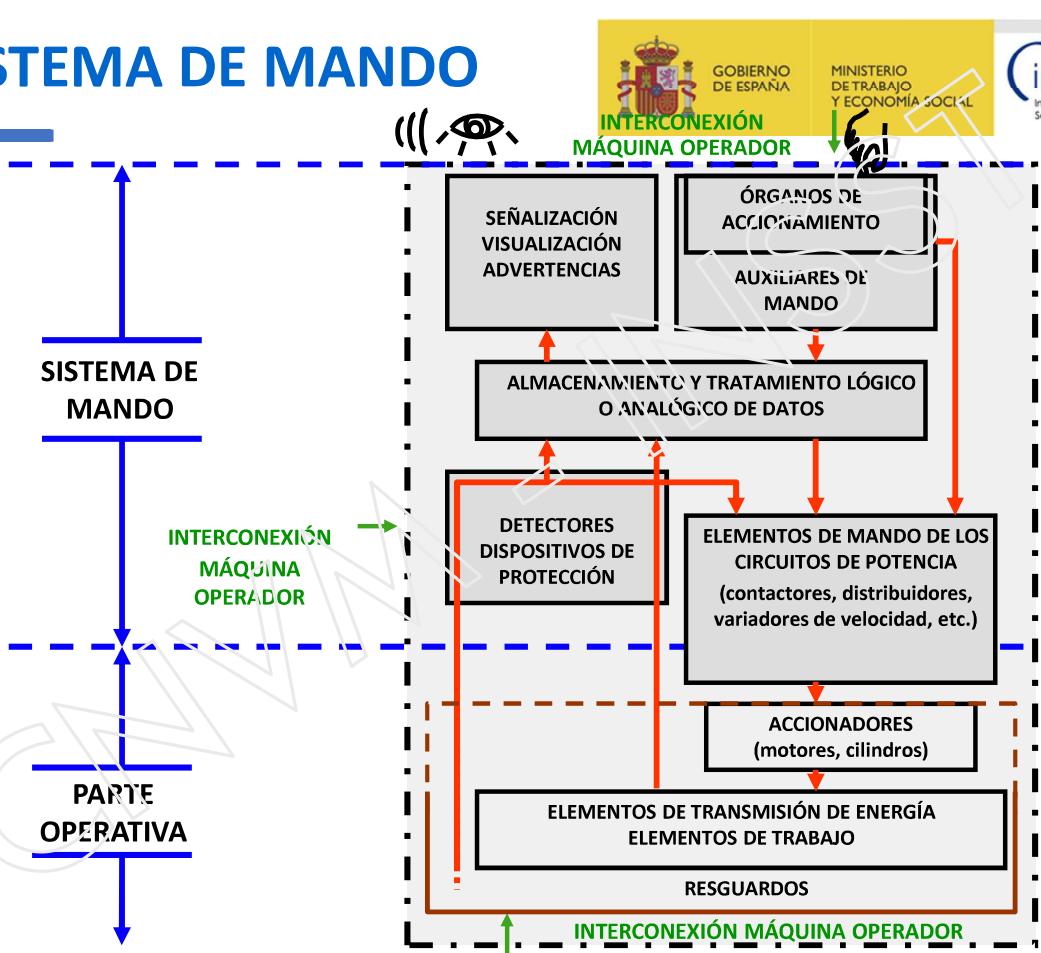
## PARTES DE LOS SISTEMAS DE MANDO RELATIVAS A LA SEGURIDAD

Ibon Unzueta Estébanez  
INSST – CNVM Bizkaia

CNVM – Barakaldo - Bizkaia  
15 y 16 de Junio de 2023

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

## SISTEMA DE MANDO



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

## **PARTE DE UN SISTEMA DE MANDO RELATIVA A LA SEGURIDAD**



### **Parte de un sistema de mando relativa a la seguridad – SRP/CS**

Parte de un sistema de mando que responde a señales de entrada y genera señales de salida relativas a la seguridad.

**NOTA 1** Las partes combinadas de un sistema de mando relativas a la seguridad comienzan en los puntos en los que se generan las señales de entrada relativas a la seguridad (incluyendo, por ejemplo la leva de accionamiento y la roldana de un interruptor de posición) y terminan a la salida de los elementos de mando de los accionadores (incluyendo, por ejemplo, los contactos principales de un contactor).

**NOTA 2** Si se utilizan sistemas de control para los diagnósticos, éstos también se consideran SRP/CS.

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

3

## **FUNCIÓN DE SEGURIDAD**



### **Función de seguridad**

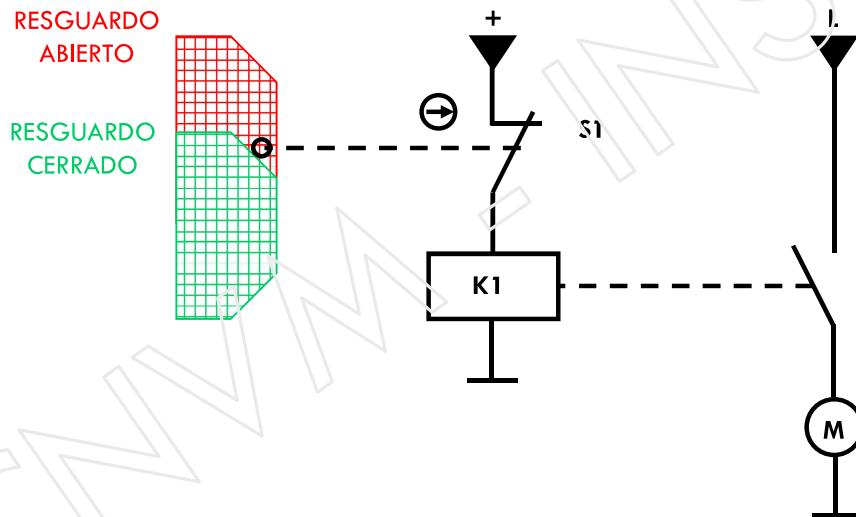
Función de una máquina cuyo fallo podría dar lugar a un aumento inmediato del (de los) riesgo(s).

- Función de parada relativa a la seguridad iniciada por un protector
- Función de rearme manual
- Función de puesta en marcha/ nueva puesta en marcha
- Función de inhibición
- Función de mando sensitivo
- Función de validación
- Prevención de una puesta en marcha intempestiva
- Modos de mando y su selección
- Función de parada de emergencia

