

KUKA KR 6 R900 SIXX



M. I. MIGUEL VIVANCO PIZARRO

INGENIERÍA MECATRÓNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA

Introducción a la Robótica

2

- ¿Qué es un robot?
- El vocablo robot procede de la palabra esclava robota, que significa trabajo duro. La definición oficial del robot industrial es la siguiente: "Un robot es un mani-pulador controlado por un software que se puede programar libremente." El robot también comprende una unidad de control y una unidad de operación, además los cables de conexión y el software. [1]

Un robot manipulador serial industrial

3

También conocido como brazo manipulador, es una estructura mecánica consistente en una secuencia de eslabones conectados por medio de articulaciones, que se caracteriza por un brazo que asegura movilidad, una muñeca que confiere destreza y un efector final que se mueve dentro de un espacio de trabajo y se encarga de realizar las tareas requeridas por el robot

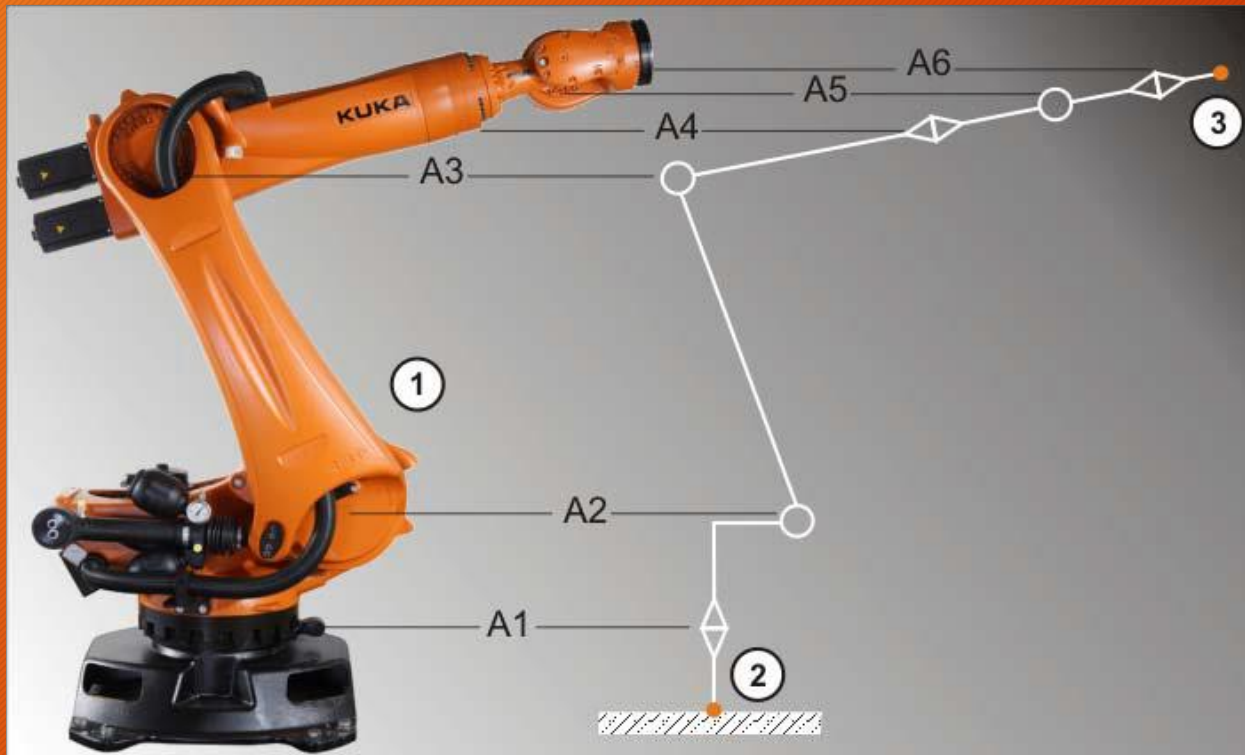
Mecánica del robot

4

- ¿Qué es un manipulador?
- El manipulador es la mecánica del robot propiamente dicha. Consta de un número de elementos (ejes) móviles encadenados entre sí. También recibe el nombre de cadena cinemática.

Cadena cinemática del robot

5



- 1 Manipulador (mecánica del robot)
- 2 Inicio de la cadena cinemática: Pie del robot (ROBROOT)
- 3 Final libre de la cadena cinemática: Brida (FLANGE)
- A1 Ejes del robot (del 1 al 6)
- ...
- A6

