



# FA para Principiantes (robots industriales)

Esta es una breve descripción general de los Robots industriales para principiantes.



**Introducción**

**Propósito del Curso**



Este es un curso introductorio diseñado para proporcionar a los principiantes, que son nuevos en el tema de robots industriales, una oportunidad de aprender los conceptos básicos de la robótica industrial.

## Introducción Estructura del Curso

El contenido de este curso es el siguiente.  
Le sugerimos que comience con el Capítulo 1.

### Capítulo 1 - ¿Qué son los robots industriales?

Aprenda los conceptos básicos de los robots industriales inclusive: objetivo, usos típicos, aplicaciones de muestra.

### Prueba Final

Calificación para aprobar: 60% o superior.

Ir a la página siguiente		Ir a la página siguiente.
Regresar a la página anterior		Regresar a la página anterior.
Ir a la página deseada		Se visualizará el "Índice", lo que le permitirá navegar a la página deseada.
Salir del aprendizaje		Salir del aprendizaje. El aprendizaje y las ventanas como la pantalla de "Contenidos" se cerrarán.

## Introducción **Precauciones de Uso**

### **Precauciones de Seguridad**

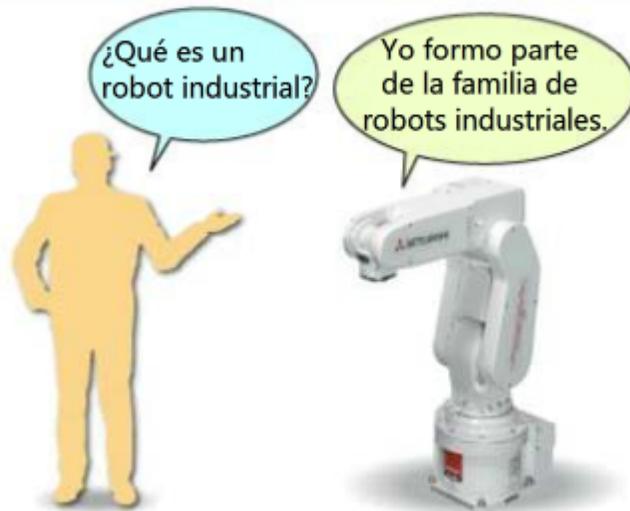
Antes de usar el hardware físico, lea las Precauciones de Seguridad en los manuales correspondientes y siga la información de seguridad relevante contenida en ellos.

## Capítulo 1 ¿Qué es un robot industrial?

### 1.1 El rol de un robot industrial

La palabra "robot" por lo general evoca imágenes de humanoides. Esto se debe a la influencia de las caricaturas, de los anime y de la cultura pop que, por lo general, representan a los robots como máquinas del futuro parecidos a los humanos. El tipo de robot que se trata en este curso no es esta clase sino un robot industrial. Entonces, ¿qué es un robot industrial con exactitud?

- (1) Definición de un robot industrial
- (2) Ventajas de utilizar robots industriales
- (3) Seguridad con los robots industriales



## 1.1

# El rol de un robot industrial



### Definición de un robot industrial

Según las normas ISO (Organización Internacional de Normalización), un robot industrial se define como "un manipulador programable que se puede controlar de forma automática y es programable en tres o más ejes".

\*La palabra manipulador aquí se utiliza para referirse a un dispositivo que funciona como un brazo humano para completar distintas tareas operativas.

Cuando las personas oyen la palabra "robot industrial", la mayoría piensa en robots alineados en una línea de fabricación de partes automotrices o en robots de ensamblaje de productos electrónicos como se ve en el televisor.

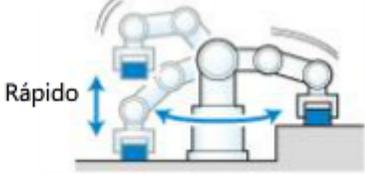
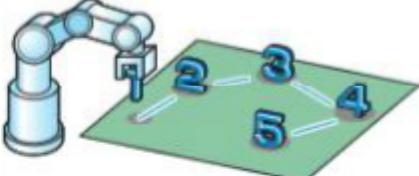
Sin embargo, según la definición anterior, cualquier máquina especializada con un brazo parecido a una grúa controlado por un PLC o por un dispositivo similar es un ejemplo perfecto de un robot industrial.

Estos tipos de robots se diferencian de los robots no industriales (robots personales) que se utilizan para las tareas de la vida diaria o para la domótica y el entretenimiento.



# 1.1 El rol de un robot industrial

## Ventajas de utilizar robots industriales

Beneficios	Funciones del robot	Comparado con operadores humanos	Comparado con máquinas especializadas
<p>Pueden utilizarse para mejorar la productividad.</p>	<p>Los robots pueden utilizarse para mover objetos de una localización a otra. // A diferencia de un humano, los robots pueden operar sin descansar durante 24 horas los 7 días de la semana. // Los robots pueden mover objetos de forma consistente y reiterada a muy altas velocidades.</p> 	<p>⊙ (excelente)</p> <p>Necesita una leyenda para definir el significado de triángulo, círculo, 2 círculos, etc.</p>	<p>△ (relativamente bajo)</p> <p>Sin embargo, es ⊙ (excelente) para los robots especializados para soldadura dura, sellado y procesos relacionados.</p> <p>○</p>
<p>Ofrece alto nivel de flexibilidad.</p>	<p>They can store programs for multiple models. They enable instantaneous switching of operations when models are changed. They can be used to handle complex operations.</p> 	<p>○ (bueno)</p> <p>Los operadores tienen el problema agregado de tener que aprender distintas operaciones para cada modelo.</p>	<p>⊙ (excelente)</p> <p>Las máquinas para fines específicos hechas a medida no son flexibles. Funcionan bien cuando están destinadas a la manipulación solo de una parte.</p>
<p>Puede actualizarse o reubicarse con facilidad.</p>	<p>Los movimientos de los robots pueden cambiarse libremente como se desee.</p> 	<p>○ (bueno)</p>	<p>⊙ (excelente)</p> <p>Es muy costoso actualizar las máquinas para fines específicos hechas a medida para que realicen distintas funciones.</p>

