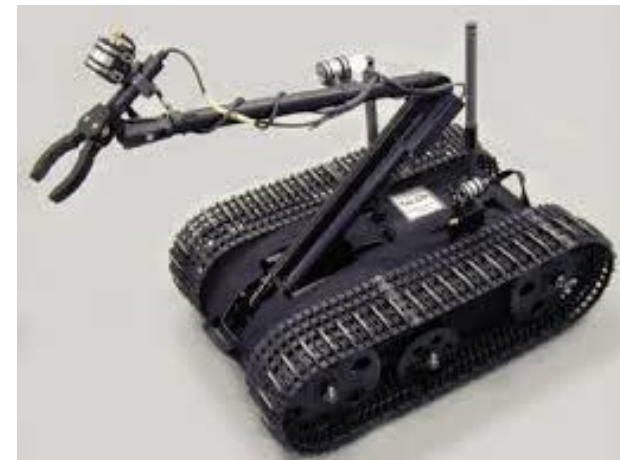
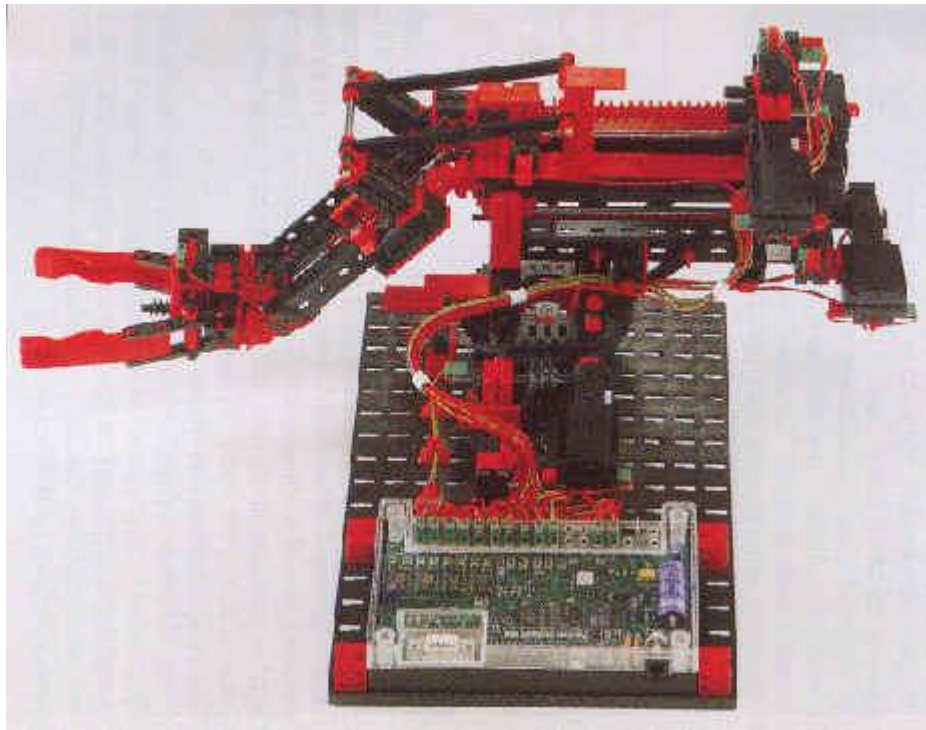


*mistakes can be made again  
but they can never be repeated*

# 1.6 ELEMENTOS TERMINALES

# INTRODUCCION

No hay un consenso sobre qué máquinas pueden ser consideradas robots, pero sí existe un acuerdo general entre los expertos y el público sobre que los robots tienden a hacer parte o todo lo que sigue: moverse, hacer funcionar un brazo mecánico, sentir y manipular su entorno y mostrar un comportamiento inteligente, especialmente si ese comportamiento imita al de los humanos o a otros animales. A una **cadena cinemática** se puede conectar un **elemento terminal** o **actuador final**: una herramienta especial que permite al robot de uso general realizar una aplicación particular.

