

SEGURIDAD DE MÁQUINAS

EL FABRICANTE Y EL USUARIO

Septiembre de 2015. Alfonso de Victoria

© Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita del autor

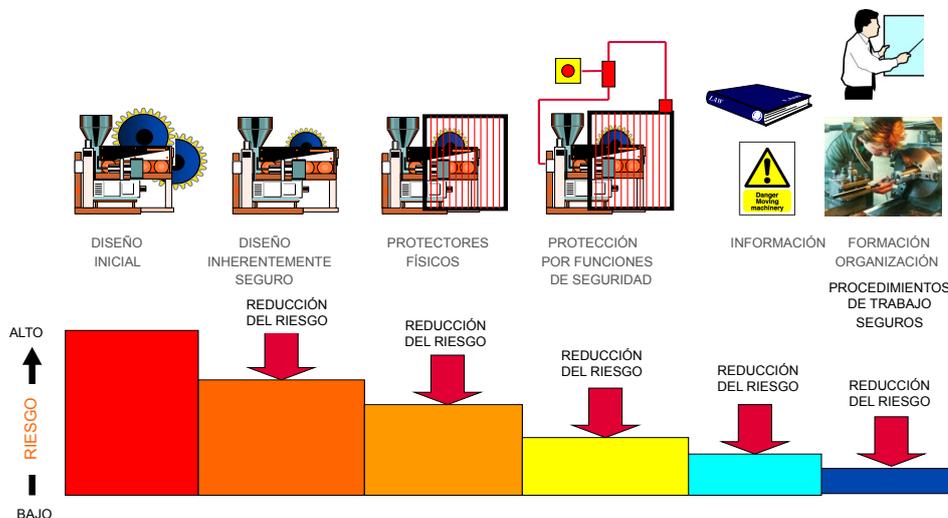
SEGURIDAD DE MÁQUINAS: EL FABRICANTE Y EL USUARIO

Tabla de contenido

| | |
|---|---|
| INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| FORMACIÓN DE UNA LÍNEA AUTOMATIZADA | 2 |
| CLASES DE FUNCIONES PRESENTES EN LAS MÁQUINAS | 3 |
| CUANDO EL USUARIO CONSTRUYE EL CONJUNTO DE MÁQUINAS | 5 |
| POSIBILIDADES DE FORMACIÓN EN LA MATERIA | 7 |

INTRODUCCIÓN

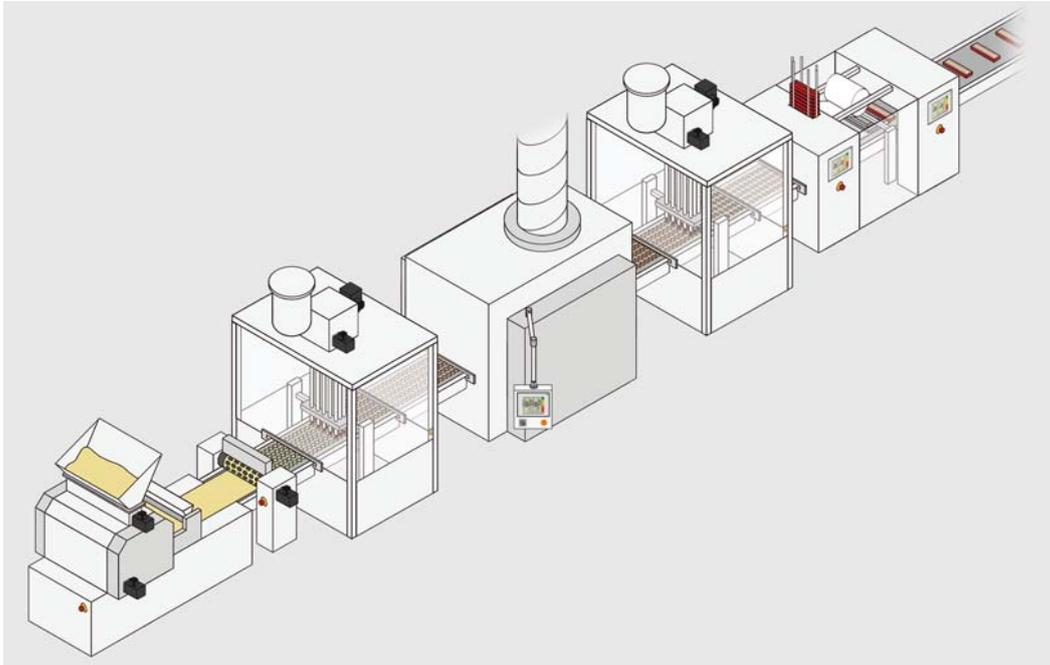
La seguridad de la maquinaria descansa en dos agentes principales: el fabricante y el usuario. Los dos tienen su parte de responsabilidad a la hora de combatir el riesgo asociado al uso de la maquinaria. La figura expresa el orden en que debe controlarse el riesgo, inicialmente por parte del fabricante y terminando, a la derecha de la imagen, por el usuario.