# 1.1

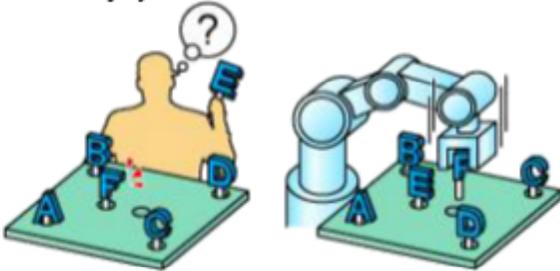
## El rol de un robot industrial

Beneficios	Funciones del robot	Comparado con operadores humanos	Comparado con máquinas especializadas
<p>Los sistemas pueden ponerse en marcha con rapidez.</p> <p>El tiempo de ajuste de arranque puede acortarse ya que existen pocos inconvenientes de arranque.</p>	<p>Es un modelo de uso general con un amplio grado de libertad.</p> <p>Ofrecen alta fiabilidad comprobada mediante la instalación récord ostentosa de varios modelos con anterioridad.</p> 	<p>△ (relativamente pobre)</p>	<p>⊙ (excelente)</p> <p>Las máquinas especializadas son modelos de pedido especial que llevan más tiempo diseñar y fabricar.</p>
<p>Facilitan proteger a los trabajadores de los riesgos de accidentes industriales.</p>	<p>Se mueven como las manos y los brazos de un operador.</p> <p>(Pueden realizar movimientos más complicados).</p> 	<p>⊙ (excelente)</p>	<p>Igual</p>

## 1.1

## El rol de un robot industrial



Beneficios	Funciones del robot	Comparado con operadores humanos	Comparado con máquinas especializadas
<p>Garantizan libertad de operaciones simples y permiten otras más complejas.</p>	<p>Continúan funcionando de la forma en que se les indicó sin reclamos. Sin embargo, no son tan versátiles.</p>	<p>⊙ (excelente)</p> <p>Puede ser difícil mejorar la eficiencia en los operadores que trabajan de forma continua en tareas simples.</p>	<p>Igual</p>
<p>Pueden utilizarse para elevar la calidad de los productos.</p>	<p>Siempre operan de la misma forma y eliminan la posibilidad de que haya errores de ensamblaje y otros inconvenientes.</p> 	<p>○ (bueno)</p> <p>Es muy difícil eliminar por completo los errores de los operadores, aún en los experimentados.</p>	<p>Igual</p>

### Seguridad del robot industrial

Los robots industriales operan al balancear los brazos hacia adelante y hacia atrás.

Puede ser difícil predecir cómo se moverán a primera vista.

Los robots operan en conjunto con los dispositivos de seguridad periféricos.

Durante la fase de programar de la instalación del robot, los operadores deberán estar muy cerca del robot para programarlo.

En el pasado, han habido accidentes industriales en los que los operadores han sido golpeados, lesionados o han quedado atrapados por un robot industrial mientras realizaban dichas operaciones.

En los últimos años, las operaciones relacionadas con los robots industriales (para más detalles, consulte "Programación de robots industriales y operaciones similares" y "Operaciones de prueba de los robots industriales") se han señalado como operaciones peligrosas o tóxicas que necesitan operadores para completar el entrenamiento especializado antes de trabajar con ellos.

La ley exige que las empresa instalen dispositivos de protección como vallas para prevenir el contacto con equipos, para desarrollar, adoptar y cumplir de forma estricta los estándares, utilizar mensajes de advertencia e inspecciones y para implementar otras precauciones de seguridad con fines de gestión. (En Japón)



## 1.2

# Tipos y utilización de métodos para robots industriales



### Tipos de robots industriales

Los principales tipos de robots industriales pueden clasificarse como se resume a continuación.

- (a) Clasificación en base a la mecánica
- (b) Diseño y aplicación

Cada vez se hace más difícil clasificar a los robots en simples categorías ya que en la actualidad son más complejos.

Por esta razón, los productos actuales utilizan "(b) estructura mecánica" y el "nombre de serie de productos" en los nombres de sus productos.

Por ejemplo, los nombres de los productos de los robots eléctricos Mitsubishi utilizan la Serie RV-SQ/SD de robots articulados verticalmente y la Serie RH-SQH/SDH de robots articulados horizontalmente.

Los robots que se basan en aplicaciones específicas también pueden agruparse en series basadas en el campo de utilización definido.

Ejemplo de esto son las "series de robots de paletización y caja" y las "series de robots de sala limpia".



Serie RV-SQ/SD de robots articulados verticalmente

Serie RH-SQH/SDH articulados horizontalmente

### Modelos generales de robots industriales

#### Modelo general

Número	Término	Definición JIS	Resumen	
2110	Robot de secuencia	Un robot con un sistema de control que trabaja para generar un nuevo estado operativo cuando el anterior finaliza, mediante el avance del estado de funcionamiento de las máquinas según una secuencia fija y condiciones fijas.	Un robot que avanza a fases operativas posteriores en orden secuencial según la información fijada por adelantado (secuencias, condiciones, clasificación, etc.).	
2120	Robot de repetición	Un robot que puede utilizarse para ejecutar un programa de tareas de forma reiterada almacenado por un programa de programación.	Un robot al que se le enseñó a operar secuencias, condiciones, clasificaciones y otra información según la forma en que un operador lo mueve y avanza las operaciones mientras duplica la información.	
2130	Robot de control numérico	Un robot al que se le enseñó a operar secuencias, condiciones, clasificaciones y otra información en base al lenguaje numérico y otros datos y no según la forma en que un operador lo mueve y trabaja para completar las operaciones en base a esa información.	Un robot que se programa con secuencias operativas, condiciones, clasificaciones y otra información escrita en un lenguaje especializado o que acepta la entrada de coordenadas numéricas de posición y que opera en base a la información programada.	
2140	Robot inteligente	Un robot que puede determinar de forma independiente cómo comportarse utilizando la inteligencia artificial.	Un robot que posee inteligencia artificial, lo que significa que presenta capacidades cognitivas, capacidad de aprendizaje, capacidades de pensamiento abstracto, capacidad de adaptarse al ambiente y otras capacidades de forma artificial.	
	2141	Robot de control sensorial	Un robot que controla la operación mediante información de sensores.	Un robot que ingresa información sensorial desde los sensores para determinar cómo operar.
	2142	Robot de control adaptativo	Un robot que está equipado con funciones de control adaptativo.	Un robot que está equipado con funciones de control adaptativo, funciones de control que pueden utilizarse para cambiar el control y otras propiedades para cumplir con ciertas condiciones en respuesta a los cambios ambientales y otros factores.
	2143	Robot de control de aprendizaje	Un robot que está equipado con funciones de control de aprendizaje.	Un robot que está equipado con funciones de control de aprendizaje, funciones de control que se utilizan para reflejar la experiencia operativa y la información relacionada para completar las operaciones según corresponda.