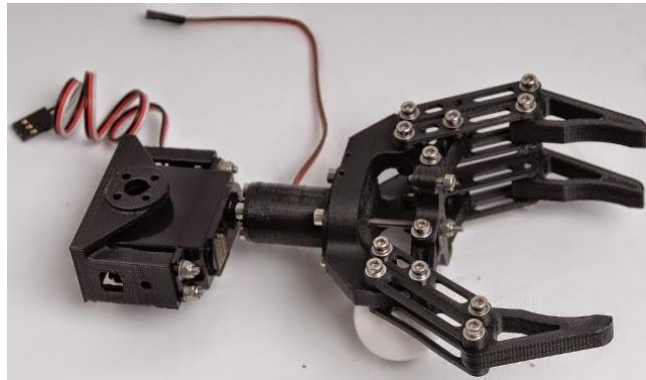


# CLASIFICACION

Para las aplicaciones industriales, las capacidades del robot básico deben aumentarse por medio de dispositivos adicionales. Podríamos denominar a estos dispositivos como los periféricos del robot. El punto más significativo del elemento terminal se denomina **punto terminal (PT)**. En el caso de una pinza, el punto terminal vendría a ser el centro de sujeción de la misma.

Incluyen el herramiental que se une a la muñeca del robot y a los sistemas sensores que permiten al robot interactuar con su entorno. Entre la gran gama que existe de robots sobresalen dos grupos que son:

- Sujeción
- Operación





# ◦ SUJECION ◦

Los elementos de sujeción se utilizan para agarrar y sostener los objetos durante el ciclo de trabajo del robot , y se suelen denominar pinzas . Se distingue entre las que utilizan dispositivos de agarre mecánico y las que utilizan algún otro tipo de dispositivo (ventosas, pinzas magnéticas, adhesivas, ganchos, etc.). Se pueden clasificar según el sistema de sujeción empleado.

## DISPOSITIVO DE AGARRE:

- Mecánico
- Ventosas
- Adhesivo
- Ganchos

## ESPECIFICACIONES

- Peso, forma y tamaño del objeto
- Fuerza necesaria
- Peso del terminal (afecta a las inercias del robot)
- Capacidad de control (para diversas posiciones del elemento)
- Necesidad de sensores (para controlar el estado del objeto)



## SISTEMAS DE SUJECION PARA ROBOTS

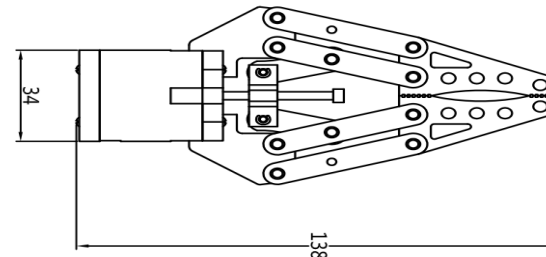
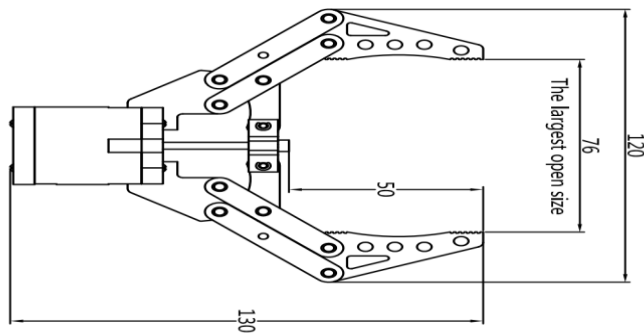
TIPO	ACCIONAMIENTO	USO
PINZA DE PRESION - DES. ANGULAR - DES LINEAL	- NEUMATICO - ELECTRICO	TRANSPORTE Y MANIPULACION DE PIEZAS SOBRE LAS QUE NO IMPORTE PRESIONAR
PINZA DE ENGANCHE	- NEUMATICO - ELECTRICO	PIEZAS GRANDES DIMENSIONES O SOBRES LAS QUE NO SE PUEDE EJERCER PRESION
VENTOSA DE VACIO	- NEUMATICO	CUERPOS CON SUPERFICIE O SOBRE LAS QUE NO SE PUEDE EJERCER PRESION
ELECTROIMAN	- ELECTRICO	PIEZAS FERROMAGNETICAS