Partes principales del manipulador

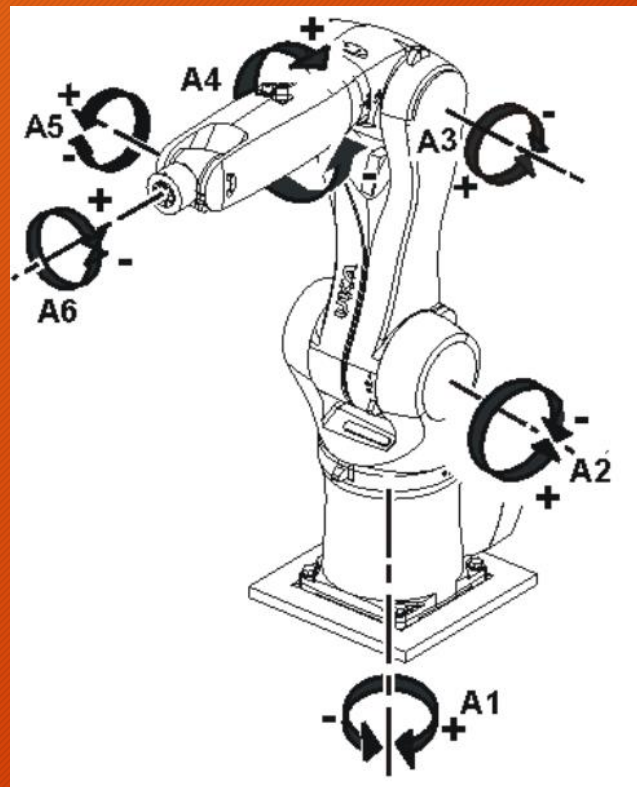
6



1. Muñeca
2. Brazo
3. Brazo de oscilación
4. Columna giratoria
5. Base

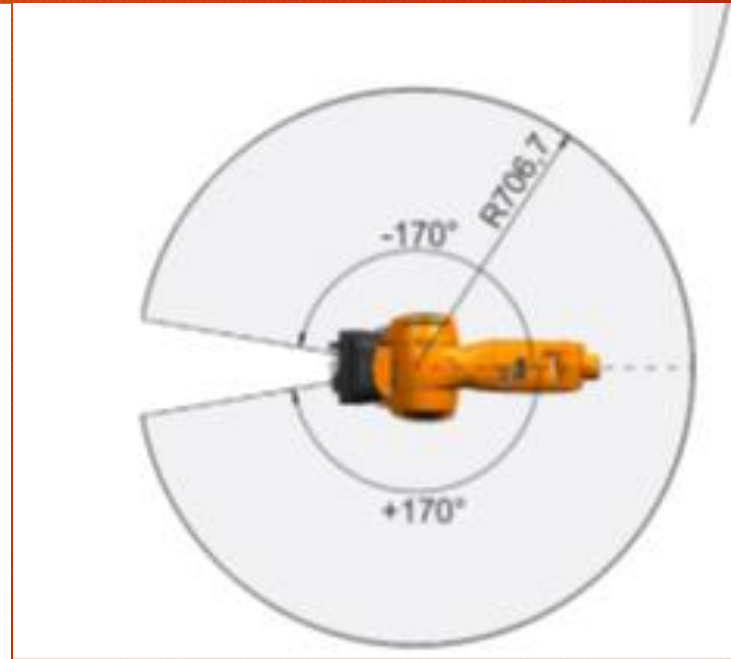
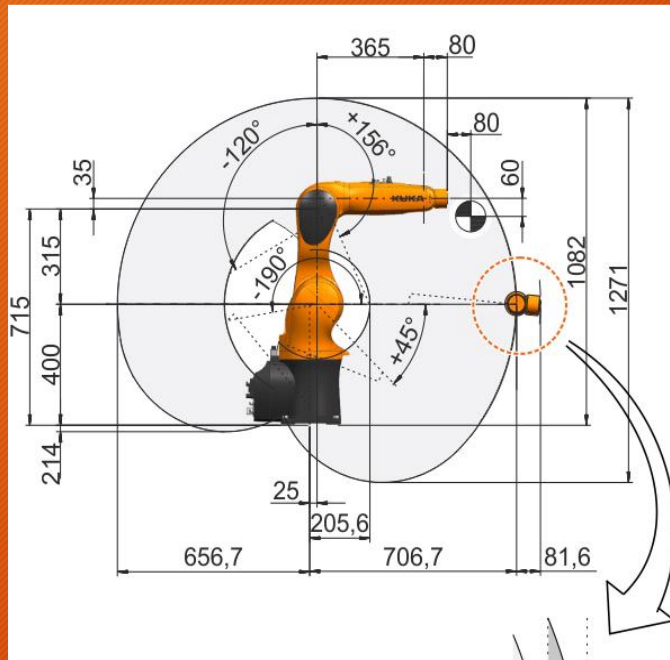
Direcciones de rotación de los ejes del robot

7



Espacio de trabajo del Robot

8



Tipos de parada

9

Stop (botón rojo). Esta es la que habrá que realizar preferentemente, el robot hace una parada suave, no se sale de su trayectoria.



Para volver a la ejecución de programa

1. Pulsar al botón de marcha (botón verde).



• **Parada de emergencia** Esta es una parada que habrá que hacer siempre que sea necesario, pero no de forma habitual. El robot hace una parada brusca, en seco, saliéndose de su trayectoria.



Para volver a la ejecución de programa

1. Levantar la seta de emergencia en la consola.
2. Confirmar esa parada en el menú de la consola.
3. Pulsar al botón de conectar accionamientos (botón blanco).
4. Pulsar al botón de marcha (botón verde).

Reconocimiento de subsistemas

10



1. Controlador del robot
2. Manipulador
3. SmartPAD o teach pendant

Reconocimiento del Smart PAD

11



Características del KUKA smartPAD [1]:

- Pantalla táctil
- Display de gran formato y dimensiones
- Tecla de menú KUKA
- Ocho teclas de desplazamiento
- Teclas para la operación de los paquetes tecnológicos
- Teclas para ejecutar el programa Tecla para mostrar el teclado
- Conmutador de llave cambio de modo de servicio
- Pulsador de parada de emergencia
- Space Mouse