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

4

# EJEMPLO 1

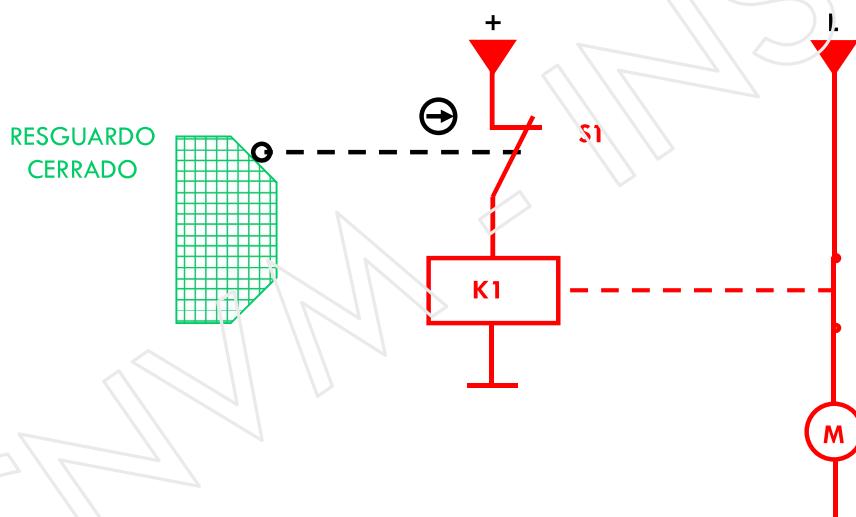


Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

5

# EJEMPLO 1

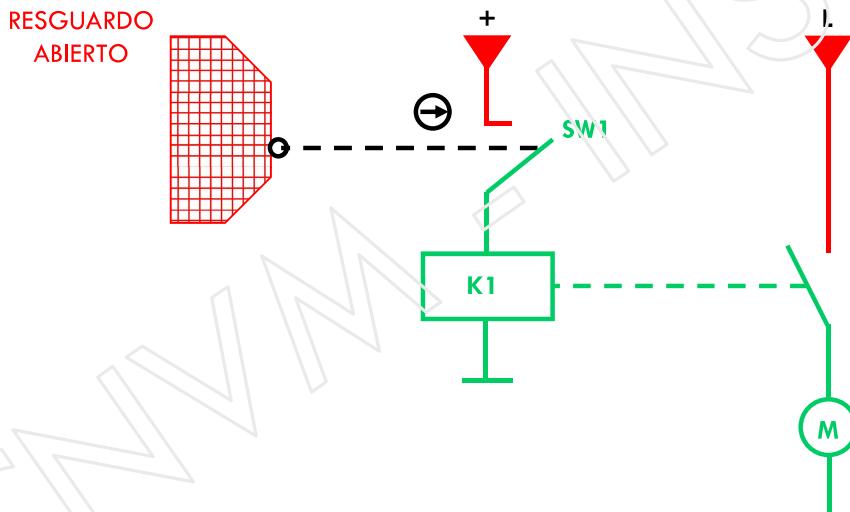


Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

6

# EJEMPLO 1

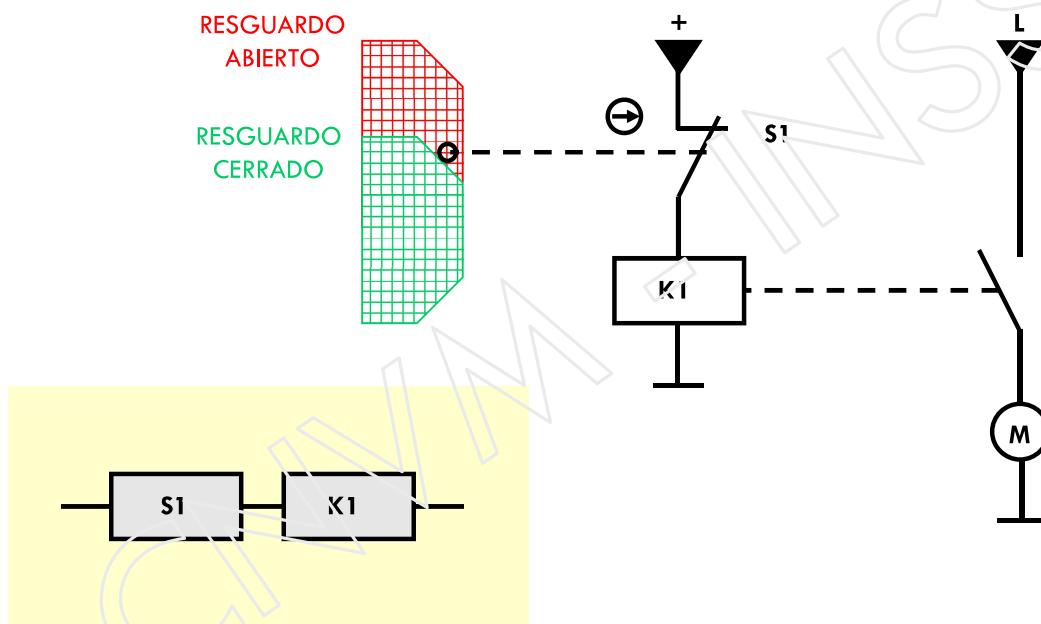


Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

7

# EJEMPLO 1

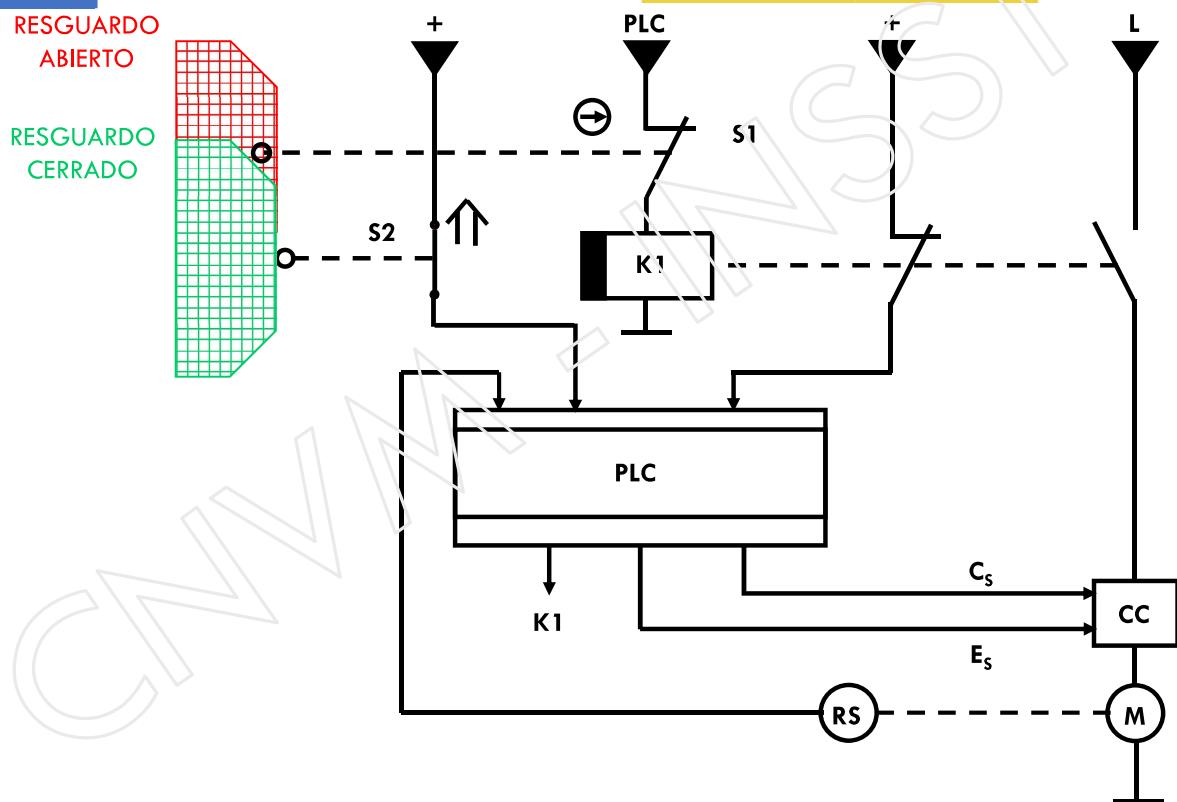


Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

8

## EJEMPLO 2

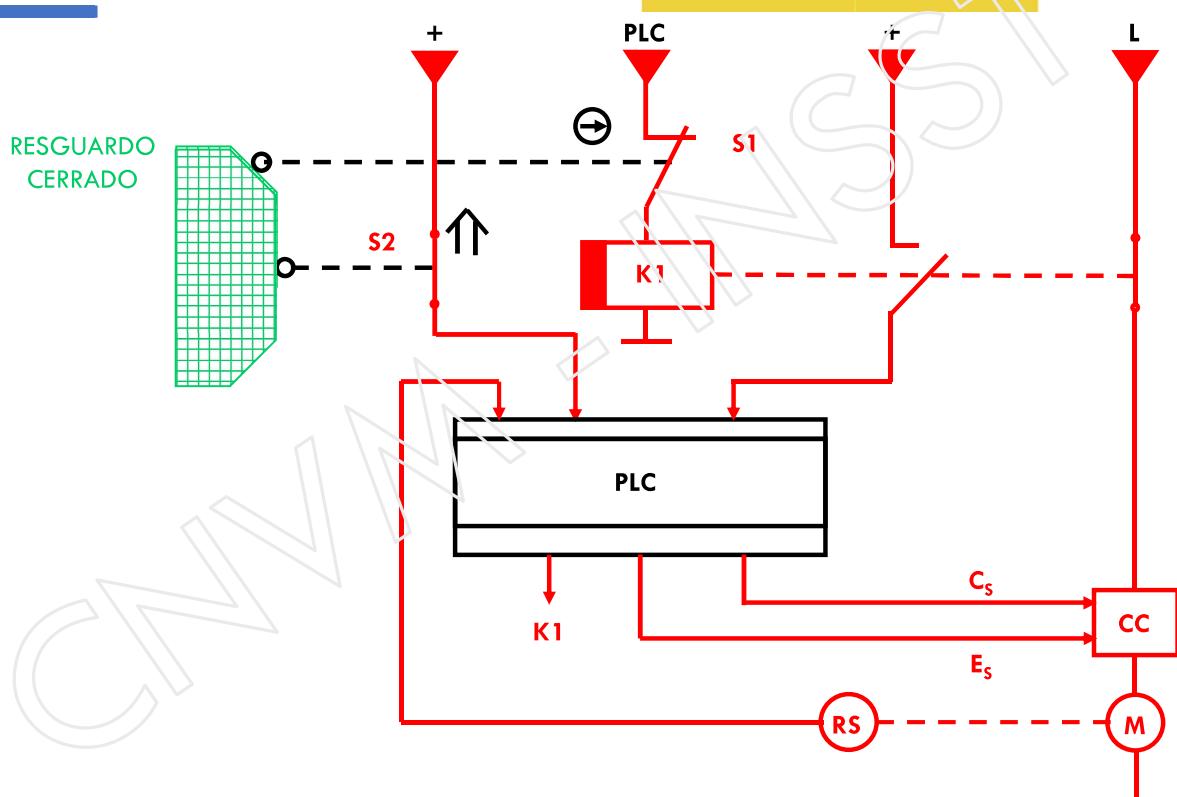


Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

9

## EJEMPLO 2



Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

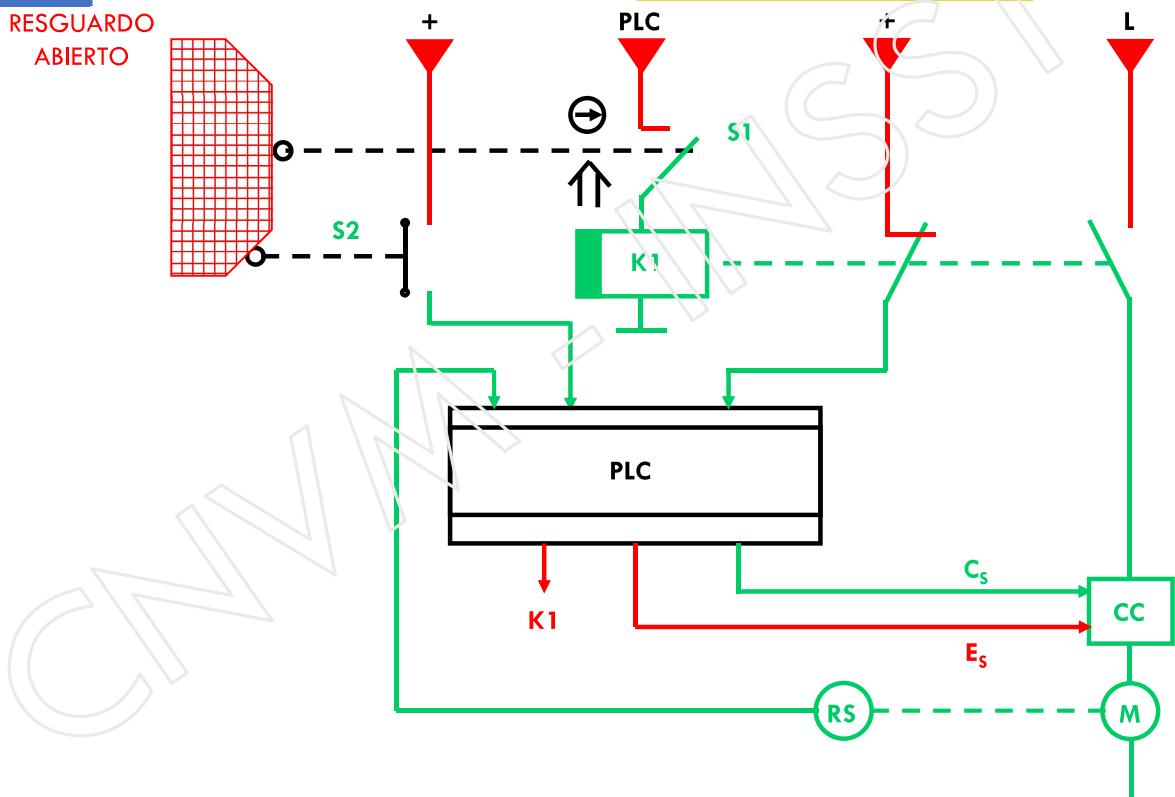
10

## EJEMPLO 2



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

**cinsst**  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

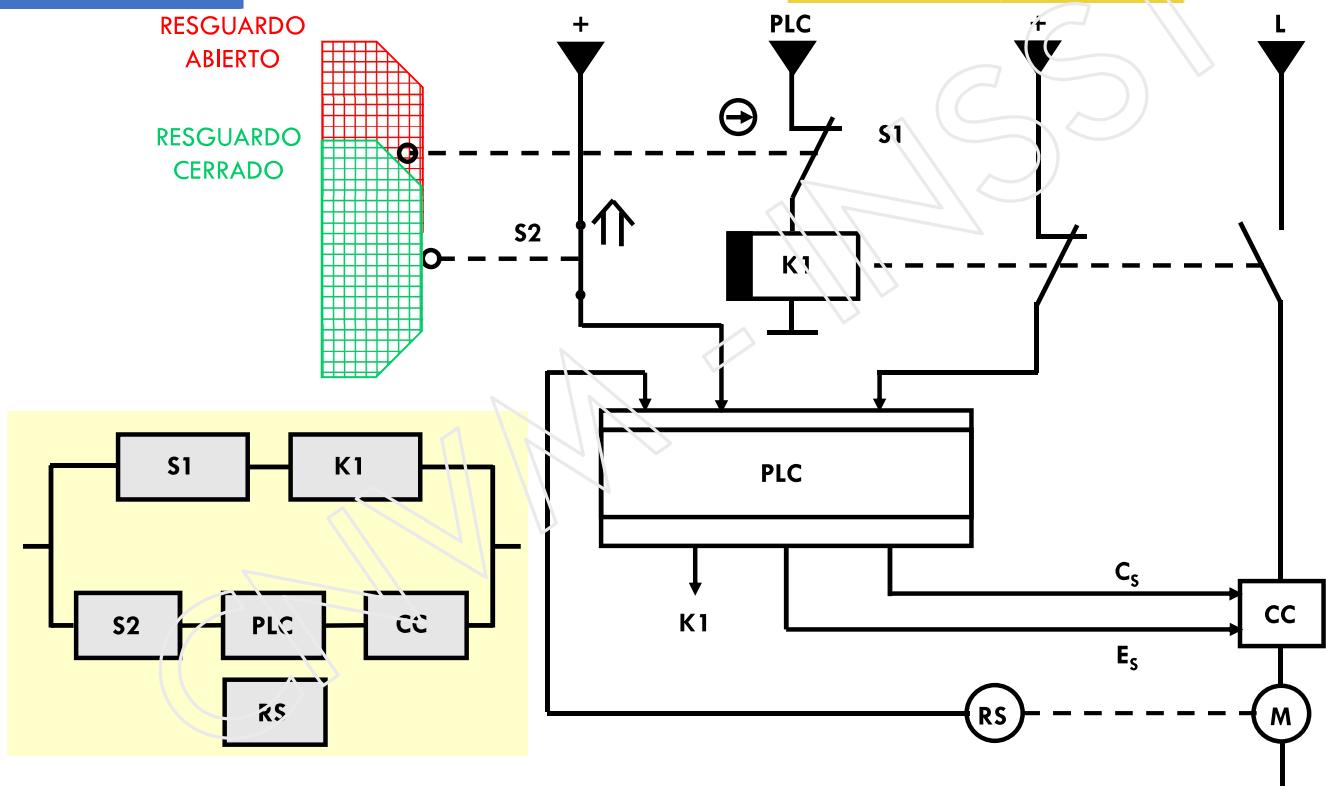
11

## EJEMPLO 2



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

**cinsst**  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



Función de parada de seguridad iniciada por el enclavamiento asociado a un resguardo móvil

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

12