# CARACTERISTICAS DE PINZAS

En la pinza se suelen situar sensores para detectar el estado de la misma (abierto o cerrado). Se pueden incorporar a la pinza otro tipo de sensores para controlar el estado de la pieza, sistemas de visión que incorporen datos geométricos de los objetos, detectores de proximidad, sensores fuerza par, etc.

Existen ciertos elementos comerciales que sirven de base para la pinza, siendo posible a partir de ellos diseñar actuadores válidos para cada aplicación concreta. Sin embargo, en otras ocasiones el actuador debe ser desarrollado íntegramente, constituyendo un porcentaje importante dentro del coste total de la aplicación.

Una regla general es que la pinza debe sujetar a la pieza de trabajo por su centro de gravedad; esto ocasiona que se anulen los momentos que se pudieran generar por el peso de la pieza de trabajo. Para reducir los tiempos de ciclo en operaciones de carga y descarga de piezas a máquinas-herramientas se pueden diseñar actuadores finales con doble pinza

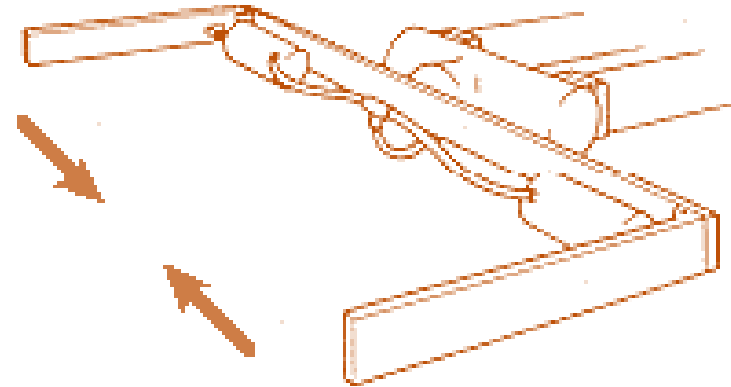
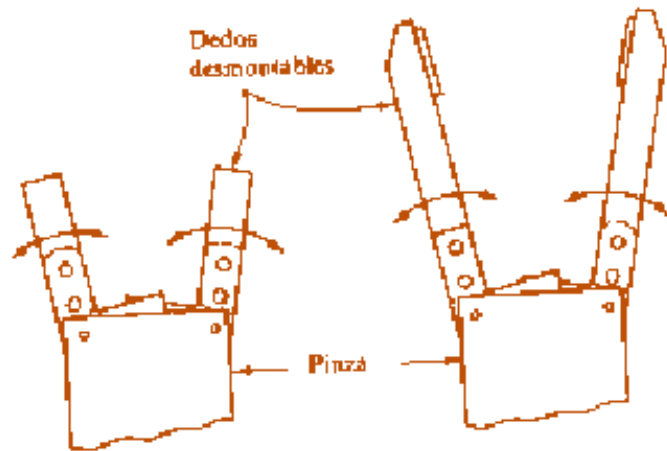