Accionamientos y teclas

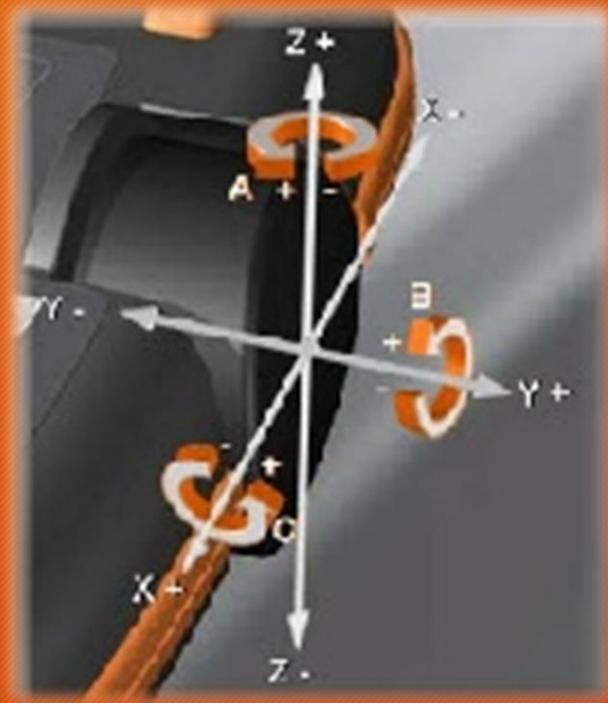
12



Pos.	Descripción
1	Botón para desenchufar el smartPAD
2	Interruptor de llave para acceder al gestor de conexiones. El conmutador únicamente se puede cambiar cuando está insertada la llave. El gestor de conexiones permite cambiar el modo de servicio.
3	Pulsador de PARADA DE EMERGENCIA. Para detener el robot en situaciones de peligro. El pulsador de PARADA DE EMERGENCIA se bloquea cuando se acciona.
4	Space Mouse. Para el desplazamiento manual del robot.
5	Teclas de desplazamiento. Para el desplazamiento manual del robot.
6	Tecla para ajustar el override de programa.
7	Tecla para ajustar el override manual.
8	Tecla del menú principal. Muestra las opciones de menú en el smarHMI.
9	Teclas tecnológicas. Las teclas tecnológicas sirven principalmente para ajustar los parámetros de paquetes tecnológicos. Su función exacta depende del paquete tecnológico instalado.
10	Tecla de arranque. Con la tecla de arranque se inicia un programa.
11	Tecla de arranque hacia atrás. Con la tecla de arranque hacia atrás se inicia un programa en sentido inverso. El programa se ejecuta paso a paso.
12	Tecla STOP. Con la tecla de STOP se detiene un programa en ejecución.
13	Tecla del teclado Muestra el teclado. Generalmente no es necesario mostrar el teclado porque el smarHMI detecta cuando es necesario introducir datos con el teclado y lo abre automáticamente.

Space-Mouse o Raton

13

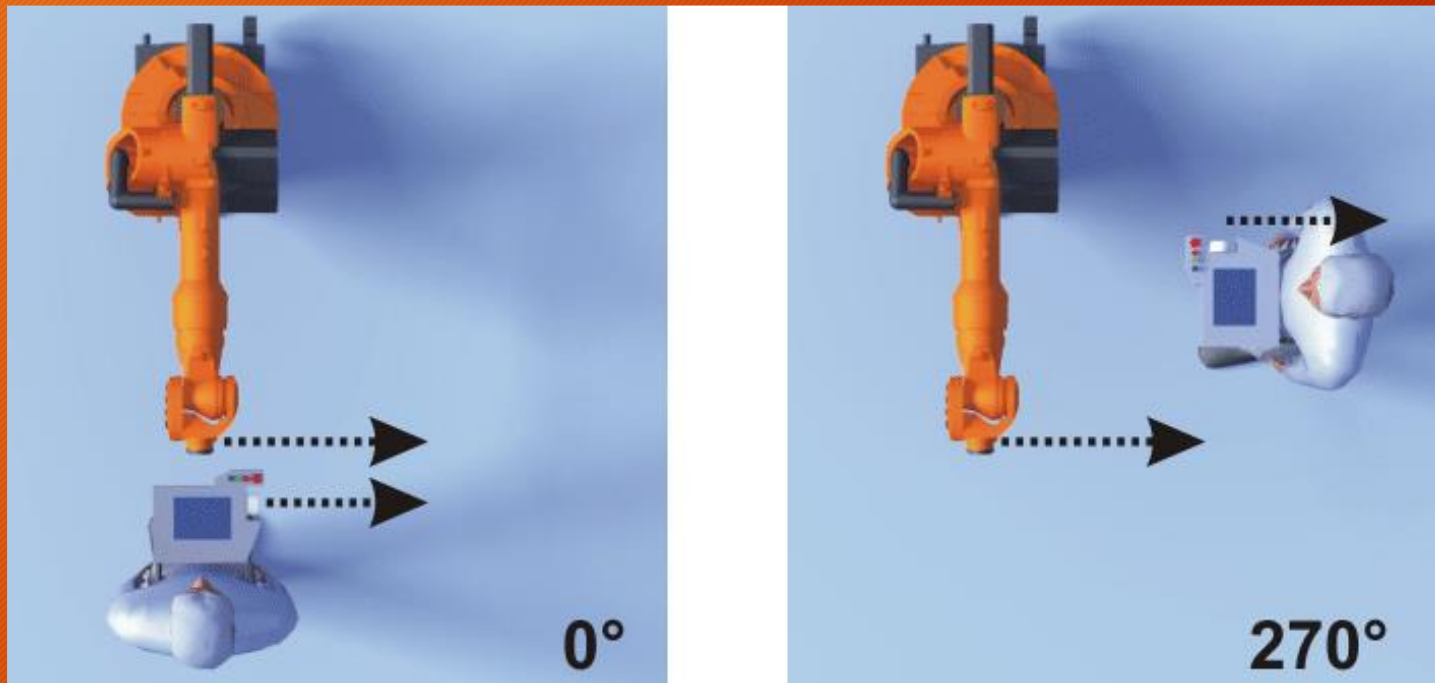


Todos los tipos de movimiento se pueden realizar con el Space Mouse:

- Translatorio: pulsando y arrastrando el Space Mouse
- Rotacional: girando y virando el Space Mouse

Posición hombre robot

14



Ajuste de posición

15



Modos de servicio

16

Modo de servicio	Uso	Velocidades
T1	Para el modo de prueba, programación por aprendizaje	• Verificación del programa: velocidad programada, máximo 250 mm/s • Modo manual: velocidad de desplazamiento manual . Máximo 25mm/s
T2	Para modo de prueba	• Verificación del programa: velocidad programada. • Modo manual: No es posible
AUT	Para robots industriales sin unidad de control superior	Servicio con programa: velocidad programada Modo manual : No disponible
AUT Ext	Para robots industriales Con unidad de control superior. P. ej. Un PLC	Servicio con programa: velocidad programada Modo manual : No disponible