## 1.2

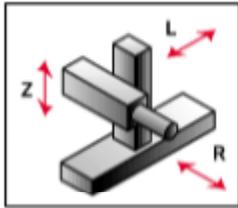
## Tipos y utilización de métodos para robots industriales



## Estructura mecánica de un robot industrial (1)

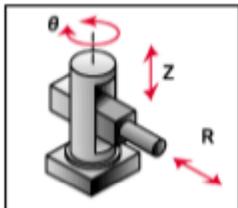
Características de las estructuras mecánicas y sus aplicaciones.

## Robot de coordenadas cartesianas



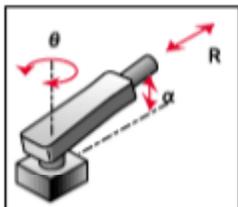
<b>Definición</b>	Un robot de coordenadas cartesianas posee un brazo que tiene una estructura mecánica con tres articulaciones lineales colocadas de acuerdo con las coordenadas cartesianas.
<b>Resumen</b>	<p>Poseen gran rigurosidad y exactitud de posicionamiento, lo que los hace sencillos de controlar. Sus velocidades de movimiento no son tan altas. Poseen un rango de operación menor que el área que ocupan.</p> <p>Son óptimos para acoplar/desacoplar piezas de trabajo(*) a/desde las máquinas de procesamiento de línea, operaciones que requieran posicionamiento XY, operaciones de paletización y operaciones que requieran gran precisión.</p> <p>*: "Pieza de trabajo" hace referencia al objeto que se procesará.</p>

## Robot de coordenadas cilíndricas



<b>Definición</b>	Un robot de coordenadas cilíndricas posee un brazo que tiene una estructura mecánica con al menos una articulación giratoria y una lineal colocadas de acuerdo con las coordenadas cilíndricas.
<b>Resumen</b>	<p>El rango de operación se extiende no solo hacia el frente sino a ambos lados. Sin embargo, el movimiento está restringido a lo largo de la diagonal superior e inferior, lo que hace difícil utilizarlo para las operaciones complejas como operaciones de envoltura.</p> <p>Poseen gran rigurosidad y exactitud de posicionamiento y son relativamente sencillos de controlar. Poseen velocidades lineales más rápidas en el extremo debido a sus articulaciones giratorias. Son óptimos para operaciones de manipulación como acoplar piezas de trabajo a las máquinas e introducir objetos en cajas.</p>

## Robot de coordenadas polares



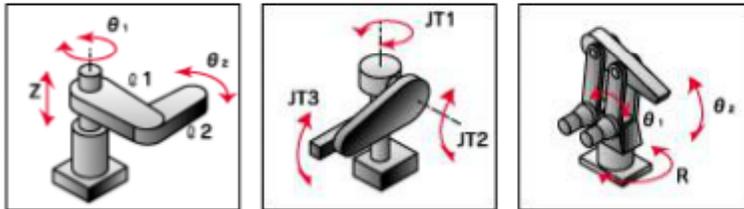
<b>Definición</b>	Los robots cilíndricos y esféricos están obsoletos por lo que no los trataremos.
<b>Resumen</b>	<p>El rango de operación se extiende hacia arriba y hacia abajo, lo que permite que los brazos del robot se muevan hacia arriba y hacia abajo en posiciones más bajas o más altas que el cuerpo del robot. Las operaciones de envoltura también se pueden completar hasta cierto punto.</p> <p>No pueden utilizarse para transportar tanto peso como otros tipos de robots. Son óptimos para las operaciones que se realizan en áreas complejas como soldadura dura por puntos o pintura y en fase de hormado.</p> <p>(Los robots con este tipo de estructura ya casi no se utilizan).</p>

## 1.2

## Tipos y utilización de métodos para robots industriales

**Estructura mecánica de un robot industrial (2)**

Características de las estructuras mecánicas y sus aplicaciones.

**Robot articulado****Definición**

Un robot articulado posee un brazo con una estructura mecánica con al menos tres articulaciones giratorias.

**Resumen**

La capacidad de envoltura es suficiente como para permitirle a una persona envolver con su mano el objeto, y el área de operación en la que las operaciones complejas pueden completarse es mayor que el espacio que ocupan.

Son óptimos para operaciones de alta velocidad en las que los brazos hacen movimientos circulares. Se utilizan para operaciones de ensamblaje, para recorrer superficies curvas complejas y para tareas similares.

**Algunos de los robots más utilizados como robots industriales son los robots articulados que se enumeran a continuación.**

Ejemplo: Familia de robots Serie RV-SQ/SD de robots articulados verticalmente de Mitsubishi Electric

**Robots articulados verticalmente**

Los robots que se conocen simplemente como robots articulados, por lo general, son este tipo de robots.

Su estructura de brazo se asemeja a la del brazo humano, lo que los hace tener la forma más razonable para sustituir a los humanos.

Ejemplo: Familia de robots Serie RH-SQH/SDH de robots articulados horizontalmente de Mitsubishi Electric

**Robots articulados horizontalmente**

Sus brazos se mueven de forma horizontal y el extremo del brazo se mueve hacia arriba y hacia abajo solo a lo largo del eje deslizable. **También se conocen como robots escaladores.**

Poseen gran rigurosidad en dirección vertical (con poca vibración) pero pueden moverse con flexibilidad en dirección horizontal.

Son óptimos para las operaciones de ensamblaje como introducción de piezas o ajustar tornillos.

**1.2****Tipos y utilización de métodos para robots industriales****Operación/Programación**

Como se indicó anteriormente, existe una amplia variedad de robots industriales disponible.

No tenemos espacio para describir a cada uno aquí.

A continuación, se hará un resumen sobre la operación y programación para controlar la configuración de los robots utilizando a los robots industriales Mitsubishi Electric como ejemplo.

