

---

# CURSO DE CERTIFICACIÓN

---

## Seguridad Funcional en Maquinaria



Este curso forma parte del Programa de Capacitación en Seguridad Funcional de TÜV Rheinland, y está dirigida a los ingenieros (y/o a las personas que trabajan en el área de la seguridad funcional de máquinas) a profundizar sus conocimientos y experiencia con el fin de lograr una certificación de nivel mundial, la cual acredita sus habilidades dentro del área de seguridad de acuerdo con las normas internacionales ISO 13849 e IEC 62061.

Los ingenieros que han trabajado en el campo de la seguridad funcional durante muchos años ahora tienen la posibilidad de obtener una certificación oficial de su experiencia. Al aprobar con éxito un examen final, recibirán un certificado de Ingeniero de Seguridad Funcional (TÜV Rheinland).

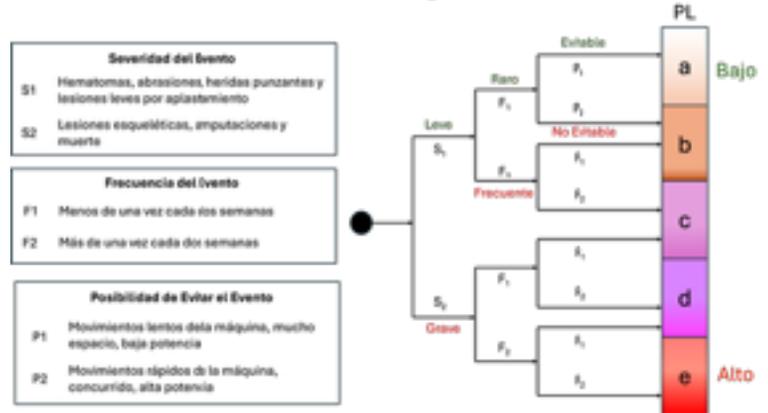
Las normas relativas a la seguridad funcional requieren que las personas y organizaciones que realicen tareas (responsables) durante la fase del ciclo de vida de una máquina adquieran y demuestren sus competencias de Seguridad en Maquinaria.

Dentro de esta capacitación, se describen y discuten en detalle los requisitos para el diseño, así como la prueba de Seguridad Funcional para aplicaciones en Maquinaria, basándose en las normas y estándares actuales.

Se incluye la selección de dispositivos de protección para maquinaria con el fin de lograr la reducción de riesgos requerida. Se explican ejemplos de funciones de seguridad. Se presentan los principales requisitos de ISO 13849 e IEC 62061 para el diseño de partes relacionadas con la seguridad de los

sistemas de control de máquinas y se discuten ejemplos de aplicación que ilustran la evaluación cuantitativa de las funciones de seguridad.

Grafico de Riesgos



**“Dirigido a:  
Ingenieros de  
aplicación e  
integradores de  
sistemas con cierta  
experiencia en  
Seguridad  
Funcional. También  
diseñadores y  
especialistas en  
seguridad que  
trabajan en  
aplicaciones de  
maquinaria.”**

Como se desarrolla el curso:

La confirmación y pago del curso se debe de realizar como máximo 10 días antes del curso.

En cuanto se realice la confirmación y pago del curso, el participante recibirá por correo electrónico, el manual del curso.

El curso se realizara de forma presencial del 26 al 29 de mayo, de 9 am a 16:30 hr

El día viernes 30 de mayo de 9 am a 13 hr se realizara el examen.

Los resultados se darán en máximo 15 días posteriores al examen y se iniciara el proceso de re-certificación o certificación que puede durar de 20 a 45 días hábiles.

El curso esta diseñado por TÜV Rheinland y esta dirigido a personas que desean acreditar sus conocimientos de seguridad en maquinaria de acuerdo a los estándares internacionales como ISO13849 y IEC 62061 y la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STP-1999 (incluye la próxima actualización).

A los participantes se les entregara un certificado de asistencia.

La certificación es otorgada por TÜV Rheinland de Colonia, Alemania a quienes aprueben el examen.

Para certificarse los alumnos deberán de obtener un mínimo de 75 puntos de 100.

Las personas que desean certificarse deberán de demostrar que cuentan con experiencia de mínimo 3 años en temas de seguridad en maquinaria y contar con una licenciatura en ingeniería o equivalente.



## Temario del Curso

Hemos desarrollado un programa de entrenamiento el cual combina teoría y metodología de acuerdo a las normas internacionales y a las mejores practicas de ingeniería en análisis de riesgos.