# EJEMPLO 1/EJEMPLO 2

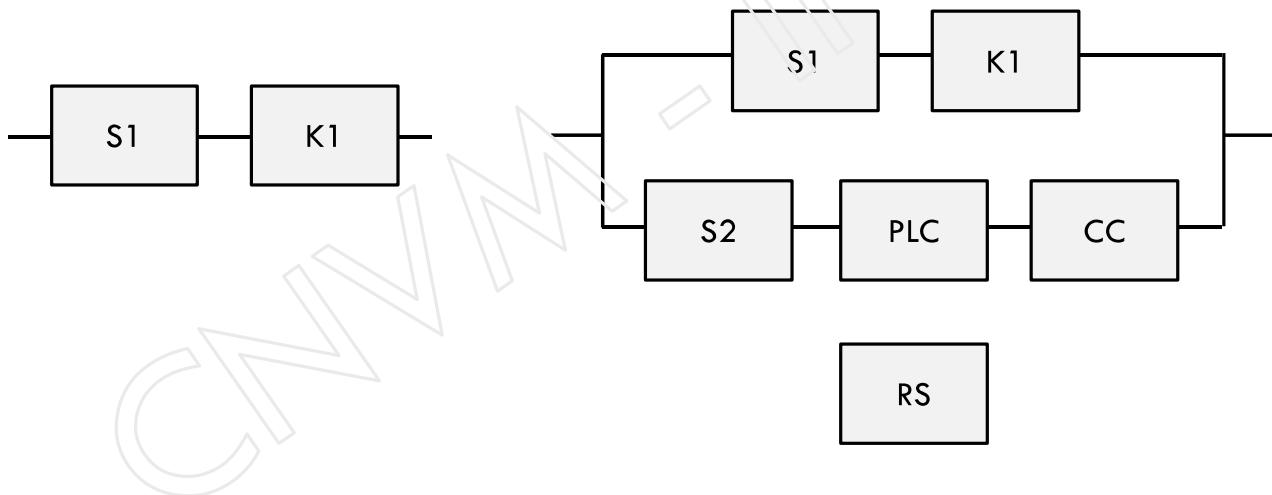


GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst

Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

13

## NORMA EN ISO 13849-1



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst

Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

norma  
española

UNE-EN ISO 13849-1

Diciembre 2006

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad

Parte 1: Principios generales para el diseño

(ISO 13849-1:2006)

Seguridad de las máquinas. Seguridad relativa de los sistemas de comando. Parte 1: Principios generales para el diseño. (ISO 13849-1:2006). Documento de trabajo. Partie des systèmes de commande relatives à la sécurité. Partie 1: Principios generales para el diseño. (ISO 13849-1:2006).

CORRESPONDENCIA

Este es el texto en la versión final, en español, de la Norma Europea EN ISO 13849-1:2006, que a su vez sigue la Norma Internacional ISO 13849-1:2006.

OBSERVACIONES

Esta norma amplía y sustituye a las Normas UNE-EN 954-1:1997 y UNE-EN 954-1:1998. Entrada en vigor: 01/01/2007.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AENCTN 81. Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo cuya Secretaría desempeña AENOR-INSHT.