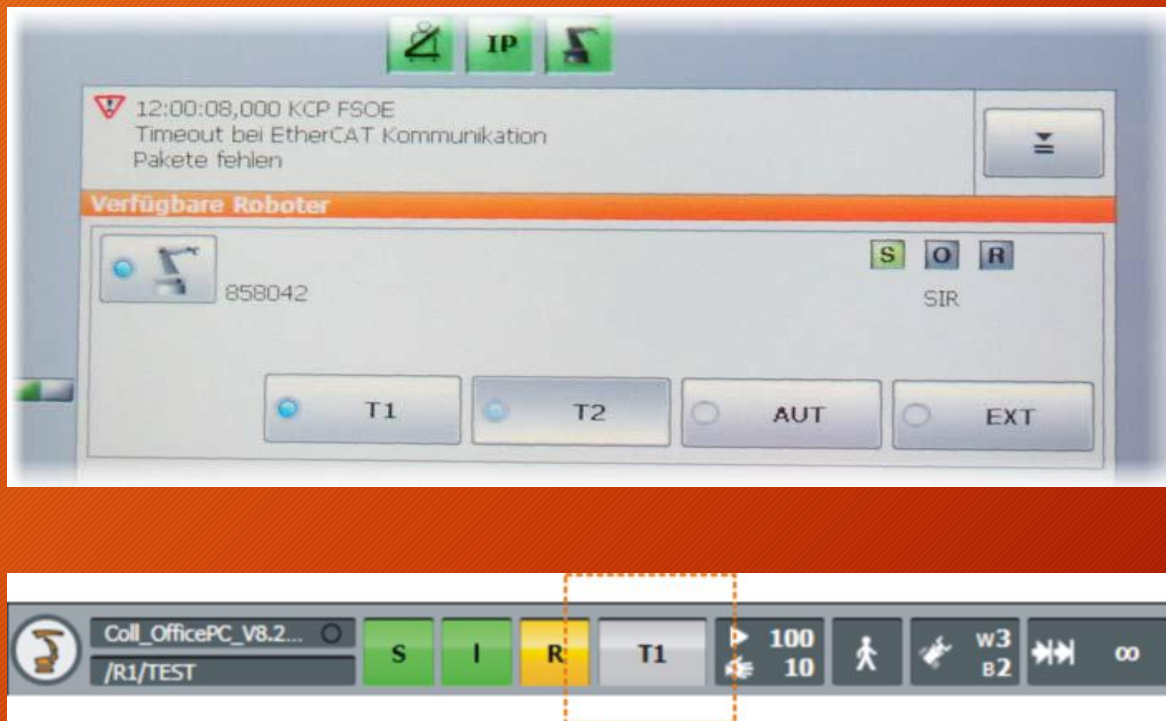
Cambiar modo de servicio

17



Barra de estado del SmartPAD

18



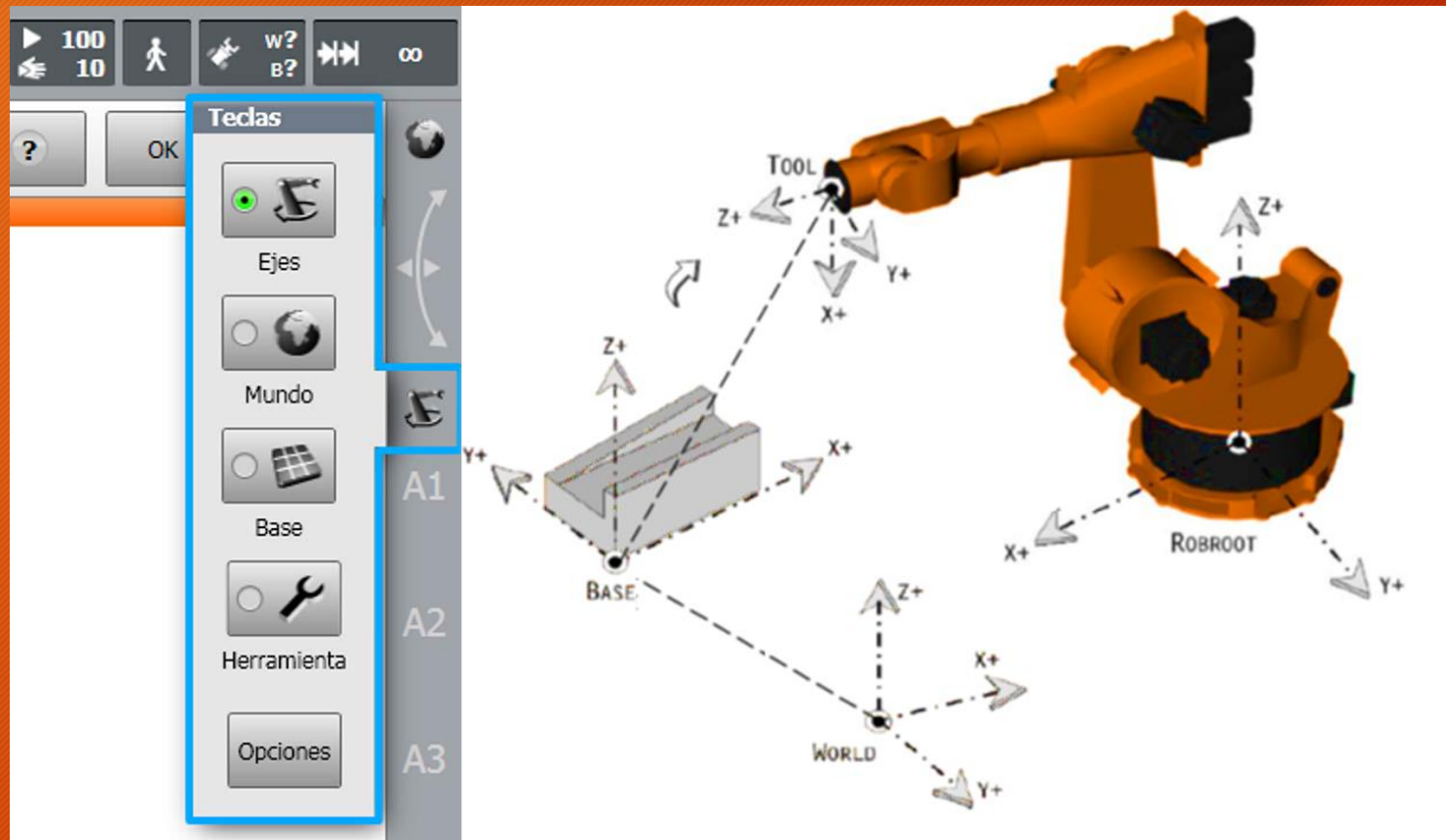
Sistemas de referencia

19

Nombre	Localidad	Uso	Particularidad
WORLD	A definir libremente	Origen de ROBROOT y BASE	En la mayoría de los casos se encuentra en el pie del robot.
ROBOT	Fijo en el pie del robot	Origen del robot	Describe la posición del robot con relación a WORLD.