# TIPOS DE PINZAS

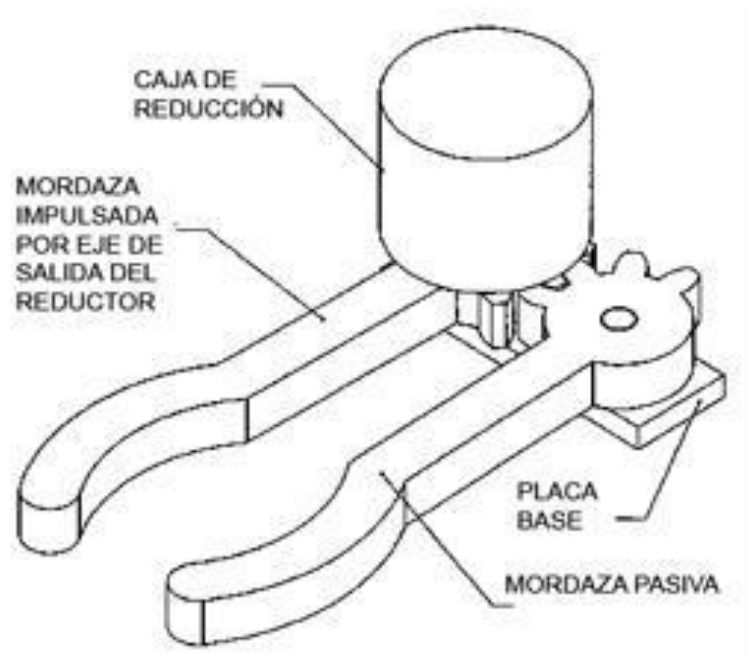
Los tipos de pinzas más comunes pertenecen al tipo llamado **pivotante**. Los dedos de la pinza giran en relación con los puntos fijos del pivote. De esta manera, la pinza se abre y se cierra.

Otro tipo de pinzas se denominan de **movimiento lineal**. En este caso, los dedos se abren y se cierran ejecutando un movimiento paralelo entre sí.

En la elección o diseño de una pinza se han de tener en cuenta diversos factores. Entre los que afectan al tipo de objeto y de manipulación a realizar destacan el peso, la forma, el tamaño del objeto y la fuerza que es necesario ejercer y mantener para sujetarlo. Entre los parámetros de la pinza cabe destacar su peso (que afecta a las inercias del robot), el equipo de accionamiento y la capacidad de control. Existen otros tipos de pinzas como ventosas, pinzas magnéticas y pinzas adhesivas.