- (a) Configuración de un robot industrial
- (b) Operación manual y operación mediante una consola de programación
- (c) Operación mediante programación

## 1.2

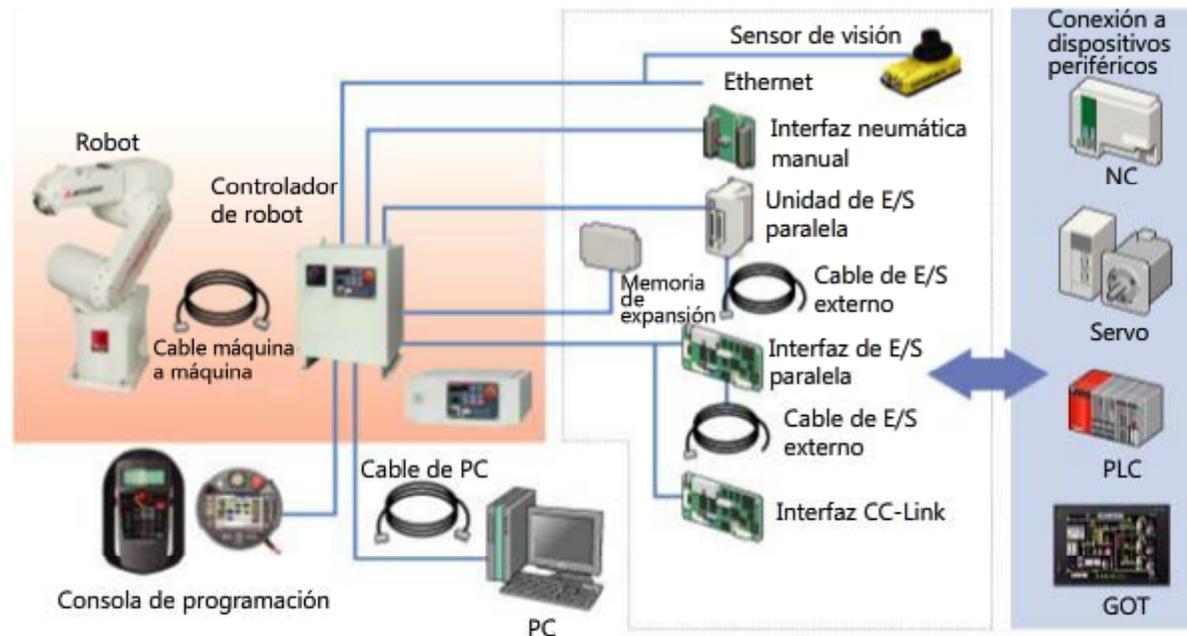
## Tipos y utilización de métodos para robots industriales



## Configuración del robot industrial

La estructura estándar de un robot industrial es como se indica más abajo.

- (1) Cuerpo del robot
- (2) Controlador de robot
- (3) Consola de programación (una consola de programación que se utiliza para controlar el robot y programarle las posiciones)
- (4) Cable máquina a máquina (un cable que se utiliza para conectar juntos a los robots)
- (5) Herramientas para operaciones (manos, etc.)
- (6) Otro
  - PC para completar la programación/cable de conexión
  - Válvulas de solenoide, manguera de aire y otras piezas para mover las manos, etc.
  - Cables de E/S, interfaces, etc. para conectar los robots a los dispositivos periféricos



## 1.2

## Tipos y utilización de métodos para robots industriales



### Operación manual y operación mediante una consola de programación

En general, la programación para los puntos de funcionamiento de los robots (posiciones, posturas) se completa con una consola de programación.

La última consola de programación puede utilizarse no solo para programar la posición sino también para crear nuevos programas.

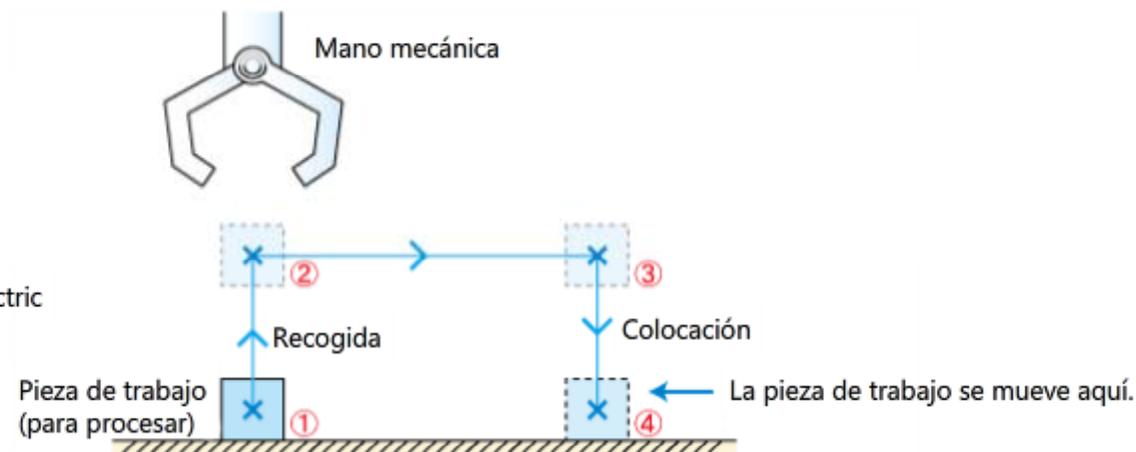
A través de las operaciones que se realizan mediante una consola de programación, los operadores a menudo apuntan a que le robot complete las operaciones especificadas.

Es por esto que las consolas de programación están equipadas con medidas de seguridad para distintos modelos.

<Ejemplo con operaciones de recogida y colocación>



Caja de programación Mitsubishi Electric  
(Modelo R32TB)



### Procedimientos

- Las consolas de programación se utilizan para programar los puntos de funcionamiento en el orden correcto de la operación.  
Es decir, las consolas de programación se utilizan para añadir/guardar puntos mediante la operación manual (operación jog).
- Se utilizan para establecer las condiciones de funcionamiento (apertura/cierre de manos, velocidad de funcionamiento, etc.) para cada punto de funcionamiento.

## 1.2

## Tipos y utilización de métodos para robots industriales



## Operaciones en base al lenguaje del robot

Los lenguajes del robot difieren según el fabricante.

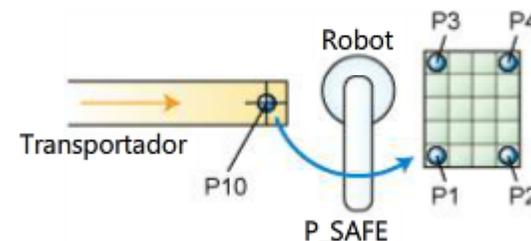
También pueden diferir según el campo de utilización, la serie u otro motivo aun siendo del mismo fabricante.

Para que los participantes imaginen y tengan mejor idea de los lenguajes de robots, daremos ejemplos de programación para las operaciones de paletización utilizando MELFA-BASIC, un lenguaje de robot que se utiliza en los robots de Mitsubishi Electric.

(Paletización hace referencia a la operación de apilar las piezas de trabajo desde el transportador en pallets según estándares específicos).

## &lt;Condiciones de programación&gt;

- La posición de parada para cuando las piezas de trabajo salen del transportador se ajusta en P10.
- La señal de entrada IN8 se ingresará al robot cuando una pieza de trabajo esté en la posición de parada.
- La operación del robot comienza y finaliza en el punto seguro P\_SAFE.
- Las cuatro esquinas del pallet se denominarán P1, P2, P3 y P4.
- La longitud de aproximación al punto de acople/desacople de la pieza de trabajo es 50 mm (1,97 in).
- La velocidad de interpolación lineal será 300 mm/s (11,8 in/s) y otras operaciones se moverán a la velocidad máxima.