Editora e impresora: AENOR

Depósito legal: BE-5294-2007

AENOR 2007  
Reprodución prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO SE LLAN EN DEDICAR AL:  
AENOR Asociación Española de  
Normalización y Certificación  
C. Universitaria, 6  
28004 MADRID-España  
Teléfono: 91 452 60 00  
Fax: 91 335 40 32

94 Páginas  
Grupo 52

DOCUMENTO DE TRABAJO CTN 81

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

14

# Visión de la Evaluación de Riesgos

## Reducción de Riesgos

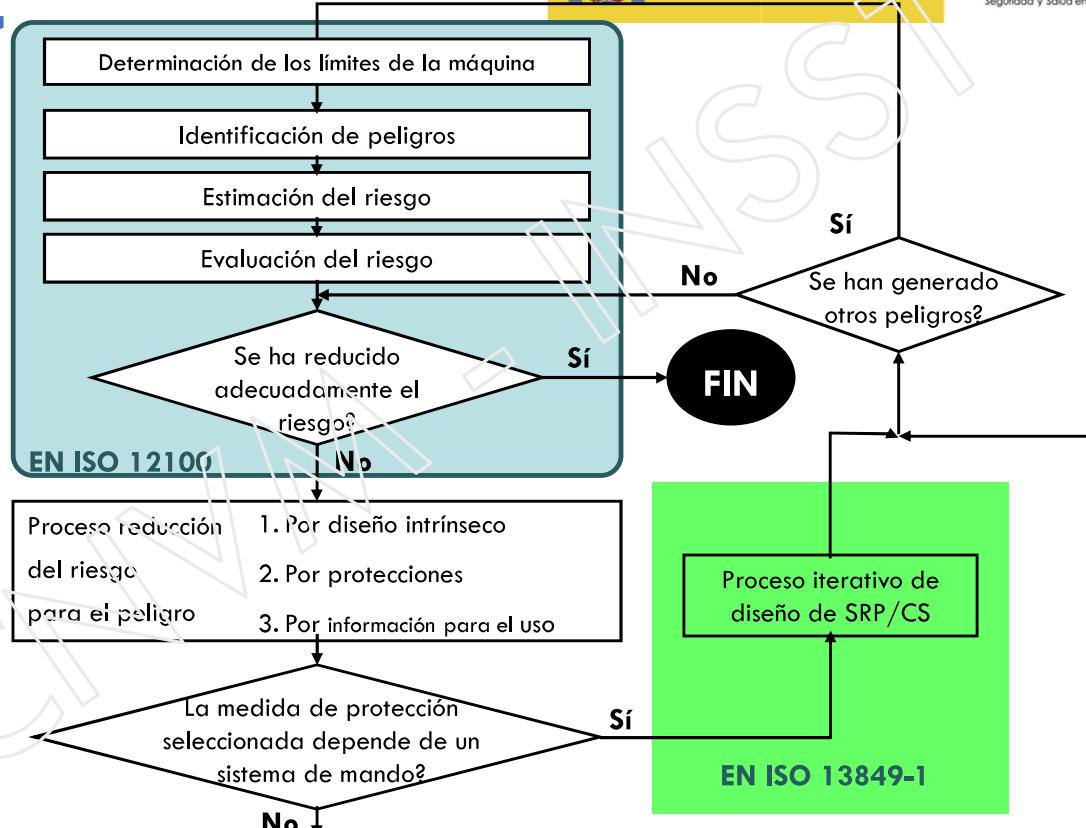


GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst

Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

15

# Visión de la Evaluación de Riesgos

## Reducción de Riesgos

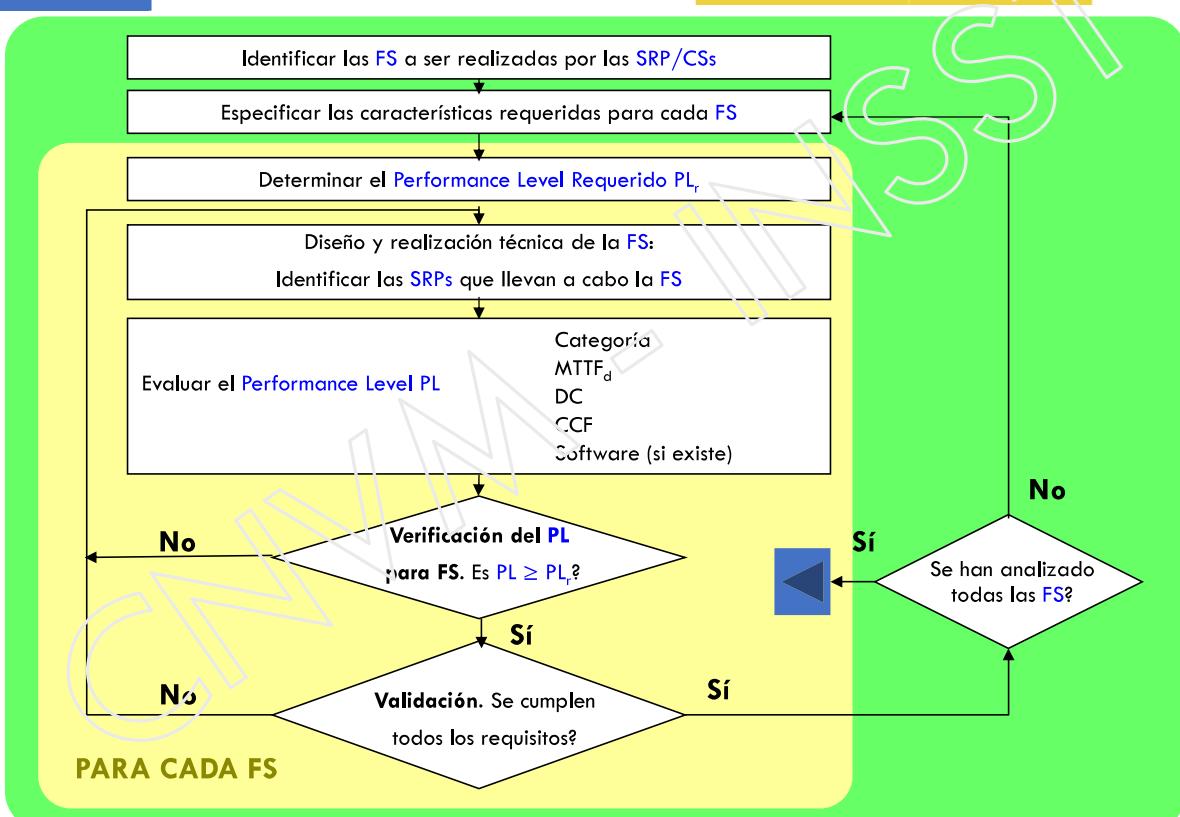


GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL

insst

Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

16

# Nivel de Prestaciones Performance Level

Nivel discreto para especificar la capacidad de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad para desempeñar una función de seguridad en condiciones previsibles.

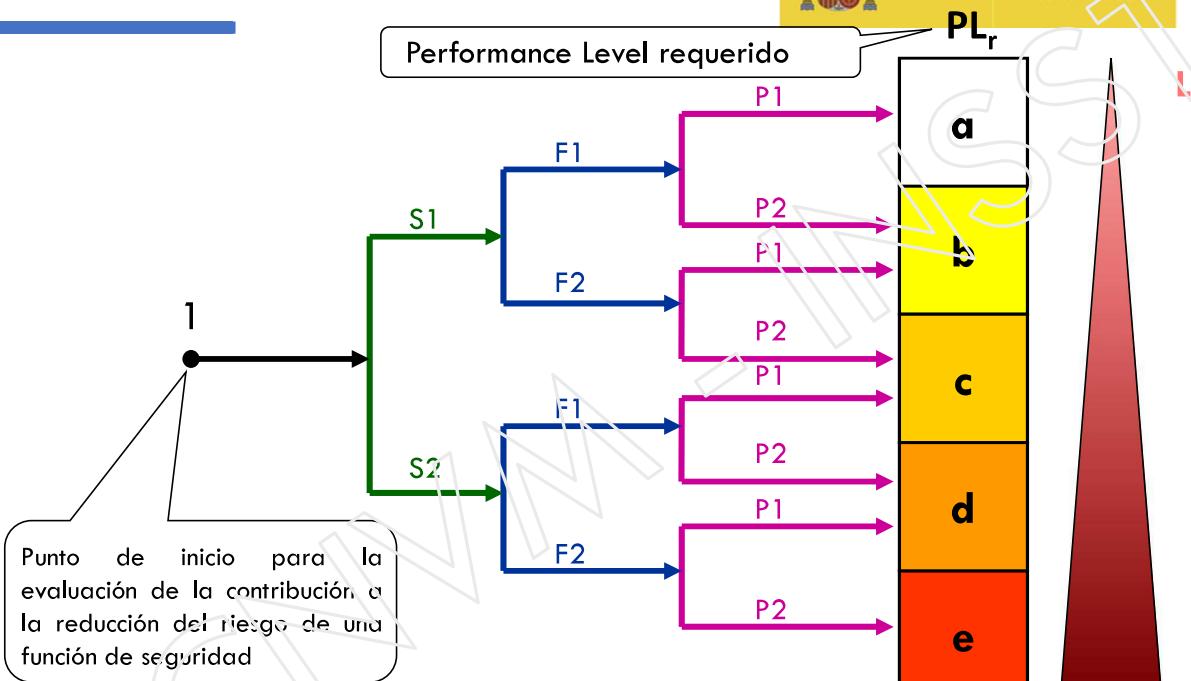
Performance level (PL)	Probabilidad media de fallo peligroso por hora 1/h
a	$\geq 10^{-5}$ a $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ a $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ a $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ a $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ a $< 10^{-7}$