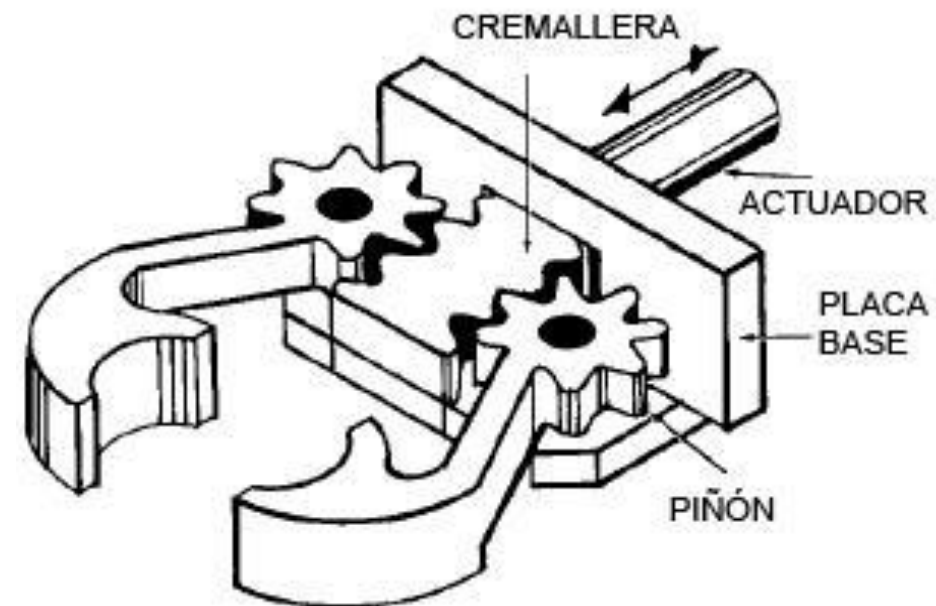


# PINZAS ESPECIALES

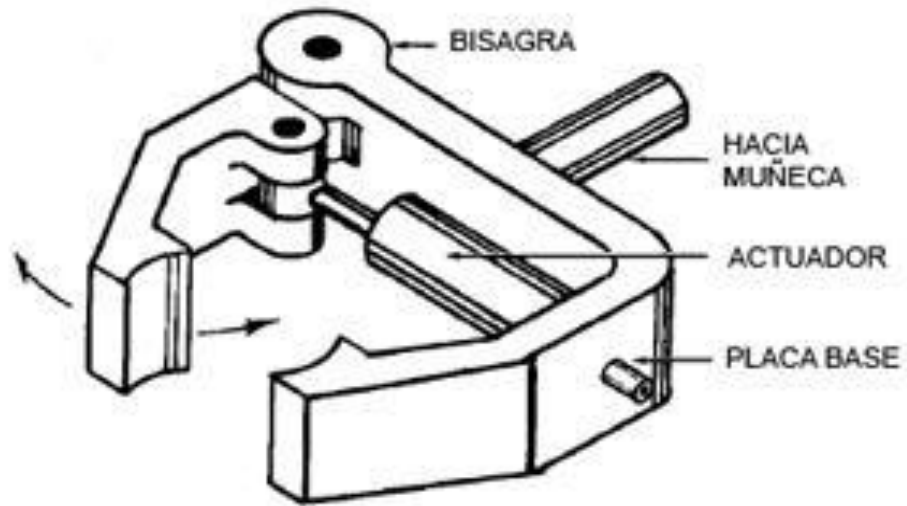


Mordaza simple móvil de impulsión directa

Pinza movida por piñón y cremallera

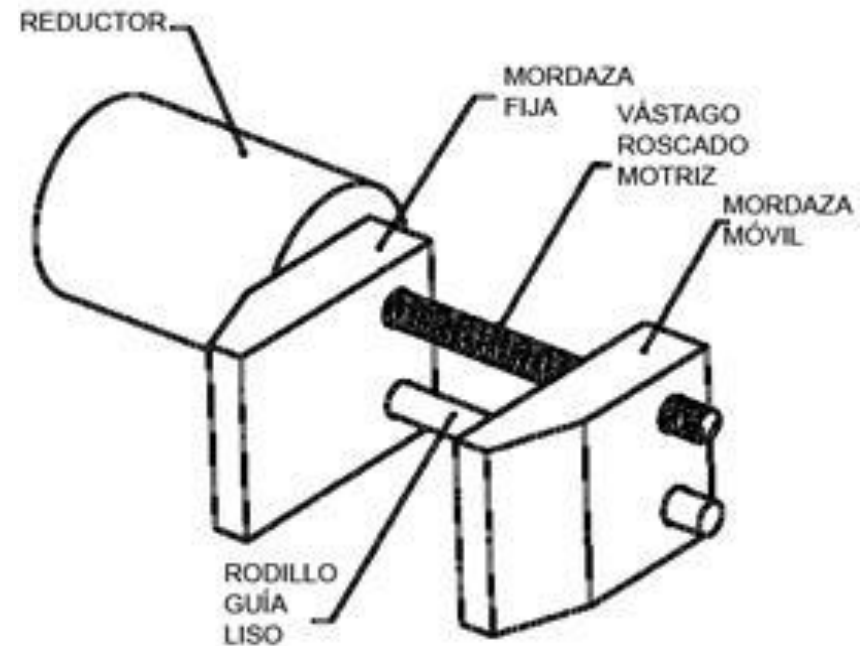