FORMACIÓN DE UNA LÍNEA AUTOMATIZADA

Una de las situaciones que crea más confusión actualmente es la creación de líneas automatizadas por parte de los usuarios. La tendencia a la automatización de la maquinaria, integrando máquinas individuales para que funcionen como una

sola, es una tendencia creciente en la actualidad, como forma de mejorar la productividad y la competitividad de las empresas.



Desde el punto de vista de la seguridad, ¿cómo afectan estos cambios al cumplimiento, por otra parte obligatorio, de la directiva 2006/42/CE?

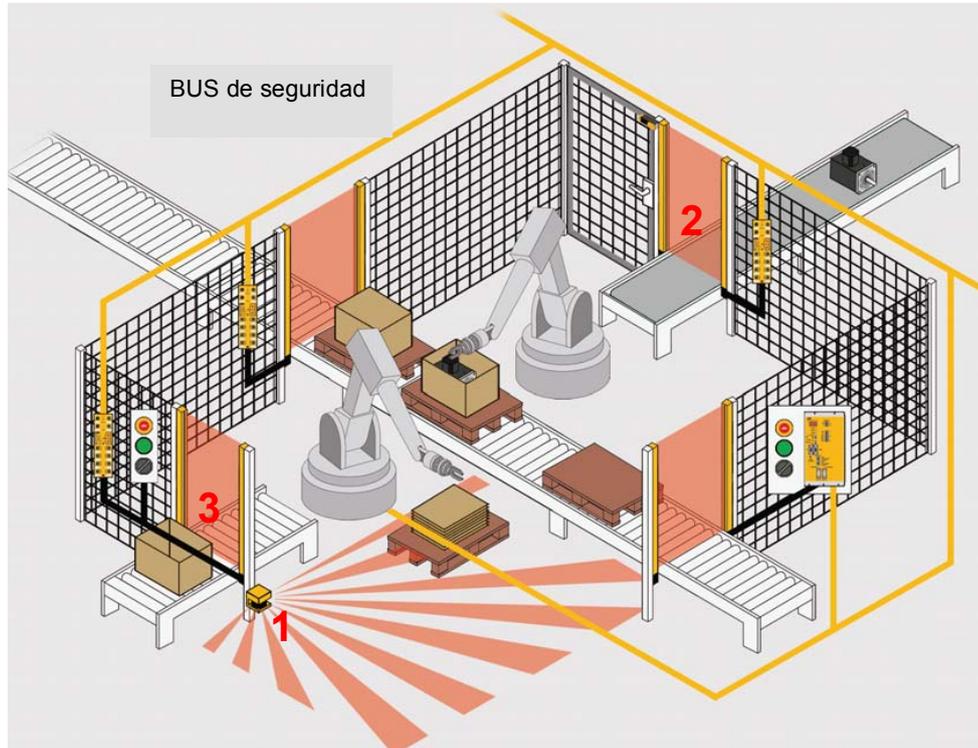
A la chita callando, la actual directiva de máquinas introdujo un cambio trascendental en el tema de la seguridad: la aceptación explícita del software para funciones de seguridad. El requisito esencial 1.2.1, *Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando*, establece la obligación de “... que un fallo en el soporte material o en el **soporte lógico*** del sistema de mando no provoque situaciones peligrosas...”