Nota: Además de la probabilidad media de fallo peligroso por hora también son necesarias otras medidas para lograr el PL

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

17

## Gráfico del riesgo para determinar el PL requerido para cada función de seguridad



S Se Ferente de Posible daño por exposición al peligro o limitar el daño  
 Baja contribución a la reducción del riesgo  
 S1 Leve (Riesgo posible/medio de exposición es corto)  
 S2 Serio (Riesgo posible/medio de exposición es largo)

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

18

# PROCESO DE DISEÑO EVALUACIÓN DEL NIVEL DE PRESTACIONES

## a) Aspectos cuantificables

- Estructura (categoría)
- MTTF<sub>d</sub> de los componentes (fallos aleatorios)
- La cobertura de diagnóstico (DC), frecuencia de los diagnósticos
- Fallos de causa común (CCF), a través del factor  $\beta$
- Frecuencia de solicitud de la función de seguridad
- Duración de la misión

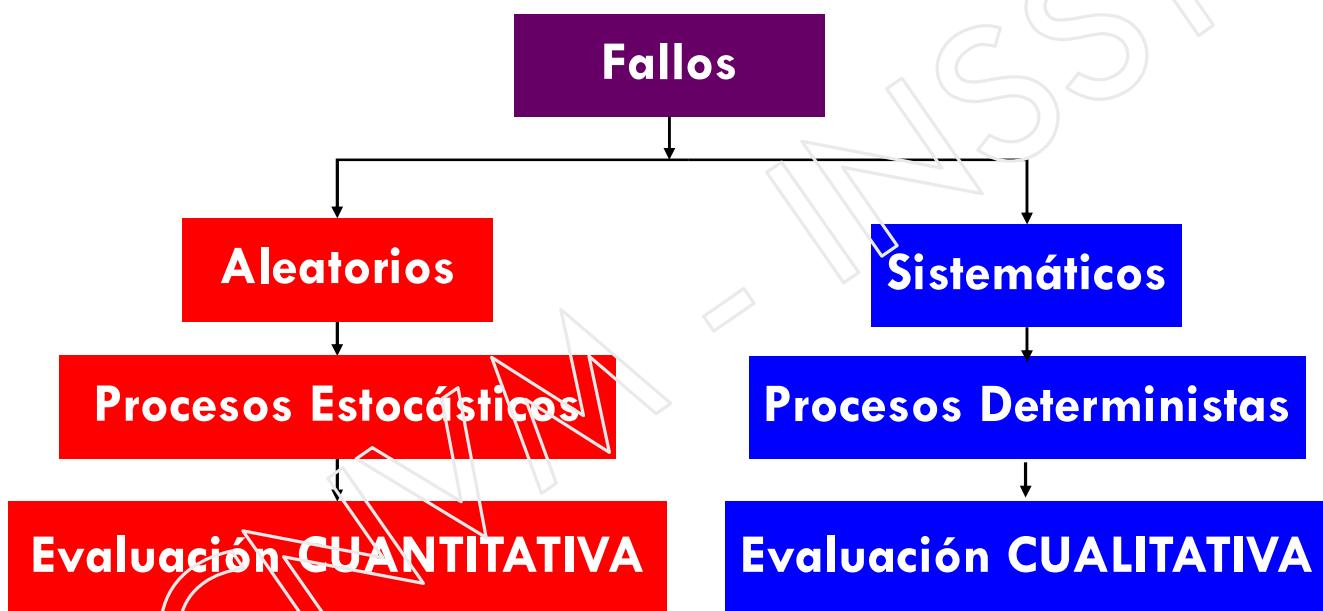
## b) Aspectos no cuantificables

- El comportamiento de la función de seguridad en condiciones de defecto
- El soporte lógico de seguridad
- La aptitud para desempeñar la función de seguridad en las condiciones ambientales previstas
- Los fallos sistemáticos

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

19

# CLASIFICACIÓN DE LOS FALLOS SEGÚN NORMAS EN, ISO, CEI



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

20

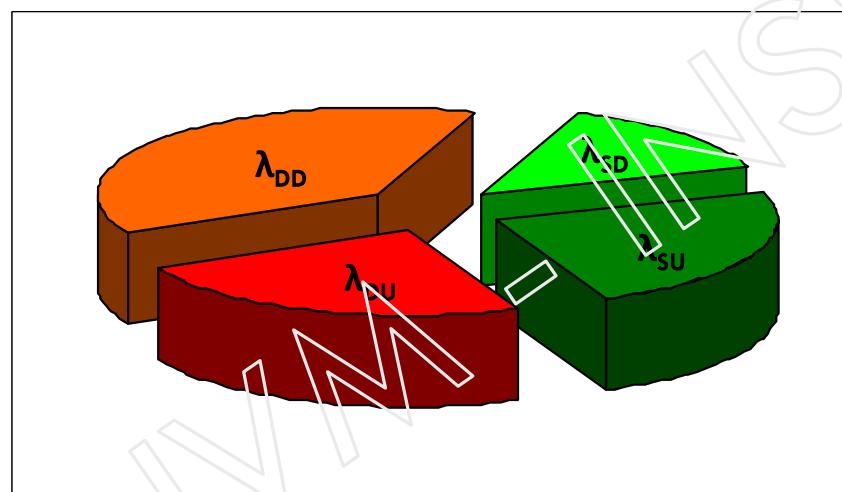
# CLASIFICACIÓN DE LOS FALLOS SEGÚN NORMAS EN, ISO, CEI



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

**insst**  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

$$\lambda = \text{Tasa de Fallos} = \lambda_D (\text{fallos peligrosos}) + \lambda_S (\text{fallos seguros})$$



- $\lambda_D$  Fallos peligrosos       $\begin{cases} \lambda_{DD} & \text{Fallos peligrosos detectados} \\ \lambda_{DU} & \text{Fallos peligrosos no detectados} \end{cases}$
- $\lambda_S$  Fallos seguros       $\begin{cases} \lambda_{SD} & \text{Fallos seguros detectados} \\ \lambda_{SU} & \text{Fallos seguros no detectados} \end{cases}$