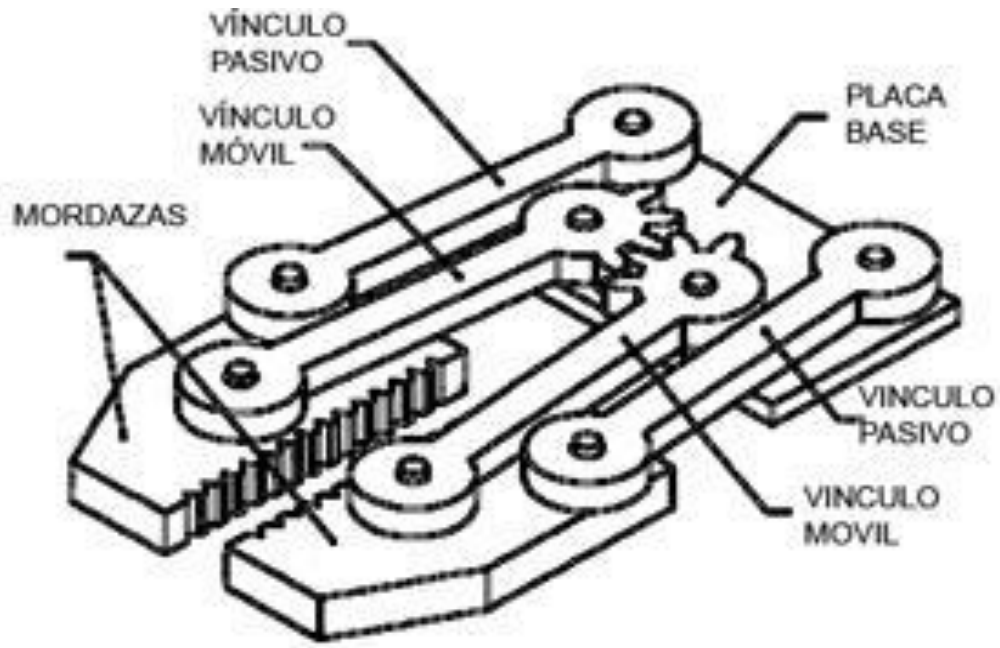




Pinza de accionamiento por actuador lineal directo

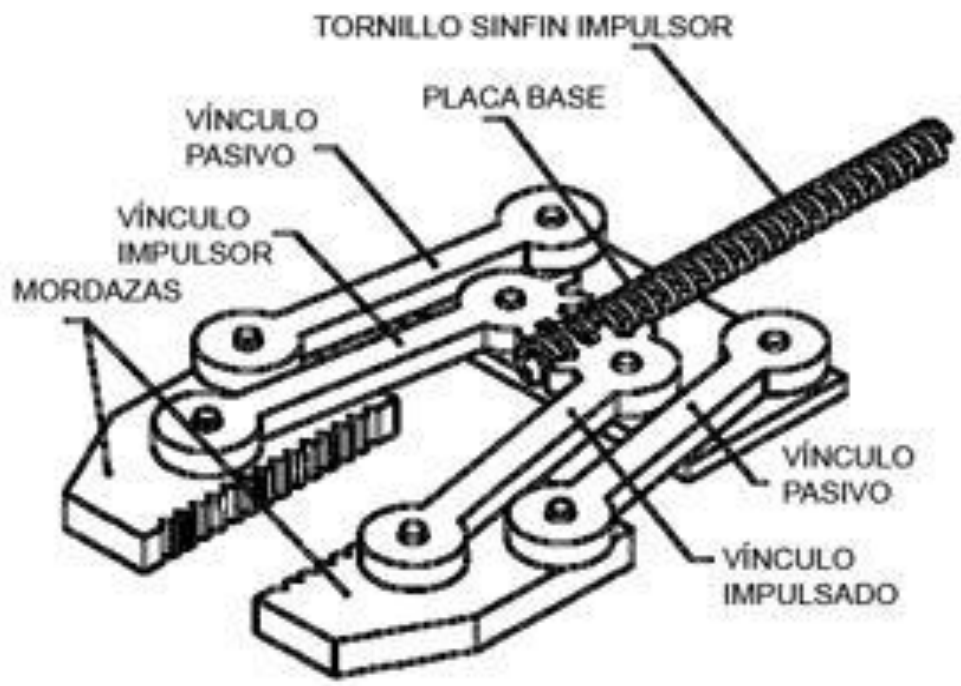
Mordazas paralelas sobre deslizamientos lineales.