## 1.2

## Tipos y utilización de métodos para robots industriales



Número	Programa	Comentario
1	DEF PLT 1,P1,P2,P3,P4,4,5,1	La primera fila es la definición de un pallet, con el Pallet 1 (PLT1) formado de P1 a P4 en un área de 4x5 (20 pallets diferentes). La última línea sigue la dirección del índice de los datos (dirección en la que continúa el contador).
2	MOV P_SAFE	MOV hace referencia a la operación de interpolación de articulación.
3	SPD 300	La velocidad de interpolación lineal es 300 mm/s (11,8 in/s).
4	HOPEN 1	HOPEN1 y HCLOSE1 son comandos para abrir/cerrar para Hand 1.
5	M1=1	Se iniciaron los ajustes del contador del pallet.
6	*LOOP	Ajustes de etiqueta (posicionamiento repetido).
7	WAIT M_IN(8)=1	El sistema espera hasta que la Señal de entrada 8 (Input Signal 8) se ingrese.
8	MOV P10,-50	MOV P10, -50 mueve el brazo 50 mm (1,97 in) hacia el frente de P1.
9	MVS P10	MVS hace referencia a la operación de interpolación lineal.
10	DLY 0.2	El temporizador se ajustará en 0,2 s.
11	HCLOSE 1	
12	DLY 0.3	
13	MVS ,-50	MVS, -50 mueve el brazo 50 mm (1,97 in) lejos de la localización actual.
14	P100=PLT 1,M1	M1 se utiliza como el contador de pallet.
15	MOV P100,-50	-50 y otros números se utilizan para mover el brazo en la dirección del eje Z de las coordenadas de herramientas.
16	MVS P100	
17	DLY 0.2	DLY es el temporizador.
18	HOPEN 1	
19	DLY 0.3	
20	MVS ,-50	
21	M1=M1+1	El contador cuenta en términos incrementales.
22	IF M1 <=20 Then *LOOP	La operación se repite si el Contador (el número de piezas de trabajo) es menor a 20.
23	MOV P_SAFE	Una vez que la operación se completa, el brazo se mueve al punto P_SAFE.
24	END	

Los tipos de operaciones que se pueden completar mediante robots industriales los determina el tipo de máquina-herramienta acoplada en el extremo del brazo mecánico.

Por ejemplo:

- Los robots de ensamblaje que poseen una "mano de agarre" acoplada (que se asemeja a la humana)
- Robots de soldadura de arco que poseen un soplete de soldadura de arco acoplado
- Robots de pintura que poseen una pistola de pintura acoplada
- Robots de eliminación de rebabas que poseen una amoladora acoplada

Así como otros.

Existen distintos programas de software de aplicación especializados, interfaces hombre-máquina disponibles y conocimiento del procesamiento que se utilizan según el tipo de operación y, en la actualidad, existen distintos campos en géneros establecidos para cada tipo de aplicación. (Robots de operaciones especializados)

El tipo de robot a seleccionar depende de la postura necesaria para la operación específica en cuestión, el rango de funcionamiento, el peso a mover, el entorno operativo y otros factores.

En general, mientras más ejes haya, la postura puede ser más compleja.

Muchos robots articulados horizontalmente utilizan especificaciones de 4 ejes y se utilizan en ensamblaje y otras operaciones con orientación hacia abajo.

Muchos robots articulados verticalmente utilizan especificaciones de 6 ejes y se utilizan para operaciones más complejas.

A continuación, se citan ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales.

- (1) Aplicación de paletización.
- (2) Aplicación de entrega.
- (3) Aplicación de tracking de línea visual.
- (4) Aplicación de vigilancia de la máquina.
- (5) Aplicación de sala limpia.

## 1.3

# Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales

### Aplicación de paletización

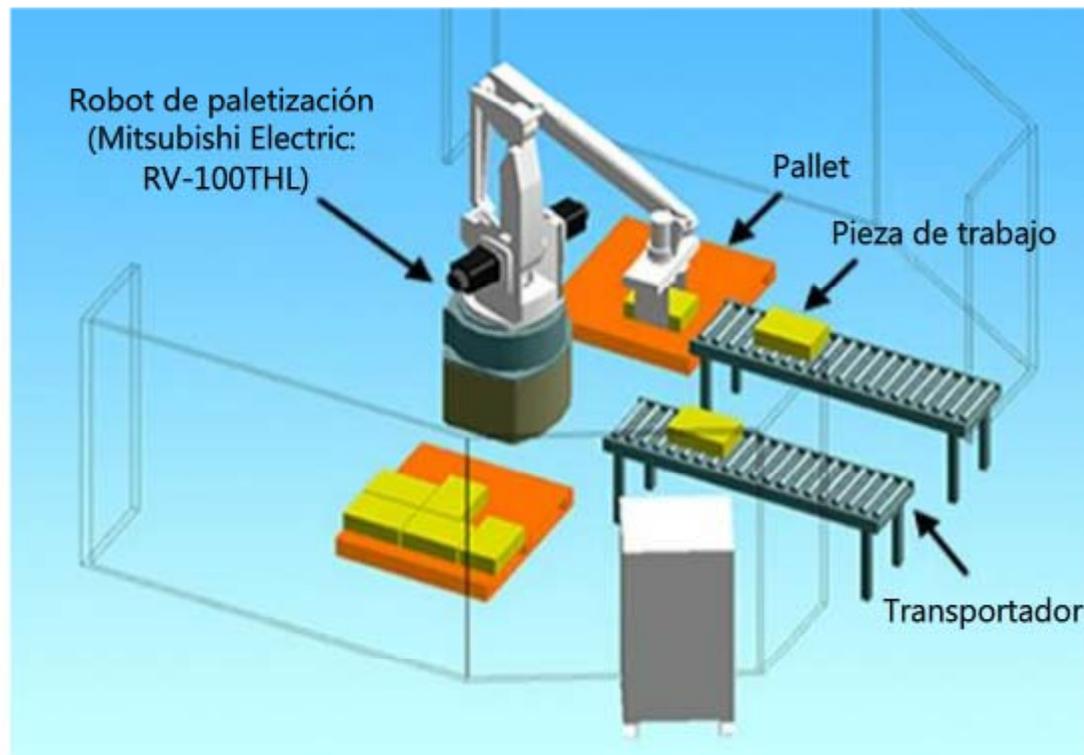
Las operaciones de paletización se utilizan principalmente en los procesos de entrega en fábricas y depósitos.