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

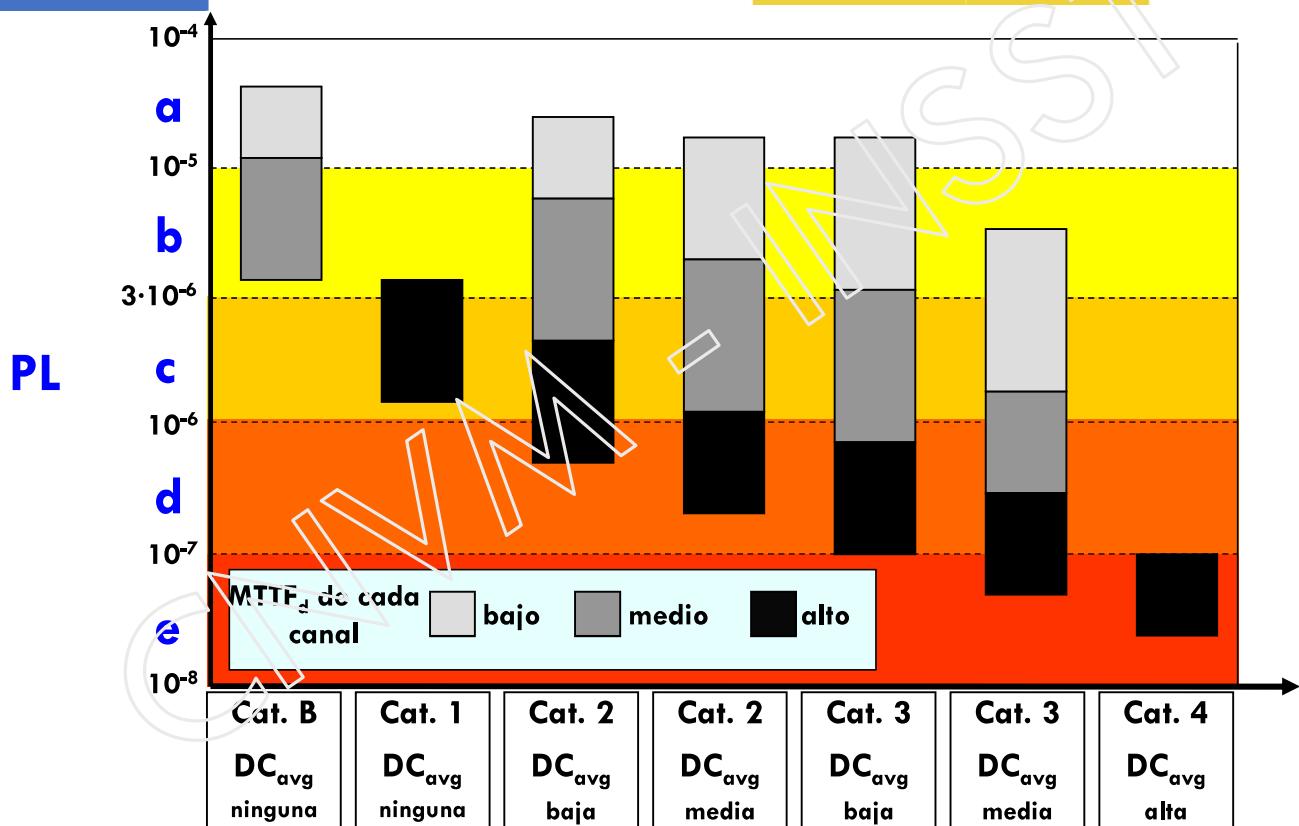
21

## Relación entre categorías, $DC_{avg}$ , $MTTF_d$ de cada canal y PL



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

**insst**  
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

22

## Método simplificado

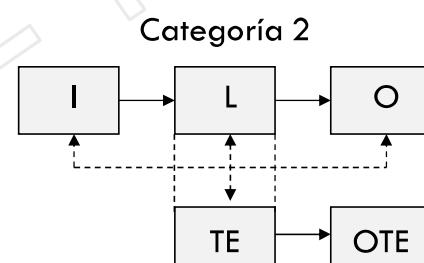
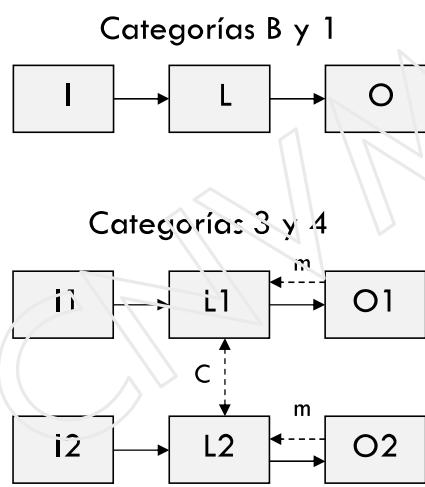
- Definir la **CATEGORÍA** de la combinación de SRP/CS, en base a la arquitectura adoptada (apartado 6, Anexo B)
- Estimar el **MTTF<sub>d</sub>** de cada canal (Anexos C y D)
- Estimar la **DC<sub>media</sub>** del conjunto de la combinación de SRP/CS (Anexo E)
- Adoptar las medidas suficientes contra los **CCF** (fallos de causa común) (Anexo F)

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

23

## CATEGORÍA

Clasificación de las partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad con respecto a su resistencia a fallos y el consiguiente comportamiento en condición de fallo, y que es lograda por una **disposición estructural de las partes**, por la **detección de fallos** y/o por su **fiabilidad**.



Dos salidas independientes

$$\text{Tasa de solicit.} \leq \frac{1}{100} \cdot \text{Tasa de verific.}$$

$$\text{MTTF}_{d,TE} > \frac{\text{MTTF}_{d,L}}{2}$$

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

24

## MTTF<sub>d</sub> de un componente

Valor probable (esperado) de la duración media hasta un fallo peligroso del componente.

El MTTF<sub>d</sub> se calcula a partir del MTTF cuando conocemos cual es el porcentaje de fallos peligrosos en el conjunto de los modos de fallo de un componente.

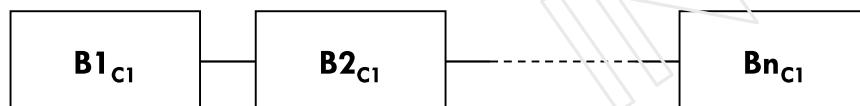
Denotación de MTTF <sub>d</sub> de cada canal	Rango de MTTF <sub>d</sub> de cada canal
Bajo	3 años ≤ MTTF <sub>d</sub> < 10 años
Medio	10 años ≤ MTTF <sub>d</sub> < 30 años
Alto	30 años ≤ MTTF <sub>d</sub> ≤ 100 años

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

25

## MTTF<sub>d</sub> de cada canal

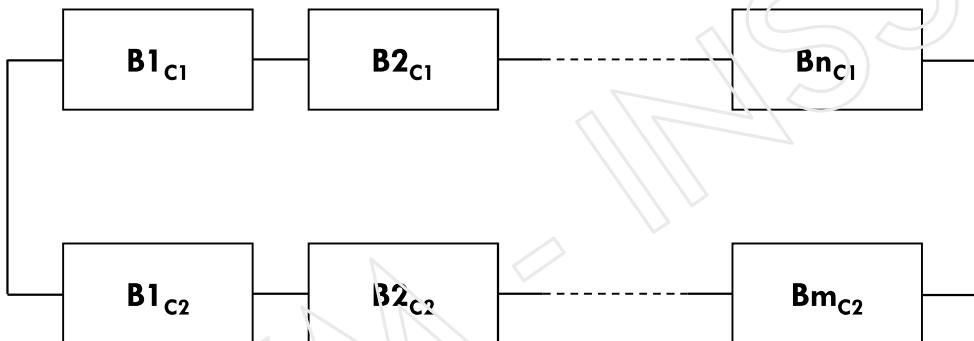
### MTTF<sub>d</sub> de un canal. Categoría B, 1 y 2



$$\frac{1}{MTTF_{D,C1}} = \frac{1}{MTTF_{D,B1C1}} + \frac{1}{MTTF_{D,B2C1}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{D,BnC1}}$$

# MTTF<sub>d</sub> de cada canal

## MTTF<sub>d</sub> de un canal. Categoría 3 y 4



$$\frac{1}{\text{MTTF}_{D,C1}} = \frac{1}{\text{MTTF}_{D,B1_{C1}}} + \frac{1}{\text{MTTF}_{D,B2_{C1}}} + \dots + \frac{1}{\text{MTTF}_{D,Bn_{C1}}}$$

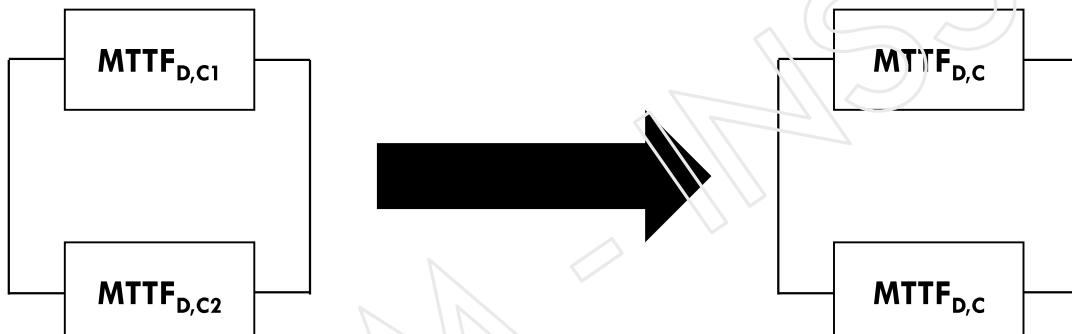
$$\frac{1}{\text{MTTF}_{D,C2}} = \frac{1}{\text{MTTF}_{D,B1_{C2}}} + \frac{1}{\text{MTTF}_{D,B2_{C2}}} + \dots + \frac{1}{\text{MTTF}_{D,Bm_{C2}}}$$

CURSO "SEGURIDAD EN MÁQUINAS" 15 y 16/06/2023

27

# MTTF<sub>d</sub> de cada canal

## MTTF<sub>d</sub> de un canal. Categoría 3 y 4



### Fórmula de Simetrización

$$\text{MTTF}_{D,C} = \frac{2}{3} \left[ \text{MTTF}_{D,C1} + \text{MTTF}_{D,C2} - \frac{1}{\frac{1}{\text{MTTF}_{D,C1}} + \frac{1}{\text{MTTF}_{D,C2}}} \right]$$

CURSO "SEGURIDAD EN MÁQUINAS" 15 y 16/06/2023

28

## Cobertura de diagnóstico (DC)

### Cobertura de diagnóstico (DC)

Medida para la efectividad de los diagnósticos, puede ser determinada como una relación entre la tasa de fallos de los fallos peligrosos detectados y la tasa de fallos peligrosos totales. La DC varía entre 0 y 1.

$$DC = \frac{\lambda_{DD}}{\lambda_D}$$

$$DC_{avg} = \frac{\frac{DC_1}{MTTF_{d_1}} + \frac{DC_2}{MTTF_{d_2}} + \dots + \frac{DC_n}{MTTF_{d_n}}}{\frac{1}{MTTF_{d_1}} + \frac{1}{MTTF_{d_2}} + \dots + \frac{1}{MTTF_{d_n}}}$$

Denotación de DC	Rango de DC
Ninguna	DC < 60 %
Baja	60 % ≤ DC < 90 %
Media	90 % ≤ DC < 99 %
Alta	99 % ≤ DC

$$DC_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_{DD_i}}{\sum_{i=1}^n \lambda_{D_i}}$$

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

29

## Estimación de Fallos de Causa Común (CCF)

### Fallo de causa común (CCF)

Fallo de varios elementos, que resultan de un suceso y que no son consecuencia unos de otros.

