



**Automatización  
Industrial -II**

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**  
**Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática**

# **Práctica - 4**

## **Uso de los robots**

**AI-II (56 – 10569) 2º Cuatrimestre 2006**

## 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta práctica es presentar los modos de operación del robot ABB IRBX400 con controlador S4. Al mismo tiempo se iniciarán ejercicios sencillos de programación del robot por guiado. Por último, se establecerán las normas básicas de seguridad que deben ser observadas durante el manejo y programación del robot.

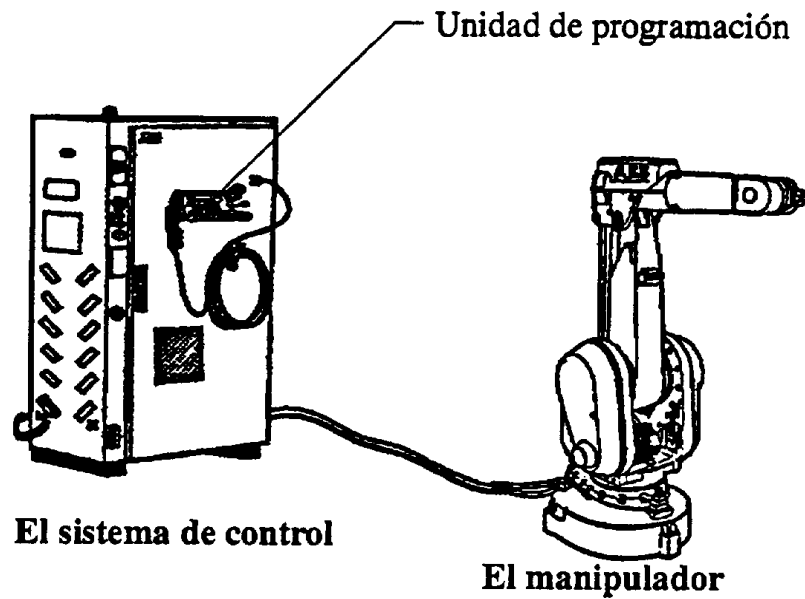


Figura 1

## 2 FUNCIONAMIENTO BÁSICO

Los robots ABB de la serie IRBX400 constan básicamente de tres elementos: un controlador, o armario de control, una unidad de programación, o *Teach Pendant*, y un manipulador, o brazo (figura 1).

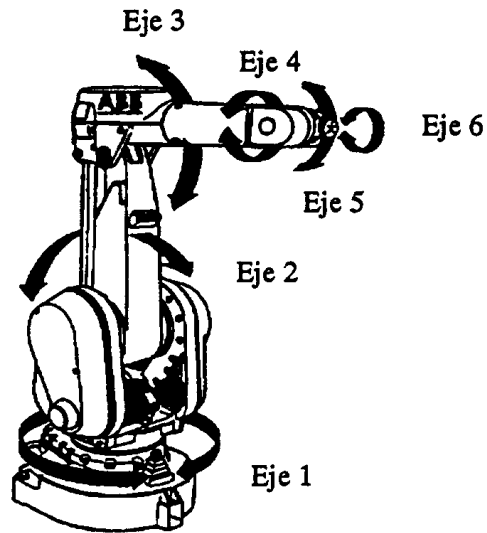


Figura 2

### 2.1 Manipulador

El manipulador responde a una morfología angular, o antropomórfica, con 6 grados de libertad. La figura 2 muestra el manipulador del robot IRB2400 y sus 6 grados de libertad, es decir, los 6 movimientos que se pueden controlar de forma independiente. La morfología es muy similar para el robot IRB 1400.

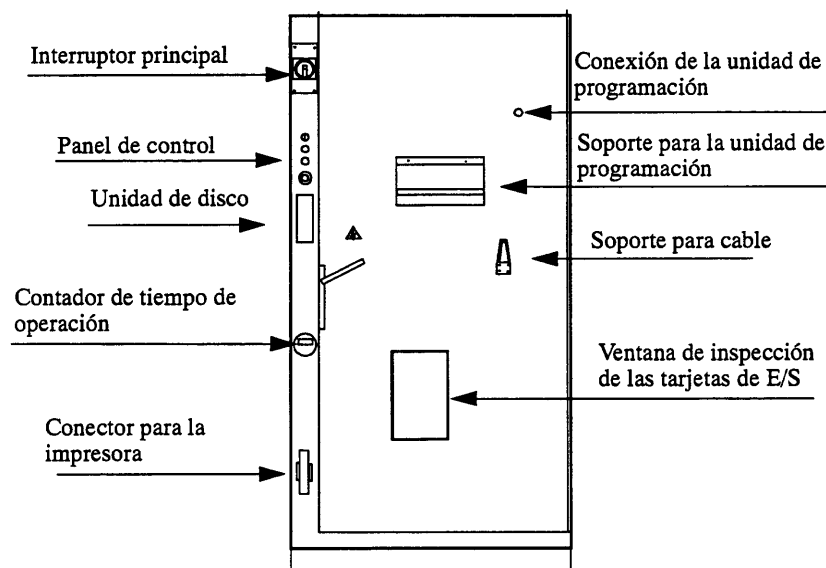


Figura 3

## 2.2 Controlador

El controlador (figura 3) guarda en su interior el conjunto de la electrónica de control donde el programa es procesado, y los elementos que sirven para alimentar la potencia necesaria: transformador, drivers, etc. Además, en su frontal se encuentran el interruptor principal, la unidad de disco extraíble, y el panel de control, que reúne los principales mandos del robot.