BASE	A definir libremente	Pieza, dispositivos	Describe la posición de la base con relación a WORLD.
FLANGE	Fijo en la brida del robot	Origen de TOOL	El origen se encuentra en el centro de la brida del robot.
TOOL	A definir libremente	Herramientas	El origen del sistema de coordenadas TOOL recibe el nombre de " TCP ". (<i>TCP = Tool Center Point</i>)

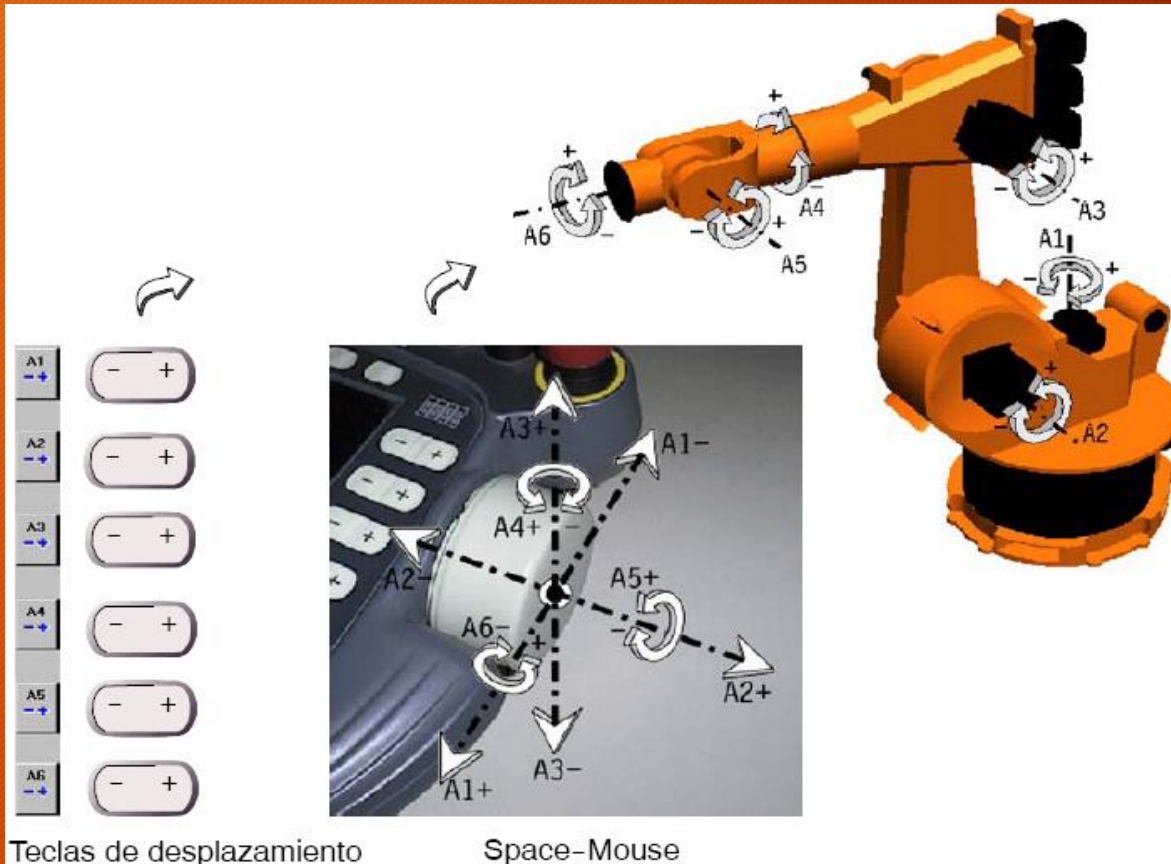
Sistemas de coordenadas en el robot KUKA