Los fallos de causa común se representan mediante el factor Beta. Este factor varía entre 0 y 1.

$$\beta = \frac{\lambda_C}{\lambda} \Rightarrow \lambda_C = \beta \cdot \lambda \quad y \quad \lambda_N = (1 - \beta) \cdot \lambda$$

En el método simplificado se considera que si se implementan suficientes medidas del Anexo F en el conjunto del sistema, el factor  $\beta$  es igual o inferior a 2%.

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

30

# Estimación de Fallos de Causa Común (CCF)

## Fallos de Causa Común (CCF)

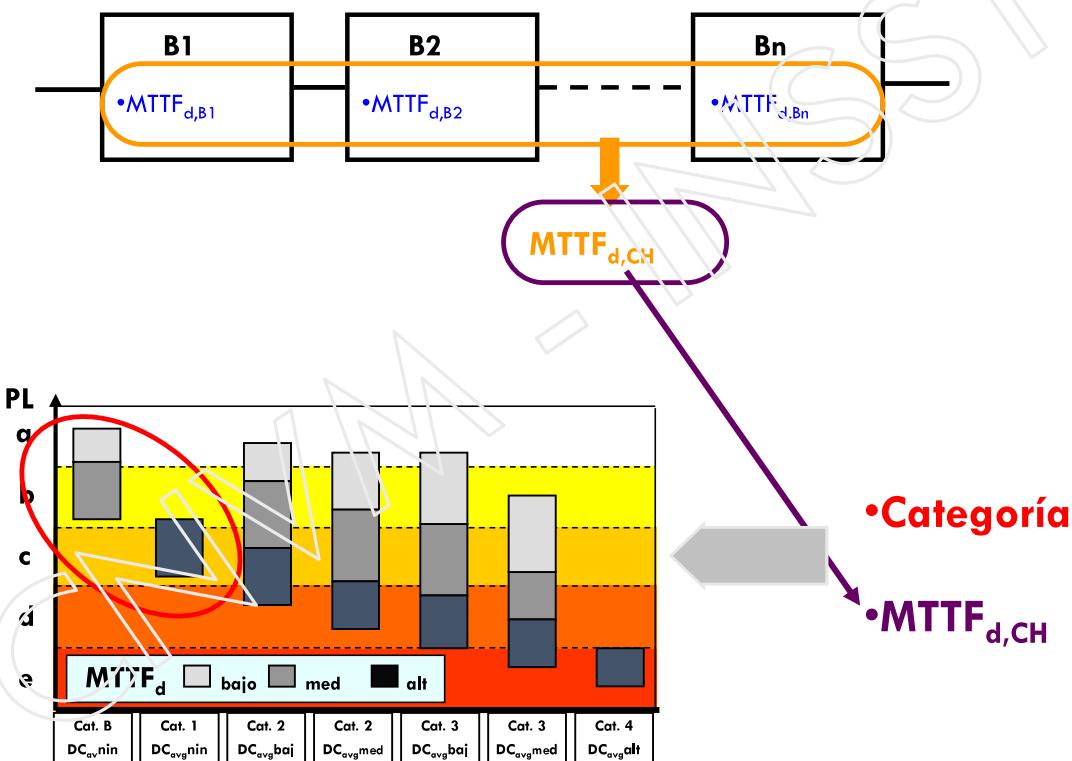
Nº	Medida contra CCF	Puntos
1	Separación / Segregación	15
2	Diversidad	20
3	Diseño / Aplicación / Experiencia	20
4	Evaluación / Análisis	5
5	Competencia / Formación	5
6	Entorno	35
	Máximo Total	100

**TOTAL < 65 puntos ► requisitos adicionales**

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

31

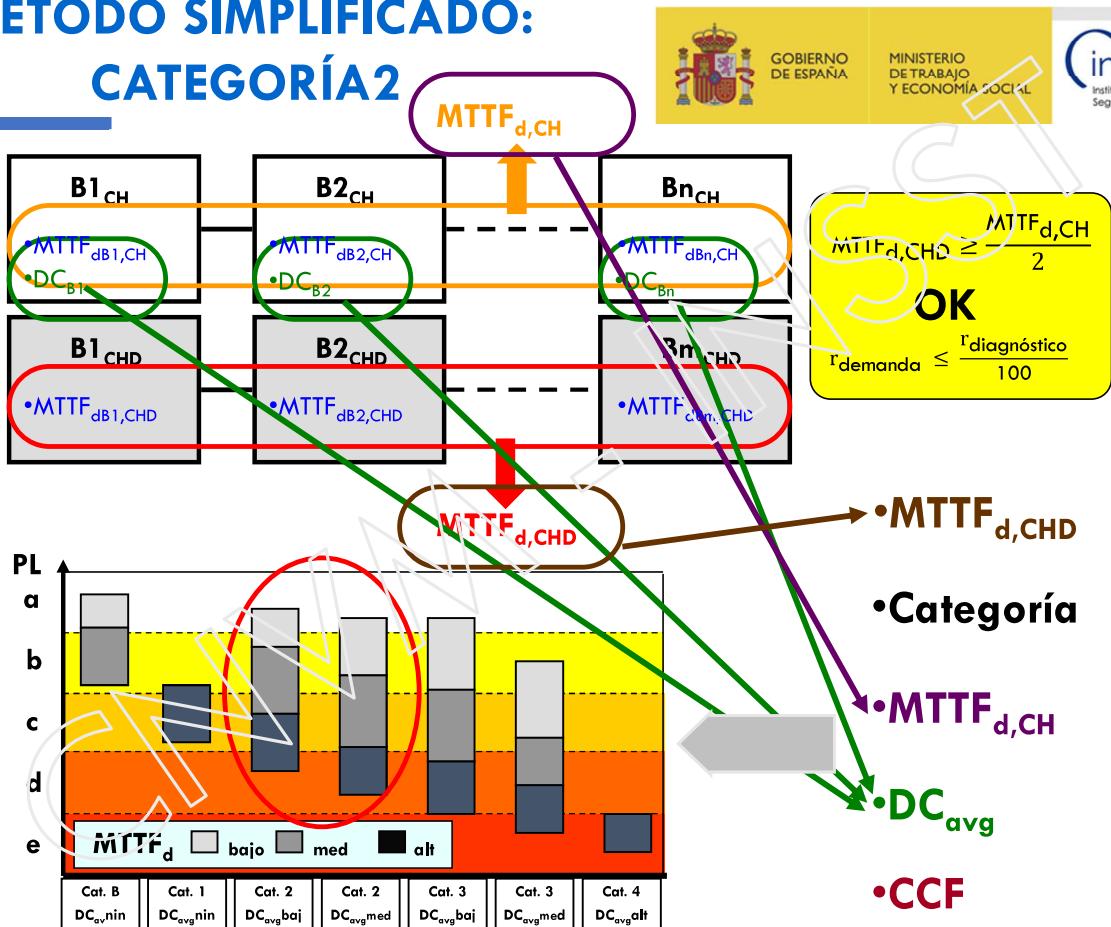
## MÉTODO SIMPLIFICADO: CATEGORÍAS B y 1