Mordazas paralelas usando vínculos de cuatro barras

Mordazas paralelas usando vínculos de cuatro barras y actuador lineal.

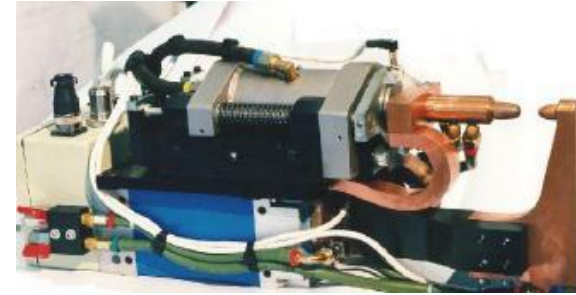


# ◦ OPERACIÓN ◦

En muchas ocasiones el robot ha de realizar operaciones que no consisten en manipular objetos, sino que implica el uso de una herramienta. Aparte de estos elementos de sujeción y herramientas más o menos convencionales, existen interesantes desarrollos e investigaciones, muchos de ellos orientados a la manipulación de objetos complicados y delicados. Por ejemplo pinzas dotadas de tacto.

## APLICACIONES:

- Pintura: pistola
- Soldadura: al arco, por puntos, por plasma
- Corte: laser, agua a presión, sierra
- Mecanizado: perfilar, pulir, eliminar rebabas, atornillar.



## CARACTERÍSTICAS:

- Herramienta fija: diseño específico para la aplicación
- Herramienta móvil: necesidad de cambiadores de herramientas
- Suelen estar dotados de sensores integrados (posición, fuerza)



## HERRAMIENTAS TERMINALES PARA ROBOTS

TIPO	COMENTARIOS
PINZA SOLDADURA POR PUNTOS	DOS ELECTRODOS QUE SE CIERRAN SOBRE LA PIEZA DE SOLDAR
SOPLETE SOLDADURA DE ARCO	APORTAN EL FLUJO DE ELECTRODO QUE SE FUNDE
CUCHARON PARA COLADA	PARA TRABAJOS DE FUNDICION
ATORNILLADOR	SUELEN INCLUIR LA ALIMENTACIÓN DE TORNILLOS
FRESA-LIJA	PARA PERFILAR, ELIMINAR REBABAS, PULIR, ETC.
PISTOLA DE PINTURA	PARA PULVERIZACIÓN DE LA PINTURA
CAÑÓN LASER	PARA CORTE DE MATERIALES, SOLDADURA O INSPECCION
CAÑÓN DE AGUA A PRESION	PARA CORTE DE MATERIALES