### Día 1

#### **Introducción, Directrices y normas del "Programa de Formación en Seguridad Funcional de TÜV Rheinland"**

- Directiva de la máquina, estándares A, B y C.
- Normas y estado de las normas relativas a la seguridad funcional en la protección de maquinaria.
- Importancia (significado) de las normas armonizadas y no armonizadas.
- Máquinas y componentes de seguridad enumerados en el apéndice IV de la Directiva de Maquinaria.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 (incluye aspectos de la revisión 2020).
- Mercado CE en maquinaria.

#### **Análisis de riesgos**

- Métodos para determinar las medidas necesarias para la reducción de riesgos en maquinaria (ISO 12100 y ANSI B11.0).
- Seguridad directa, indirecta e indicativa.
- Procedimiento según ISO 13849 y EN 62061.
- Ejemplos.
- Comparación de clasificaciones de seguridad.

#### **Introducción a ISO 13849**

- Importancia (significado) de las categorías de seguridad.
- Información de principio sobre la consideración de fallas deterministas, fallas y exclusiones de fallas de acuerdo con ISO 13849-2.

### Día 2

#### **Dispositivos de seguridad**

- Sistema de dispositivos de seguridad, ventajas y desventajas, requisitos de instalación, configuración de dispositivos de seguridad.

## Día 2...continúa

- Sistema de dispositivos de seguridad, ventajas y desventajas, requisitos de instalación, configuración de dispositivos de seguridad.
- Guardas, dispositivos de enclavamiento (interlock):
  - Tipos, ejemplos relacionados con la aplicación, requisitos de instalación según las diferentes categorías de seguridad.
  - Fallas, exclusiones de fallas.
  - Requisitos normativos.
- Otros dispositivos de seguridad:
  - Tipo, requisitos de instalación, ventajas y desventajas.
  - Cálculo de distancias de seguridad.

### **Funciones de seguridad de las máquinas**

- Iniciar/reiniciar el enclavamiento, funciones de inicio.
- Paro de emergencia, desconexión de emergencia, silenciar, etc.
- Realización según las diferentes categorías de seguridad.

### **Circuitos, esquemas, ejemplos**

- Conexión de dispositivos de seguridad a controles, circuitos de interfaz.
- Ejecución según las diferentes categorías de seguridad.
- Ejemplos de circuitos típicos correctos e incorrectos.

## Día 3

### **Nuevas normas relativas a la seguridad en maquinaria**

- Importancia (significado) de estas normas con respecto a la gestión de la calidad, la documentación y la disponibilidad relacionada con la seguridad.

### **ISO 13849**

- Contenido de la norma ISO 13849-1, área de aplicación, restricciones con respecto a la aplicabilidad.
- Requisitos de documentación y gestión de la calidad.
- ISO 13849
- Requisitos de documentación y gestión de la calidad.
- Uso de componentes estándar en funciones de seguridad.
- Prueba de seguridad, verificación y validación de las funciones de seguridad.
- Ejemplos.



## Día 3...continúa

### Validación

- Validación según ISO 13849-2.

### Ejemplos

- Ejemplos de prueba de seguridad funcional según la norma ISO 13849-1.

## Día 4

### IEC 62061

- Contenido de IEC 62061, área de aplicación.
- Requisitos de documentación y gestión de la calidad, modelo de ciclo de vida.
- Significado de los términos SIL, SIL CL, HFT, SFF y su contexto.
- Requisitos relacionados con el software de aplicación relevante para la seguridad.
- Prueba de seguridad, verificación y validación de las funciones de seguridad.

### Ejemplos

- Ejemplos de prueba de seguridad funcional según la norma IEC 62061.

## Día 5

### Examen

Inicia: 9 a. m. – Termina: 12 p. m.

Duración del examen: 3 a 4 horas

El examen consta de 70 preguntas de opción múltiple y 12 preguntas abiertas.

Las normas EN ISO 13849 parte 1 y 2 y EN 62061, son necesarias en el curso, por lo que cada participante debe traer de forma impresa estas normas, son material de trabajo, y se requieren en el examen. Además, se debe traer una calculadora para la evaluación cuantitativa (no se permite celular).

### Información e Inscripciones:

Victor Machiavelo Salinas

FS Senior Expert (TÜV Rheinland)

Id: 141/09 en:

Safety Instrument Systems (SIS) / Process Hazard & Risk Analysis (PH&RA) / Functional Safety of Machinery

Instructor Certificado Apollo ACR

victor-machiavelo@redinsafe.com

victor.machiavelo@gmail.com

www.redinsafe.com

Cel: +52 (55) 3222-8918