* **software** en el original inglés de la directiva 2006/42/CE

CLASES DE FUNCIONES PRESENTES EN LAS MÁQUINAS

A grandes rasgos, en las máquinas encontramos dos clases de funciones: las propias de la máquina, las que persiguen que esta realice la función prevista, y las funciones de seguridad, cuyo objetivo es la protección de las personas y cuyo fallo o mal funcionamiento origina un aumento del riesgo. La directiva anterior, la

98/37/CE, a diferencia de esta, nunca aceptó el software para funciones de seguridad. La imagen adjunta muestra un ejemplo de varias funciones de seguridad:



| Número | Función de seguridad | Iniciada por | Cuándo... |
|--------|---|-----------------------|--|
| 1 | Parada de seguridad | Escáner | ... una persona pretende entrar |
| 2 | Parada de seguridad | Cortina fotoeléctrica | ... intrusión de un brazo ... movimiento cajas en sentido erróneo |
| 3 | Discriminación entre forma caja y otra forma (mediante la función "muting") | Cortina fotoeléctrica | ... un objeto atraviesa los rayos |

Esas funciones de seguridad son las más llamativas, pero con toda probabilidad el conjunto de máquinas utiliza otras funciones de seguridad que no "vemos" tales como:

- **STO (Safe Torque Off)**- Parada inmediata de forma segura.
- **SS1 (Safe Stop 1)**- Parada controlada de forma segura.

- **SLS (Safely Limited Speed)**- Velocidad limitada de forma segura.
- **SLP (Safely Limited Position)**- Posición limitada de forma segura.

Todas esas funciones de seguridad y otras muchas están definidas en la Norma EN 61800-5-2 y hay una tendencia casi explosiva a incorporarlas a máquinas complejas, como acostumbran ser las máquinas altamente automatizadas. El diseñador de la máquina, individual o “conjunto de máquinas” (cuarta definición de máquina en la directiva), dispone de un amplio menú para escoger las funciones de seguridad adecuadas dependiendo de los riesgos identificados en la máquina. La fiabilidad que proporcionan, es decir, su probabilidad de fallo, se expresa mediante el Nivel de Prestaciones (*PL-Performance Level*) de la Norma EN ISO 13849.

En resumen, la aceptación abierta del software por la directiva 2006/42/CE ha llevado a una eclosión de componentes de seguridad que hacen un uso extensivo de la electrónica y el software. Es cierto que con la directiva 98/37/CE ya se utilizaban algunos componentes electrónicos y electrónicos programables (cortinas de luz, mandos bimanuales...), pero ha sido con la actual directiva, la 2006/42/CE, que se ha generalizado el uso de variadores de velocidad (frecuencia) **de seguridad** y servos (convertidores de corriente y similares) también **de seguridad** (“drives” en la literatura inglesa).

HAY UNA GRAN DIFERENCIA ENTRE...

Un variador de frecuencia **clásico** con uno **de seguridad**. El primero no tiene ninguna posibilidad de supervisión de fallos; en cambio, en uno de seguridad hay una constante **realimentación de su estado al dispositivo de supervisión.**

CUANDO EL USUARIO CONSTRUYE EL CONJUNTO DE MÁQUINAS

¿Y qué ocurre si es el usuario el que forma el conjunto de máquinas”?
 Cuando el usuario de la máquina dispone de un “fabricante” en la acepción clásica