20



Sistema de coordenadas específico de los ejes

21

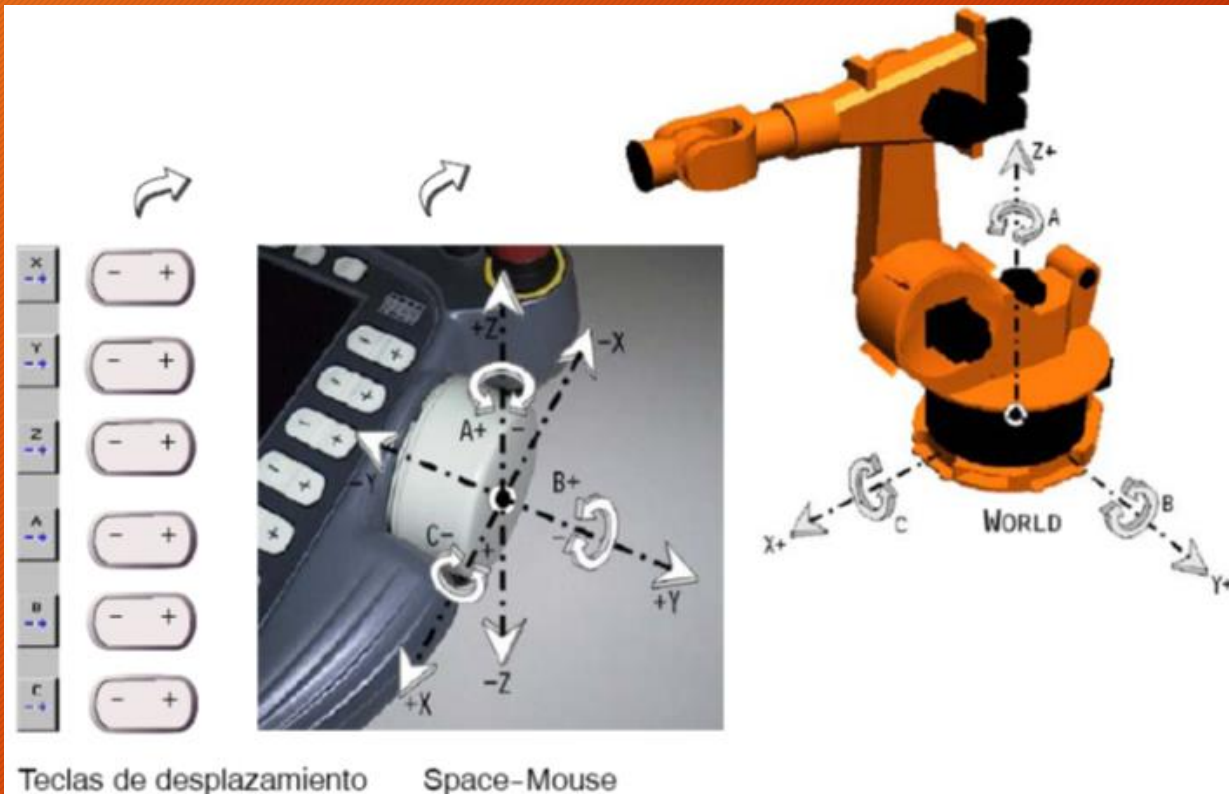


Teclas de desplazamiento

Space-Mouse

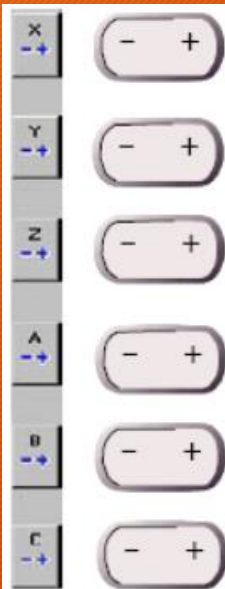
WORLD (Sistema de coordenadas universales)

22

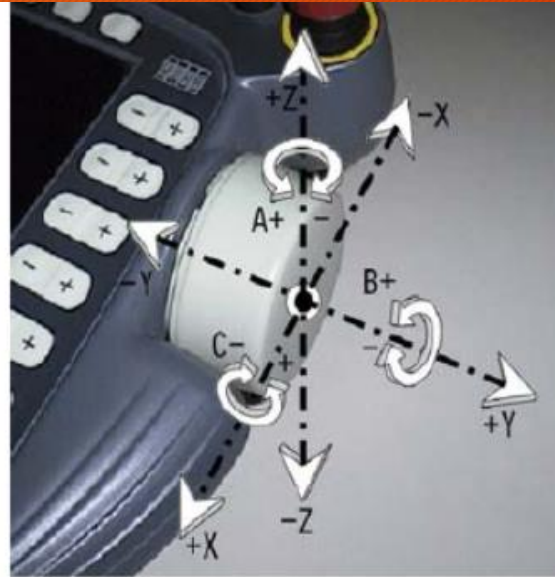


Base (Sistema de coordenadas de base)