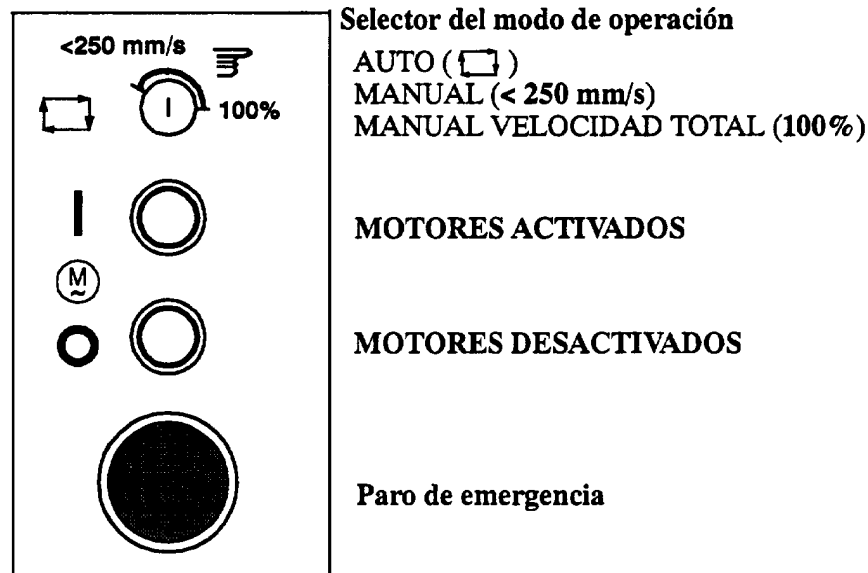


Figura 4

El panel de control (figura 4) reúne el selector de modo de operación, los pulsadores de MOTORES ON (desactivación de los frenos y activación de los motores) y MOTORES OFF, y el pulsador de parada de emergencia. El selector de modo de operación conmuta entre los modos AUTO, MANUAL y MANUAL VELOCIDAD TOTAL.

- **Modo AUTO (modo de producción)**  
El robot ejecuta el programa sin la presencia de un operador. No es necesario que el operador esté habilitando la unidad de programación.
- **Modo MANUAL (modo de programación)**  
El operador está programando el robot a través de la unidad de programación. La velocidad está limitada a 250 mm/s.
- **Modo MANUAL VELOCIDAD TOTAL (modo de comprobación)**  
El operador está comprobando el funcionamiento del programa sin limitación de velocidad.

Los indicadores de MOTORES ON y MOTORES OFF señalan si los motores están en tensión o no, respectivamente. Al mismo tiempo funcionan como pulsadores que sirven para pasar de un estado al otro.

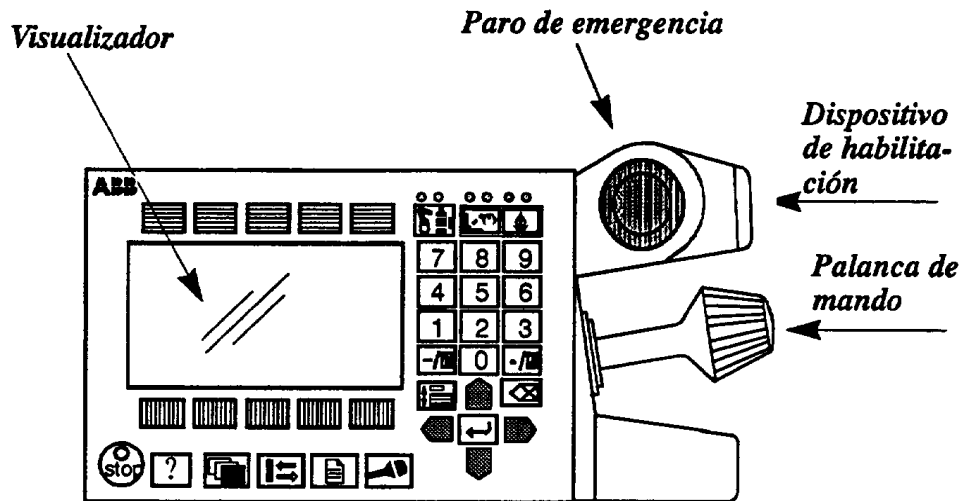


Figura 5

### 2.3 Unidad de programación

La interacción entre el usuario y el robot tiene lugar a través de la unidad de programación. Integrados en la unidad de programación se encuentran un visualizador, una botonera, un pulsador de parada de emergencia y una palanca de mando o *joystick* (figura 5).