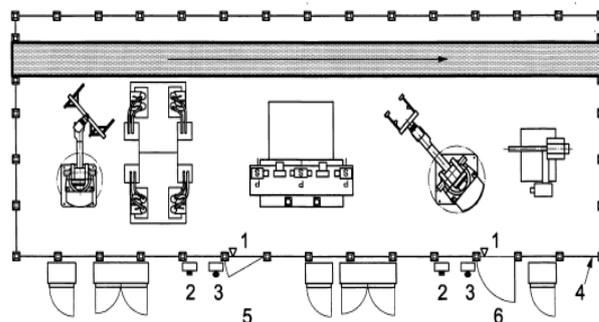
del término, que acepta su responsabilidad entregando la correspondiente declaración CE de conformidad, la paternidad de la máquina queda muy clara: el usuario NO ES el fabricante de la máquina. Pero cuando se trata de máquinas que el usuario, para optimizar la productividad o por cualquier otro motivo, decide hacer que trabajen coordinadas, es decir, que cada una de ellas vaya alimentando las máquinas sucesivas, es frecuente que no haya un “fabricante externo” que emita una declaración de conformidad del conjunto de máquinas. En tal caso, sería de aplicación el último párrafo de la definición de fabricante en la directiva 2006/42/CE:

En ausencia de un fabricante en el sentido indicado, se considerará fabricante cualquier persona física o jurídica que comercialice o ponga en servicio una máquina o una quasi máquina cubierta por la presente Directiva.

¿Y quién pone en servicio esa nueva máquina? **El usuario.**

Sin entrar en detalles sobre qué debe cumplir cada máquina individual una vez integrada en la línea automatizada final (estos detalles están contenidos en un artículo publicado hace un par de años por el mismo autor, a quien se le puede solicitar el envío si es de interés), hay que resaltar dos puntos:

1. Para obtener la presunción de conformidad del conjunto de la línea existe la norma armonizada EN ISO 11161, sobre los conjuntos de máquinas, a los que la norma denomina “sistemas de fabricación integrados”.



Leyenda

- 1 dispositivo de enclavamiento de la puerta
- 2 rearme
- 3 parada de emergencia
- 4 protección del perímetro
- 5 acceso cerrado
- 6 acceso abierto

2. Si ningún agente externo al usuario, tal como una empresa de integración de máquinas, una ingeniería externa o similares redacta una declaración CE de conformidad,

EL USUARIO QUE HA JUNTADO LAS MÁQUINAS INDIVIDUALES ES EL **FABRICANTE DE TODAS LAS NUEVAS MÁQUINAS APARECIDAS EN EL PROCESO DE INTEGRACIÓN, INCLUYENDO LA RECIÉN CREADA LÍNEA AUTOMATIZADA**

con todas las responsabilidades inherentes.

Este criterio, que con la directiva 98/37/CE se venía admitiendo por consenso pero cuya aplicabilidad podía ser discutible, ahora es incuestionable: está contenido en una norma legal, el real decreto 1644/2008, de transposición de la directiva de máquinas.

POSIBILIDADES DE APOYO EN LA MATERIA

Se pueden dirigir toda clase de comentarios, preguntas y solicitudes de información al autor de este artículo, el cual, además, ofrece cursos y consultoría sobre los diferentes temas tratados para asegurar una correcta implantación en la maquinaria:

- Redacción del expediente técnico de las máquinas nuevas.
- Redacción del proyecto de puesta en conformidad (PPC) con el Real decreto 1215/1997.
- Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando de máquinas e instalaciones industriales: Implantación de la Norma EN ISO 13849.
- Creación de líneas automatizadas (conjuntos de máquinas).

Todos los cursos son de carácter muy práctico, resolviendo casos concretos. En caso de hacerse “in company” en alguna empresa, se toman para los casos prácticos casos reales propuestos por la propia empresa.

También el presente artículo existe en forma de ponencia en PowerPoint y su contenido se desarrolla en una sesión que también se puede hacer “in company” y que termina con un coloquio abierto.

Alfonso de Victoria
Ingeniero industrial
Colegiado nº 8237

Machinery & ATEX Safety and Training, S.L.
Tel: 699 83 84 81
e-mail: adevictoria@mast-spain.com

web: www.mast-spain.com

Marzo de 2015