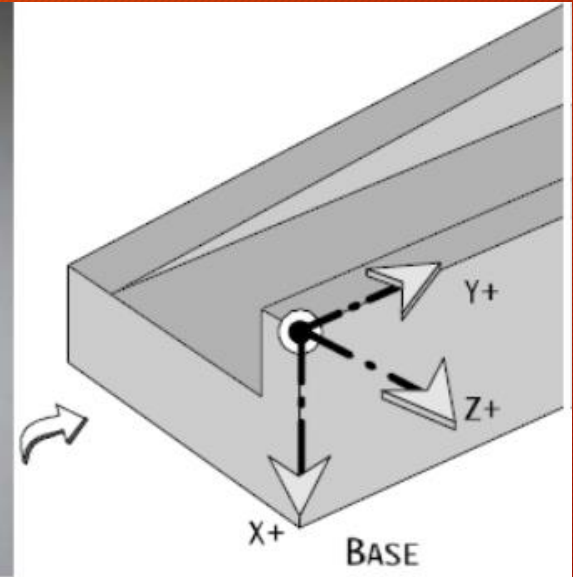
23



Tecclas de desplazamiento

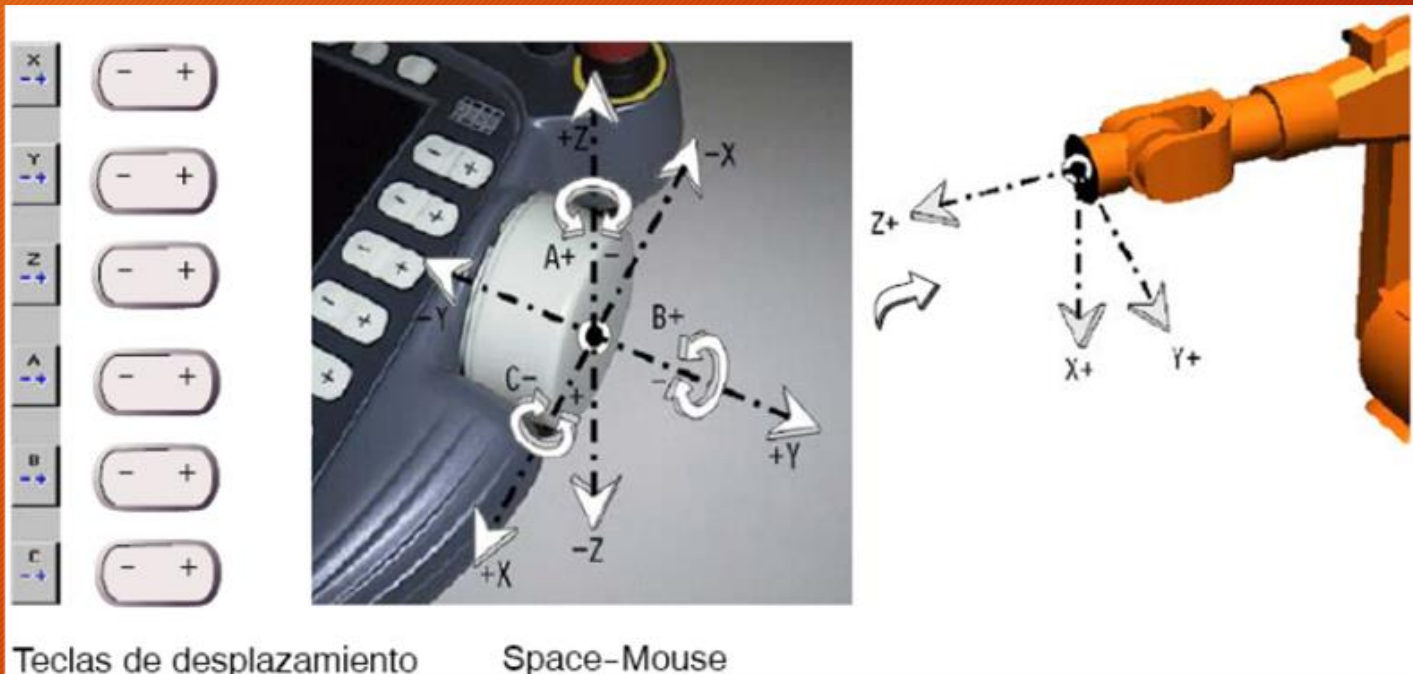


Space-Mouse



Tool (Sistema de coordenadas de herramienta)

24



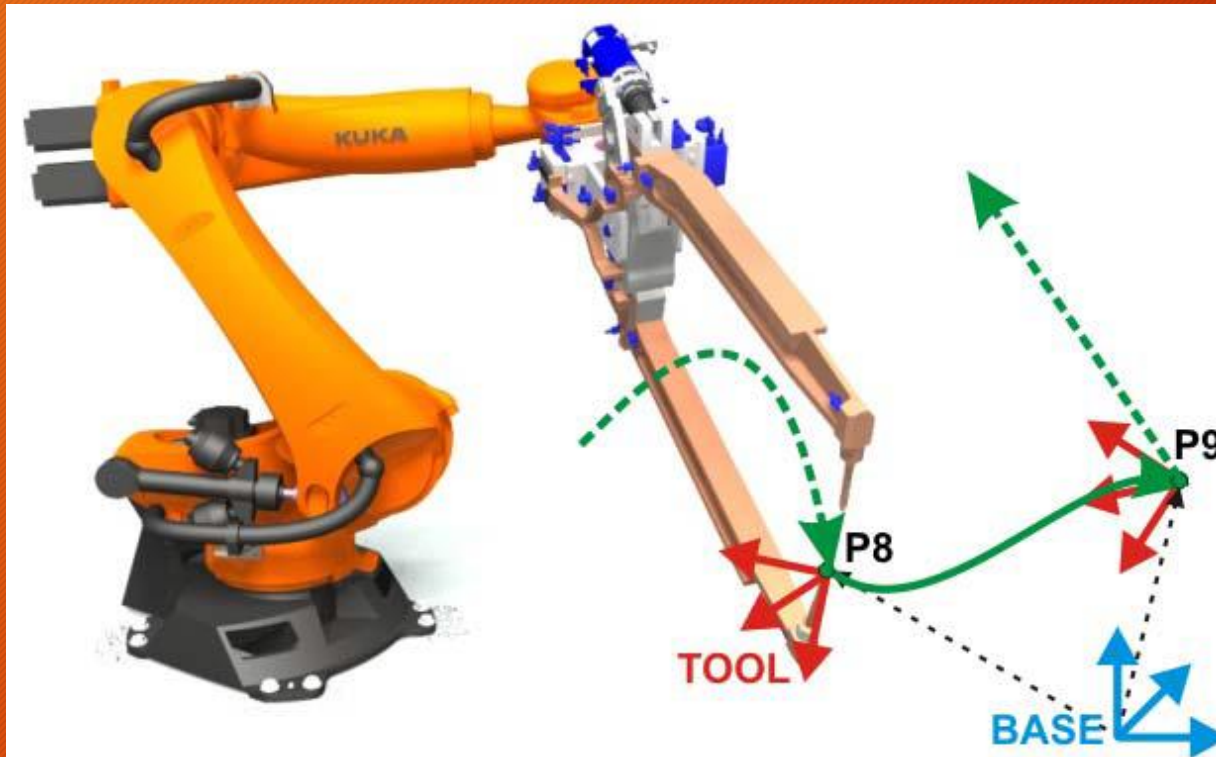
Creación de un programa

25

- Con la programación del robot se consigue que los movimientos y procesos se ejecuten y repitan automáticamente. Para ello el control necesita gran cantidad de información:
 - Posición del robot = posición de la herramienta en el espacio
 - Tipo de movimiento
 - Velocidad / aceleración
 - Informaciones de señales par condiciones de espera, ramificaciones, dependencias,...

