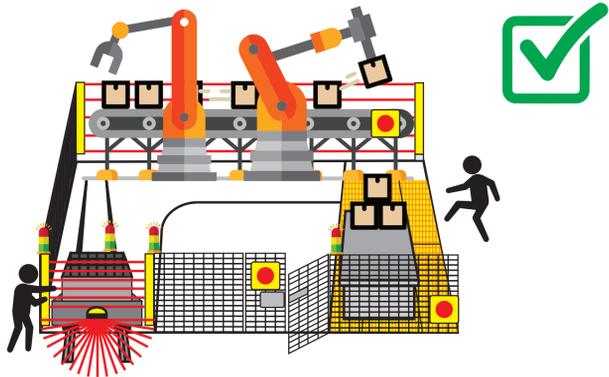


4 Instalación y Validación

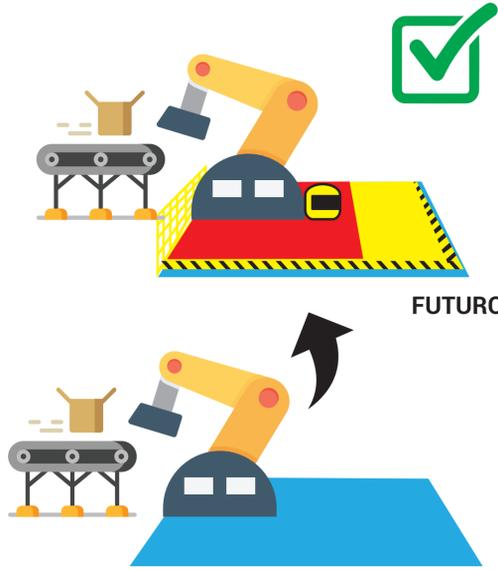
De acuerdo a la norma ISO 13849-2



Ejecución	Verificación
Evaluación y reducción de riesgos	- Ref. ISO 12100
Especificación de requisitos de seguridad (ERS)	- Ref. ISO 13849-1 y normas armonizadas
Diseño de resguardos	- Ref. ISO 14120 & ISO 13857
Funciones de seguridad (FS)	- Test de operación conforme a ERS
Diseño de cada SRP/CS (hardware y software)	- Test de falla segura, ref. ISO 13849-1 - PL > PLr de cada FS, ref. ISO 13849-1 - Resistencia al entorno, ref. ISO 13849-1
Documentación de Uso y Mantenimiento	- Plan de mantenimiento, ref. ISO 12100 - Métodos de uso seguro, ref. ISO 12100

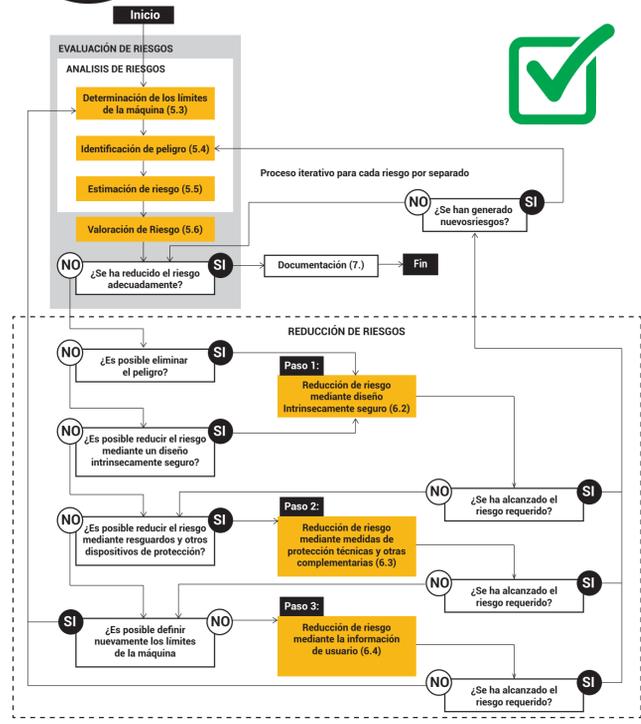


0 Cambios, mejoras, o adquisición de máquinas



1 Evaluación y reducción de riesgos

De acuerdo a la norma ISO 12100



3 Diseño y verificación

De acuerdo a la norma ISO 13849-1

Circuito de Control

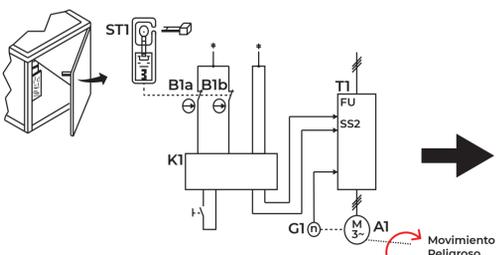
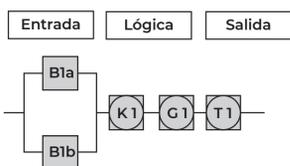


Diagrama de Bloques



Performance Level (PL) conforme a ISO 13849

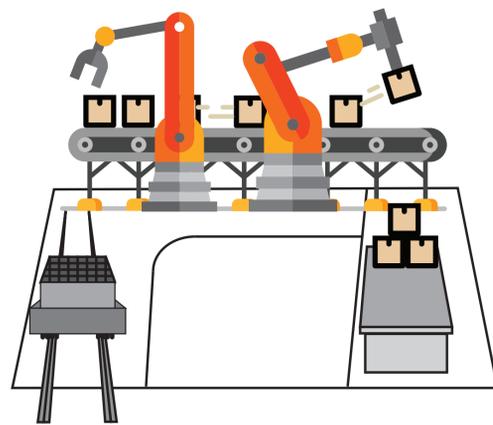
Determinación del PL = Performance Level	Determinación del SIL = Safety Integrity Level					
	a	b	c	d	e	3
1	10 ⁻⁵ ≤ PFH _d < 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻⁶ ≤ PFH _d < 10 ⁻⁵	10 ⁻⁶ ≤ PFH _d < 3 × 10 ⁻⁶	10 ⁻⁷ ≤ PFH _d < 10 ⁻⁶	10 ⁻⁸ ≤ PFH _d < 10 ⁻⁷	
2						
3						

Evaluación	MTTF _d
Bajo	5 años ≤ MTTFD < 10 años
Medio	10 años ≤ MTTFD < 30 años
Alto	30 años ≤ MTTFD ≤ 100 años

Evaluación	DC _{avg}
Nulo	< 60%
Bajo	60% ≤ DC < 90%
Medio	90% ≤ DC < 99%
Alto	99% ≤ DC

PFHd: Average probability of a hazardous failure per hour
 MTTFD: Mean Time to Failure (dangerous)
 DC: Diagnostic coverage
 CCF: Common Cause Failure

2 Especificación de requisitos de seguridad



- Descripción de la función
- Evento disparador
- Reacción de protección
- Parte peligrosa de la máquina
- Modo de operación
- Performance Level Requerido (PLr)
- Categoría de parada
- Tasa de demanda
- Tiempo de respuesta máximo
- Prioridad
- Función de rearme
- Neutralización de dispositivos
- Medios de interconexión
- Condiciones del entorno
- Medidas complementarias de seguridad
- Trazo y dimensión de resguardos

Probabilidad de fallo peligroso por hora (PFHd)	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
ISO 13849-1 PL	a	b	c	d	e
SIL IEC 62061 / IEC 61508	no aplica requisitos de seguridad				
	1	2	3		

Especificación de las Categorías de Circuitos