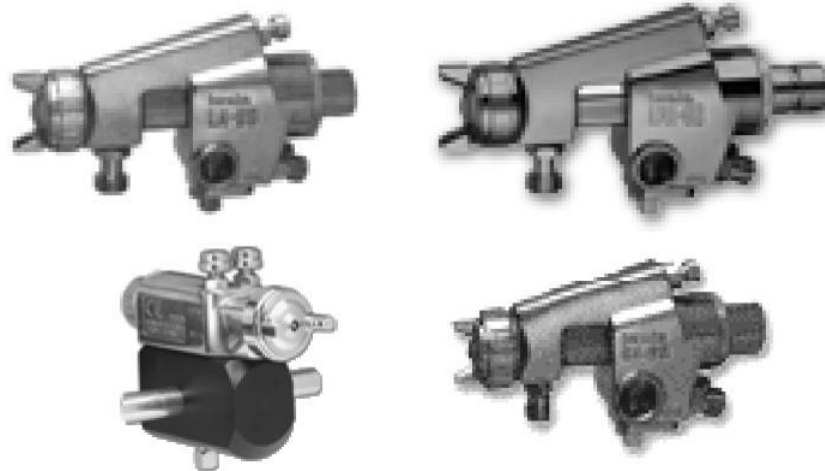
# SOLDADURA

La soldadura robotizada es el uso de herramientas programables mecanizadas (robots), con las que se lleva a cabo un proceso de Soldadura completamente automático, tanto en la operación de soldeo como sosteniendo la pieza. Procesos tales como Soldadura GMAW, a menudo automatizado, no son necesariamente equivalentes a la soldadura robotizada, ya que el operador humano a veces prepara los materiales a soldar. Generalmente, la soldadura robotizada se usa para la Soldadura por puntos y la Soldadura por arco se aplica en producción a gran escala, por ejemplo la industria del automóvil.



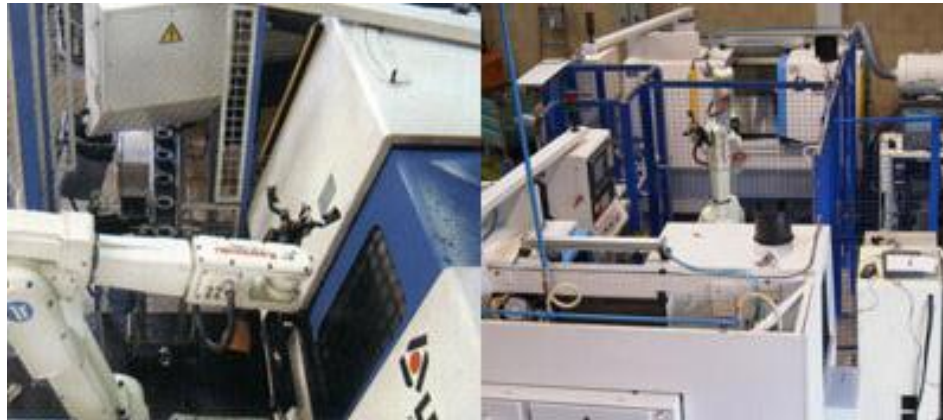
# PINTURA

Este sistema es el más eficaz y productivo. La pintura finamente pulverizada es proyectada y depositada sobre la superficie de una forma más uniforme que en las anteriores aplicaciones, resultando una película más impermeable y menos sujeta a fallos.



# MECANIZADO

Gran parte de los procesos de mecanizado pueden ser robotizados; tareas de torneado, rebabado, arranque de material... son tareas tediosas para el operario que se hace prescindible con la implantación de una célula robotizada.



# ATORNILLADORES

La estación de robots atornilladores permite a la industria electrónica reducir la mano de obra necesaria y los consiguientes costes.

Rápido, preciso y ofreciendo siempre una garantía constante.

Otra ventaja de la estación de robots atornilladores son las operaciones de apriete preciso con una calidad constante y la posibilidad de acortar los tiempos de ciclo. Para la alimentación de los tornillos se emplea un sistema de captación y colocación por vacío. El dosificador se rellena sin necesidad de abrir la estación ni detener la operación de atornillado.





# CAMBIADORES DE HERRAMIENTAS

Permiten cambiar rápidamente la herramienta terminal del robot.

- Constan de un plato principal conectado rígidamente a la muñeca del robot y de varios platos secundarios que portan distintas herramientas.
- Existen diversos sistemas de acoplamiento entre los platos.
- Es necesario transportar diversas señales (eléctricas, neumáticas, hidráulicas) entre los platos