El dispositivo de habilitación es un pulsador de tres posiciones. Solamente se activa en la posición intermedia y, cuando lo hace, el robot pasa a MOTORES ON. En modo AUTO no es necesario activar el dispositivo de habilitación.

Mediante la palanca de mando, el operador puede mover manualmente del brazo. Es necesario mover manualmente el brazo durante la programación por guiado o en tareas de mantenimiento.

En la figura 6 se muestra en detalle la funcionalidad de cada botón de la unidad de programación.

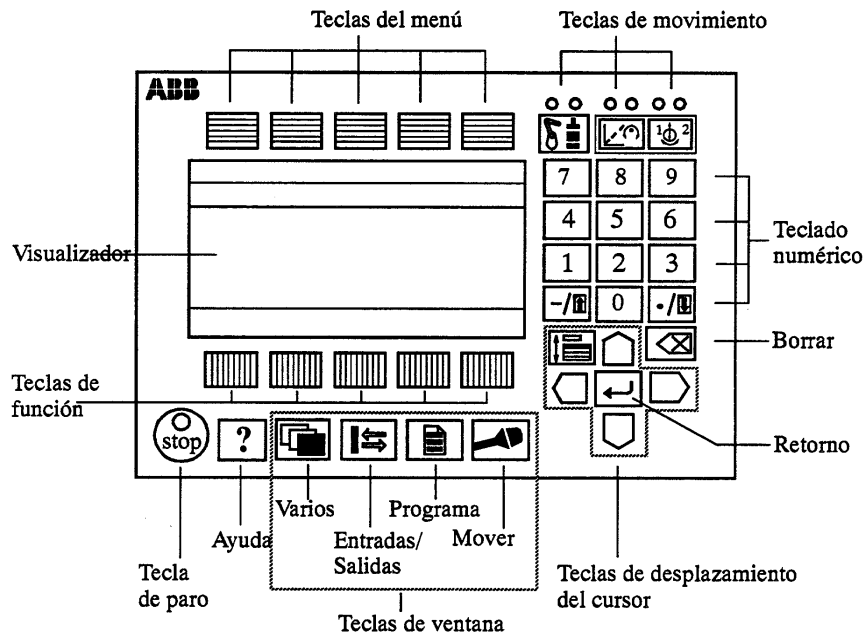


Figura 6

## 2.4 Consideraciones de seguridad

Un robot industrial es una máquina potencialmente muy peligrosa para el operador. Incluso a velocidad reducida, el brazo es una masa con una enorme inercia. Por tanto, es imprescindible seguir rigurosamente un conjunto mínimo de normas de seguridad.

El operador debe ser consciente en todo momento de que un robot puede hacer movimientos inesperados. Una pausa o detención aparente puede ser seguida de un movimiento brusco a gran velocidad. Por otra parte, las entradas externas pueden influir en la trayectoria del robot sin previo aviso. Tampoco está descartado que un error del sistema o de tipo mecánico provoque un movimiento inesperado.

### Normas básicas de seguridad

1. No invadir el área de trabajo del robot cuando está en modo AUTO o en modo MANUAL VELOCIDAD TOTAL.
2. Si es necesario permanecer dentro del área de trabajo del robot, comprobar que está en modo MANUAL con velocidad limitada a 250 mm/s.
3. Durante la programación, liberar el dispositivo de habilitación de la unidad de programación siempre que el robot no tenga la necesidad de moverse.
4. Durante la programación cerca de objetos o superficies, mover el robot en modo incremental, para evitar colisiones con el entorno.

---

## 3 ACTIVIDADES

### 3.1 Modos de movimiento (

1) Mover el robot en modo de funcionamiento manual en cada uno de los siguientes modos de movimiento:

- movimiento articular, de las 6 articulaciones del robot comprobando el campo de acción del robot y sus límites articulares.
- movimiento rectilíneo,
- reorientación del TCP mateniendo fija su posición en el espacio.

2) Realizar movimientos "en incrementos", que será necesario utilizar cuando se este programando cerca de superficies y objetos.

3) Capturar puntos de posición y orientación del robot.

### 3.2 Programa de dibujo

1) Crear un programa que realice un movimiento a 4 posiciones en el espacio muy distantes entre sí. Probar el programa en los 3 modos posibles.

2) Crear un programa con subrutinas que dibujen sobre un papel (uno al lado del otro):

- Un cuadrado de dimensiones 10 cm. x 10 cm.
- Un triángulo Rectangulo con catetos de tamaño 10 cm. y 10 cm.

3) Probar el programa en modo de funcionamiento de prueba.

4) Ejecutar el programa en modo manual velocidad total.

5) Ejecutar el programa en modo automático.

6) Comprobar sobre la línea dibujada los efectos de cambios en la velocidad y en las zonas de precisión.