Las operaciones de paletización incluyen entrega, almacenamiento en depósito de los objetos que están apilados en grupos sobre los pallets o en cajas.

Las operaciones de apilamiento y entrega que se realizan a mano para numerosos productos son muy agotadoras y muy ineficaces.

La utilización de un robot de paletización le permitirá a los operadores apilar una cantidad mayor de productos por pedido en los pallets en poco tiempo.

Por ejemplo, el robot de paletización RV-100TH de Mitsubishi Electric puede mover hasta 100 kg (o 200 lb, incluso el brazo).



## 1.3

# Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales

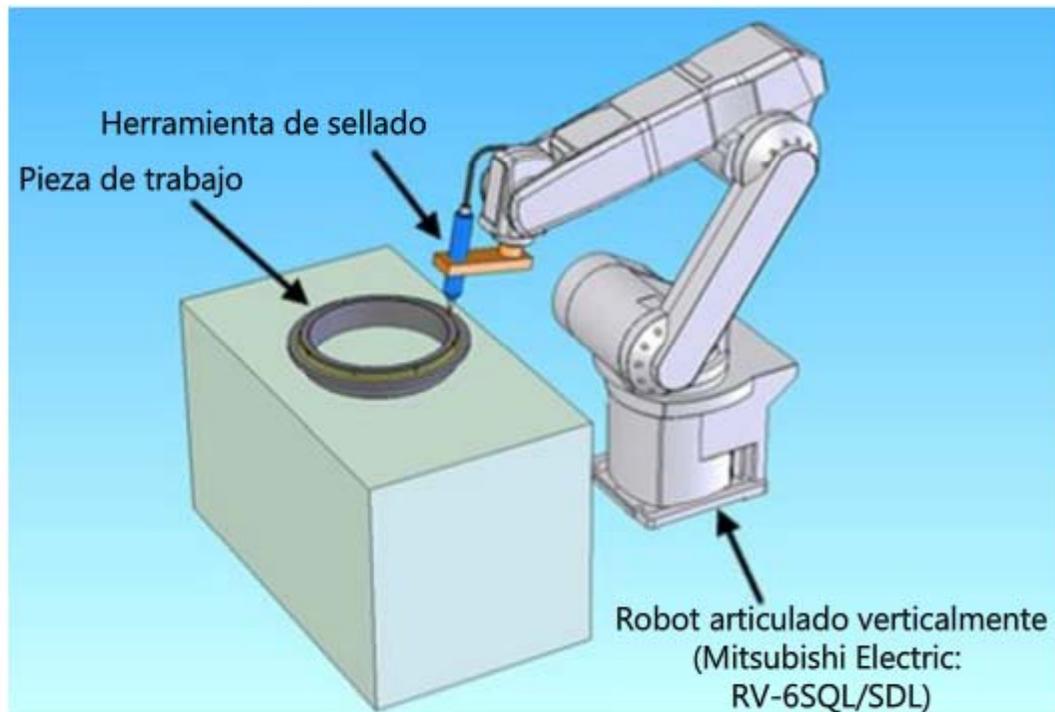
### Aplicación de entrega

Los robots están equipados con un cabezal de pintura acoplado en sus extremos para las operaciones de pintura como aplicación de material de sellado, material de empaquetado, material de encerado y otros materiales.

Dichos materiales deben aplicarse en las áreas de sellado de forma uniforme y continua.

Por esta razón, deben incluirse los conocimientos prácticos de la operación de sellado al escribir el programa de enseñanza.

Por ejemplo, dichos factores deben tenerse en cuenta así como la sincronización de la aplicación para comenzar o detenerse y la seguridad de la exactitud de tracking.



## 1.3

# Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales



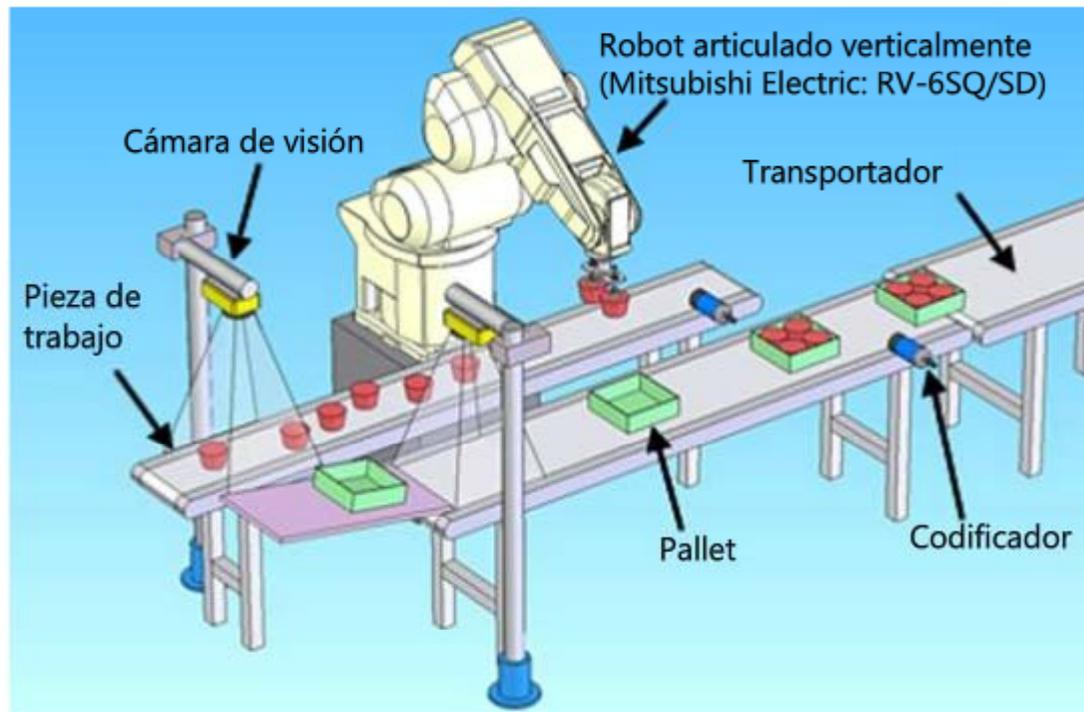
### Aplicación de tracking de línea visual

Las operaciones de tracking son operaciones en las que las piezas de trabajo que están en el transportador se extraen sin que el transportador deba detenerse.