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

32

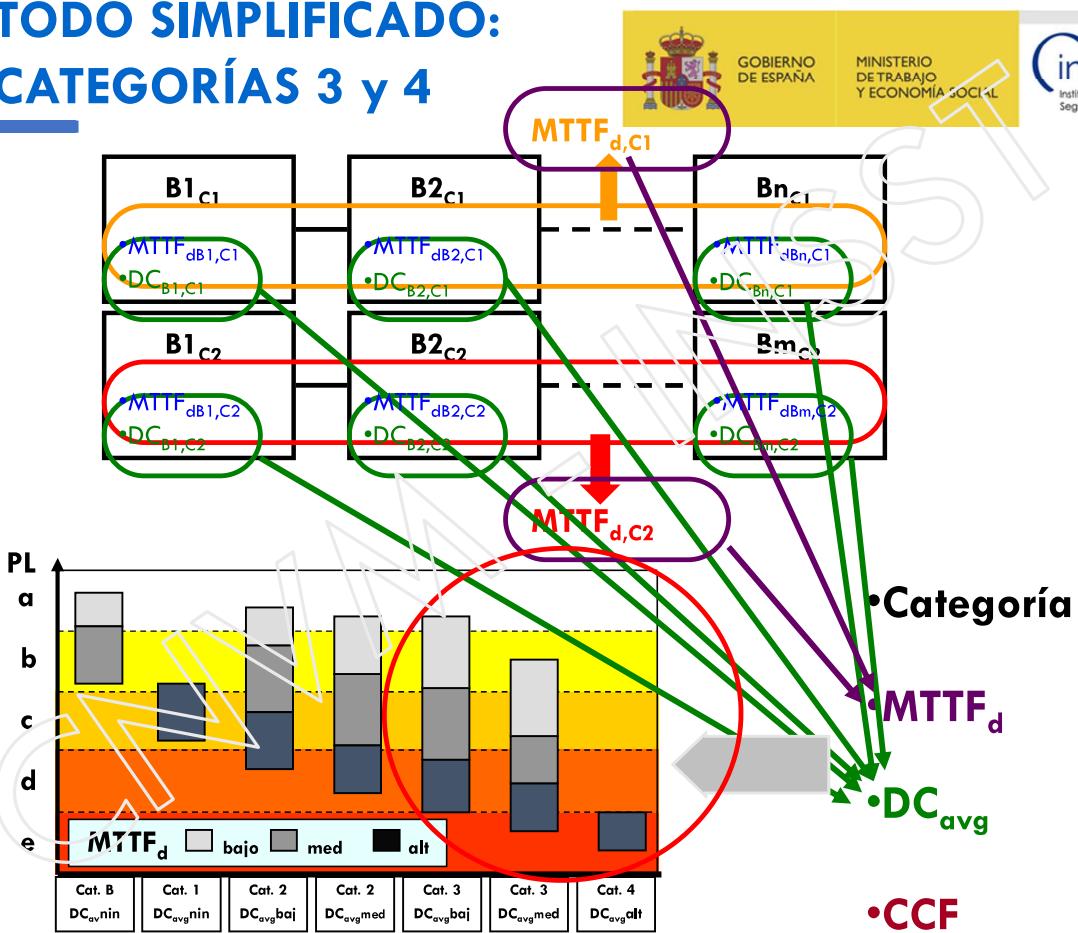
# MÉTODO SIMPLIFICADO: CATEGORÍA 2



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

33

# MÉTODO SIMPLIFICADO: CATEGORÍAS 3 y 4



CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

34

# MÉTODO SIMPLIFICADO

## Categoría

**MTTF<sub>dB1,C1</sub>** Cálculo o valoración del MTTF<sub>d</sub> para componentes individuales

**MTTF<sub>d,C1</sub>** Método simplificado para estimar el MTTF<sub>d</sub> para cada canal

**MTTF<sub>d</sub>** MTTF<sub>d</sub> para diferentes canales, simetrización

**DC<sub>B1,C2</sub>** Estimaciones para la cobertura del diagnóstico (DC)

**DC<sub>avg</sub>** Estimación de la DC media (DC<sub>avg</sub>)

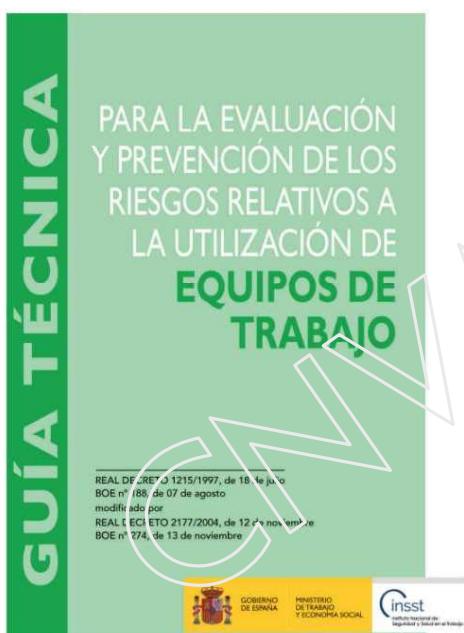
**CCF** Estimaciones para los fallos de causa común (CCF)

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

35

## DIRECCIONES DE INTERÉS

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/utilizaci%C3%B3n+de+equipos+de+trabajo/8cb41928-5b07-4a9c-a29c-fe140f43320b>



136 ————— GUÍA TÉCNICA —————

### APÉNDICE 6

#### SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS DE MANDO. TÉCNICAS, PRINCIPIOS Y COMPONENTES DE EFICACIA PROBADA. NIVELES DE PRESTACIONES Y CATEGORÍAS

El sistema de mando de un equipo de trabajo juega un papel primordial en el comportamiento del mismo. A través de él se garantizan muchas de las funciones de seguridad de un equipo de trabajo y, por tanto, por muy sencillo que sea, es de una importancia fundamental para la seguridad de las personas. Ahora bien, se debe tener en cuenta que la integración en el sistema de mando de las funciones de seguridad adecuadas para un determinado equipo es una de las clásicas medidas preventivas denominadas "de prevención intrínseca", en las que la seguridad se obtiene mediante un diseño inherentemente seguro. Es este, por tanto, uno de los aspectos en los que cobra toda su importancia la observación preliminar del Anexo I.

El sistema de mando de un equipo de trabajo es una asociación de elementos que responde a unas señales de entrada, generando unas señales de salida que dan lugar a que el equipo de trabajo bajo control funcione de una manera determinada. En la configuración de un sistema de mando se pueden utilizar, solas o combinadas,

facer unos requisitos básicos con respecto a los esfuerzos de funcionamiento, las influencias ambientales, los principios ergonómicos, la seguridad eléctrica, la seguridad hidráulica/neumática (estructural), etc. Adicionalmente, las partes relativas a la seguridad deben satisfacer unos requisitos de seguridad funcional o de funcionamiento. En el caso de las partes de un sistema de mando relativas a la seguridad, el conjunto de requisitos básicos y requisitos de seguridad de funcionamiento se engloban en la expresión "prestaciones de seguridad".

Por tanto, se considera que un sistema de mando cumple los requisitos establecidos en el último párrafo del apartado 1.1 del Anexo I cuando cumple todos los requisitos básicos aplicables y, además, realiza la(s) función(es) de seguridad requerida(s), de manera que ofrezca(n) unas prestaciones de seguridad adecuadas al nivel de riesgo (de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos). Las prestaciones de seguridad se apoyan en el concepto

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

36

# DIRECCIONES DE INTERÉS



Insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

<https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp-946+w.pdf/7f82c724-083b-4ccb-8330-015824c374dd?version=1.0&t=16179779672462>



NP  
Notas Técnicas de Prevención

946

## Máquinas: diseño de las partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad

Machinery: Design of safety-related parts of control systems  
Machines: Conception des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité

CENTRO NACIONAL DE  
VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA

En la presente Nota Técnica de Prevención se exponen los aspectos más importantes de la norma UNE EN ISO 13849-1:2008, trasposición de la norma autorizada de tipo B EN ISO 13849-1:2008 "Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño", que como tal, ofrece la presunción de conformidad con los requisitos esenciales referentes al sistema de mando de la nueva Directiva Máquinas 2006/42/CE. Dada su gran repercusión en las normas específicas de máquinas (normas de tipo C) y el carácter novedoso de sus contenidos, requiere una explicación detallada para su correcta aplicación, a lo que pretende contribuir esta nota técnica.

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

37

# DIRECCIONES DE INTERÉS



Insst  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

<https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2017/ifa-report-2-2017/index-2.jsp>



Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

DGUV Homepage | Contact | Sitemap | Deutsch

Searchterm/Webcode



- News ▾
  - Research ▾
  - Technical information ▾
  - GESTIS ▾
  - Practical solutions ▾
  - Testing/Certification ▾
  - Publications ▾
  - Events ▾
  - Networks ▾
  - About us
- ▶ Database publications
  - ▶ Grenzwerteliste
  - ▶ Gefahrstoffliste
  - ▶ Reports - Download
  - ▶ Reports 2020
  - ▶ Reports 2018
  - ▶ Reports 2017
  - ▶ IFA Report 2/2017e
  - ▶ IFA Report 5/2017e
  - ▶ Reports 2016

Home > Publications > Reports - Download > Reports 2017 > IFA Report 2/2017e

### Functional safety of machine controls (IFA Report 2/2017e)

#### Application of EN ISO 13849



**Abstract:** The EN ISO 13849-1 standard, "Safety of machinery – Safety-related parts of control systems", contains provisions governing the design of such parts. This report is an update of BGIA Report 2/2008e of the same name. It describes the essential subject-matter of the standard in its third, revised 2015 edition, and explains its application with reference to numerous examples from the fields of electromechanics, fluidics, electronics and programmable electronics, including control systems employing mixed technologies. The standard is placed in its

#### Download

- IFA Report 2/2017e (PDF, 18.8 MB)
- Example files for the report (ZIP, 220 kB)

#### Bibliographic information

- Hauke, M.; Schaefer, M.; Apfeld, R.; Bömer, T.; Huelke, M.; Borowski, T.; Bülesbach, K.-H.; Dorra, M.; Foermann-Schaefer, H.G.; Uppenkamp, I.; Lohmaier, O.; Heimann, K.-D.; Köhler, B.; Zilligen, H.; Otto, S.; Rempel, P.; Reuß, G.: Functional safety of machine controls –

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

38

# DIRECCIONES DE INTERÉS



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/practical-solutions-machine-safety/software-sistema/index.jsp>

The screenshot shows a navigation bar with links like News, Research, Technical information, GESTIS, Practical solutions, Testing/Certification, Publications, Events, Networks, and About us. The main content area has a breadcrumb trail: Home > Practical solutions > Practical solutions: Machine safety > Software: SISTEMA. A large heading reads "Software-Assistant SISTEMA: Safety Integrity Software Tool for the Evaluation of Machine Applications". Below it is a sub-heading "A Tool for the Easy Application of the Control Standard EN ISO 13849-1". To the left is a sidebar with a list of practical solutions. In the center is a screenshot of the SISTEMA software interface, showing a graphical representation of machine components and safety logic. To the right is a "Notice" box with a blue header "+++ News +++" containing a link to a news item about the "Log4Shell" vulnerability. Another sidebar on the right lists various resources and links related to the software.

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

39



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



Muchas gracias por la atención prestada

CURSO “SEGURIDAD EN MÁQUINAS” 15 y 16/06/2023

40