El transporte de los productos en el ámbito de los productos alimenticios, por lo general, debe realizarse en tiempos de ciclo cortos, razón por la cual las operaciones de tracking se utilizan a menudo en dichas aplicaciones ya que el transportador puede funcionar sin detenerse.

Las operaciones de tracking pueden utilizarse para hacer que el robot siga el movimiento del transportador mediante el envío de señales de pulsos al robot desde un codificador instalado en el transportador.

También se utiliza un sensor de visión para seguir la inclinación de las piezas de trabajo en el transportador y para los diseños aleatorios.



## 1.3

# Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales

### Aplicación de vigilancia de la máquina

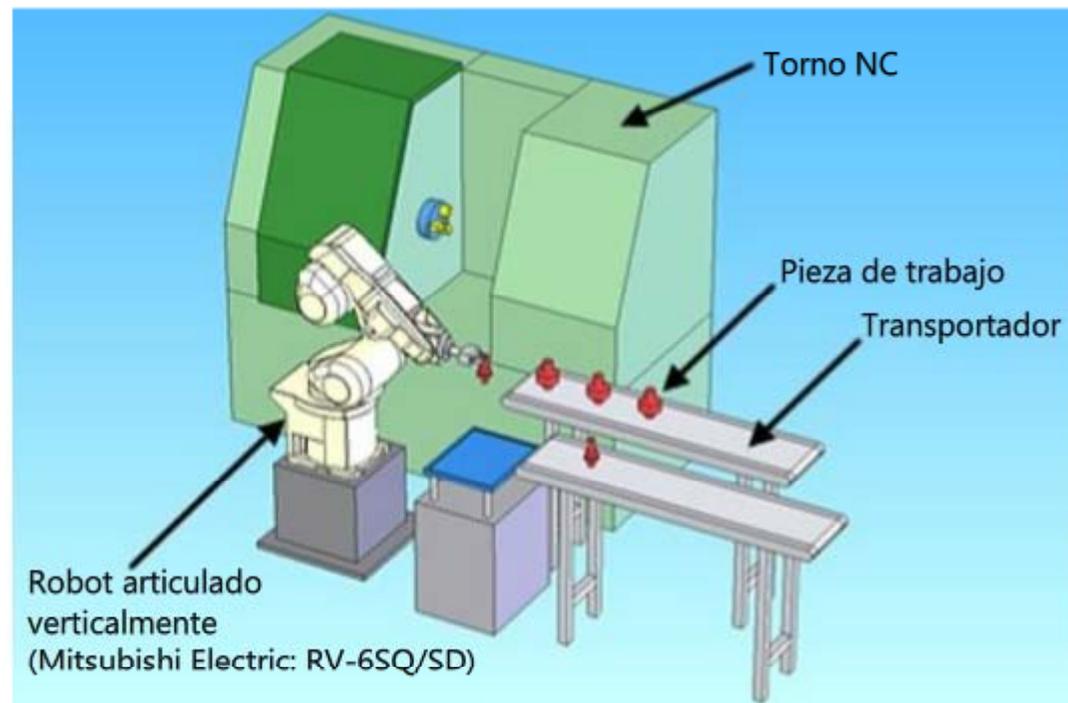
Una pieza de trabajo sin procesar se incluye en el bloque de piezas de trabajo en la máquina de procesamiento (torno NC) y la pieza de trabajo procesada se quita luego de ser procesada.

Las piezas de trabajo sin procesar se transportan en el transportador.

Las piezas de trabajo procesadas también se transportan en el transportador una vez que se han apilado en un pallet.

El diseño y el alineamiento de las piezas de trabajo puede ser una operación complicada que utiliza un robot con un grado de cinco o seis ejes de libertad.

En este tipo de aplicación, el tipo de robot necesario posee una estructura diseñada para resistir el polvo (neblina) que se genera durante el proceso del torno.



## 1.3

# Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots industriales

### Aplicación de sala limpia

Estos robots se utilizan en áreas especiales llamadas "salas limpias" que deben tener ambientes limpios en extremo para los procesos de fabricación de semiconductores, cristal líquido y otras piezas.

El tipo de robot que se utiliza en este tipo de aplicación es un robot de sala limpia.

En pocas palabras, un robot de sala limpia es uno que está equipado con medidas para prevenir que se vierta polvo en el robot. Para fabricar este tipo de estructura, se utilizan servos AC para todos los servos y se aplica un sellador alrededor de las áreas giratorias.

El polvo que se acumula dentro del robot se extrae con un dispositivo de vacío.

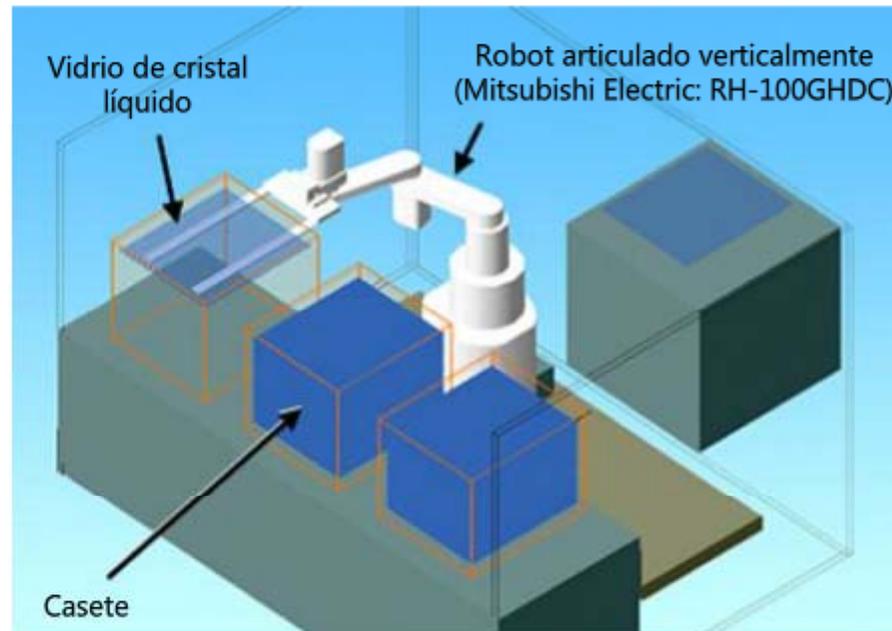
El nivel de limpieza dentro de una sala limpia se expresa como "clase sala limpia".

Por ejemplo, una clase sala limpia de 10 ( $0,3 \mu\text{m}$ ) se utiliza para indicar un nivel de limpieza de menos de 10 partículas de polvo con un diámetro de  $0,3 \mu\text{m}$  o superior en un área de  $0,09 \text{ m}^2$ .

Los tamaños del wafer del semiconductor y los tamaños de vidrio de cristal líquido son cada vez mayores a medida que la tecnología de fabricación avanza.

Esto tiene relación con el incremento de la demanda de costos más bajos debido a la capacidad de obtener un gran número de chips IC de un solo wafer semiconductor y al incremento de la demanda de paneles de cristal líquido grandes.

Por ejemplo, el robot de transporte de cristal líquido RH-1000GHDC fabricado por Mitsubishi Electric puede transportar hojas de vidrio de 1 m por 1 m.



## Prueba Prueba Final



Ahora que ha completado todas las lecciones del Curso de Equipo de FA para Principiantes (robots industriales), está listo para tomar la prueba final. Si no tiene claro cualquiera de los temas cubiertos, aproveche esta oportunidad para revisar esos temas.

Hay un total de 8 preguntas (19 elementos) en esta Prueba Final.

Puede tomar la prueba final tantas veces como desee.

### Cómo calificar la prueba

Después de seleccionar la respuesta, asegúrese de hacer clic en el botón **Puntuación**. Si no lo hace, la prueba no será calificada.

(Consideradas como preguntas no contestadas.)

### Resultados de la puntuación

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas y el resultado de aprobado/reprobado aparecerá en la página de puntuación.

Respuestas correctas : 3

Preguntas totales : 10

Porcentaje : 30%

Para pasar la prueba, se requiere el **60%** de respuestas correctas.

Proceder

Revisar

Reintentar

- Haga clic en el botón **Proceder** para salir de la prueba.
- Haga clic en el botón **Revisar** para revisar la prueba. (Verificación de respuesta correcta)
- Haga clic en el botón **Reintentar** para reintentar la prueba en múltiples ocasiones.

# Prueba Prueba Final 1

¿Qué es un robot industrial?

Complete los espacios en blanco en la definición de un robot industrial con los términos apropiados.

Un robot industrial se define como un  programable que se puede controlar de forma  y es  en tres o más

Puntuación

Regresar

## Prueba Prueba Final 2



Ventajas de utilizar robots industriales.

Seleccione las frases correctas con respecto a las ventajas de utilizar robots. (Más de una pueden ser correctas).

- Pueden utilizarse para mejorar la productividad.
- Le garantizan a las personas libertad de las operaciones simples.
- Pueden utilizarse para elevar la calidad de los productos.
- Los principiantes pueden operarlos con facilidad y rapidez.

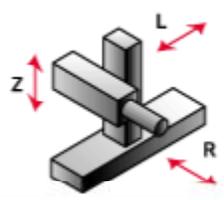
Puntuación

Regresar

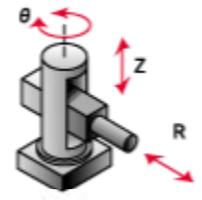
# Prueba Prueba Final 3

Clasificaciones estructurales de los robots industriales.

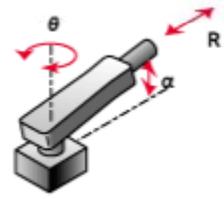
Seleccione el tipo de robot industrial que corresponde a cada diagrama estructural.



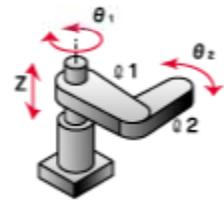
--Select--



--Select--



--Select--



--Select--

Puntuación

Regresar

## Prueba Prueba Final 4



### Modelos generales de robots industriales

Seleccione el tipo de robot industrial que corresponde a cada frase.

--Select-- ▼

Un robot que avanza a fases operativas posteriores en orden secuencial según la información fijada por adelantado (secuencias, condiciones, clasificación, etc.).

--Select-- ▼

Un robot al que se le enseñó a operar secuencias, condiciones, clasificaciones y otra información según la forma en que un operador lo mueve y trabaja para completar las operaciones en base a esa información.

--Select-- ▼

Un robot al que se le enseñó a operar secuencias, condiciones, clasificaciones, y otra información en base al lenguaje numérico y otros datos y no según la forma en que un operador lo mueve y trabaja para completar las operaciones en base a esa información.

Puntuación

Regresar

**Prueba Prueba Final 5****Estructura del robot**

Seleccione las piezas que corresponden a los dispositivos que forman un robot. (Más de una pueden ser correctas).

- Robot
- Controlador de robot
- Consola de programación
- Cable máquina a máquina
- Mano
- Mecanismo del eje principal
- Correa transportadora

[Puntuación](#)[Regresar](#)

**Prueba Prueba Final 6**

Punto de funcionamiento del robot (punto de posicionamiento)

Seleccione el tipo de método apropiado que más se utiliza para programar los puntos de funcionamiento de los robots.

- Mediante una consola de programación
- Mediante una PC
- Mediante un PLC

Puntuación

Regresar

## Prueba Prueba Final 7



### Ejemplos de operaciones de robots

Seleccione el tipo de operación de robot que corresponde a cada frase.

--Select--

Los productos se apilan en los pallets o se introducen en cajas. Se utilizan para entrega y almacenamiento en el depósito.

--Select--

Se acopla un cabezal de aplicación de pintura al extremo del brazo del robot y la pieza de trabajo se quita una vez que el proceso se completó.

--Select--

La pieza de trabajo acoplada a la máquina de procesamiento y la pieza de trabajo se retira una vez que el proceso se completó.

--Select--

El robot se utiliza para transportar y para otras operaciones en salas limpias en los procesos de fabricación de semiconductores, de cristal líquido y de otras piezas.

Puntuación

Regresar

## Prueba Prueba Final 8



Ejemplos de aplicaciones prácticas para robots.

Seleccione la característica correcta de los robots que se utilizan en salas limpias.

- En especial, se diseñan para operar a alta velocidad.
- Están equipados con contramedidas para prevenir el ruido durante la operación según el ambiente.
- Están equipados con contramedidas para prevenir se vierta el polvo en el cuerpo del robot.

Puntuación

Regresar

## Prueba Puntuación de la Prueba



Ha finalizado la Prueba final. Sus resultados son los siguientes.  
Para finalizar la Prueba final, continúe a la página siguiente.

Respuestas correctas: 0

Total de preguntas: 8

Porcentaje: 0%

Proceder

Revisar

Reintentar

**Ha fallado la prueba.**

Ha completado el Curso de **Equipo de FA para Principiantes (robots industriales)** .

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado las lecciones y que la información que adquirió en este curso le sea útil para configurar sistemas en el futuro.

Puede revisar el curso tantas veces como desee.

**Revisar**

**Cerrar**