Creación de nuevas instrucciones de movimiento

26



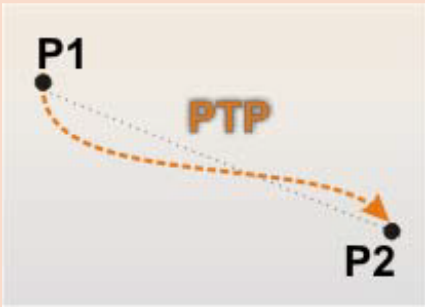
Formulario online para programar movimientos

27

5	PTP	P2	Vel=100 %	PDAT2	Tool[1]	Base[0]
PTP	P6	▶	CONT	Vel=	100 %	PDAT4
6	PTP	P3	Vel=100 %	PDAT3	Tool[1]	Base[0]

Creación de movimientos libre PTP

28

Tipo de movimiento	Significado	Ejemplo de uso
	<i>Point to Point:</i> punto a punto □ Movimiento específico del eje: el robot desplaza el TCP al punto de destino a lo largo de la trayectoria más rápida. La trayectoria más rápida no es, por lo general, la trayectoria más corta y, por tanto, no es una recta. Dado que los ejes del robot se mueven de forma rotacional, trayectorias curvas pueden ser ejecutadas de forma más rápida que las rectas. □ No puede predecirse la trayectoria exacta. □ El eje directriz es el eje que más tarda en alcanzar el punto de destino. □ SYNCHRO PTP: todos los ejes arrancan al mismo tiempo y se detienen sincronizados. □ El primer movimiento en el programa debe ser un movimiento PTP ya que, en este caso, únicamente se van a evaluar Status y Turn.	Aplicaciones de punto, p. ej.: □ Soldadura por puntos □ Transporte □ Medir, controlar Posiciones auxiliares: □ puntos intermedios □ puntos libres en el espacio

Formulario online PTP

29

The image shows a screenshot of a web-based PTP (Point-to-Point) form. The form consists of five numbered fields, each with a circular number above it. Field 1 is a dropdown menu with 'PTP' selected. Field 2 is a text input with 'P1'. Field 3 is a dropdown menu with 'CONT' selected. Field 4 is a text input with '100' followed by a '%' symbol. Field 5 is a text input with 'PDAT1'. Each field is followed by a right-pointing arrow icon. The first field is highlighted with a blue border.

1 Tipo de movimiento **PTP**, **LIN** o **CIRC**

2 El nombre del punto de destino. (En **CIRC** se debe programar un punto auxiliar adicional para el punto de destino)

3 **CONT**: El punto de destino es de posicionamiento aproximado. [**vacío**]: El punto de destino se alcanza con exactitud.

4 Velocidad

➤ Movimientos PTP: 1 ... 100%

➤ Movimientos de trayectoria: 0,001 ... 2 m/s

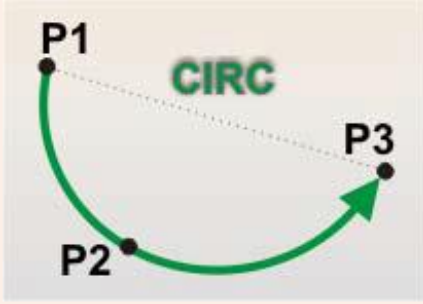
5 Juego de datos de movimiento:

Aceleración Distancia de aproximación (cuando en el campo [3] se haya introducido **CONT**).

➤ Control de la orientación

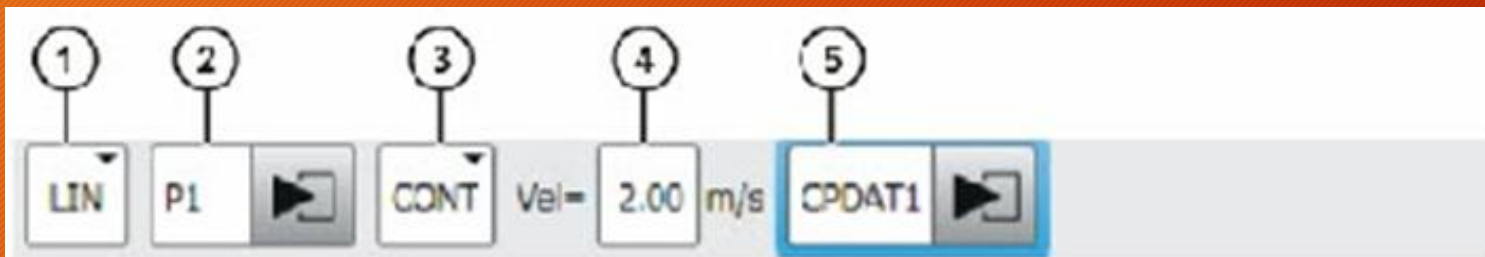
Crear movimientos de trayectoria LIN y CIRC

30

Tipo de movimiento	Significado	Ejemplo de uso
	<i>Lineal:</i> Lineal ▫ Movimiento de trayectoria rectilíneo. ▫ El TCP de la herramienta se desplaza desde el inicio hasta el punto de destino con una velocidad constante y una orientación definida. ▫ La velocidad y la orientación hacen referencia al TCP.	Aplicaciones de trayectoria, p. ej.: ▫ Soldadura de trayectoria ▫ Pegado ▫ Soldadura/corte láser
	<i>Circular:</i> Circular ▫ El movimiento de trayectoria circular se define a través del punto de inicio, el punto auxiliar y el punto de destino. ▫ El TCP de la herramienta se desplaza desde el inicio hasta el punto de destino con una velocidad constante y una orientación definida. ▫ La velocidad y la orientación hacen referencia al TCP.	Aplicaciones de trayectoria como en el LIN: ▫ Círculos, radios, curvaturas

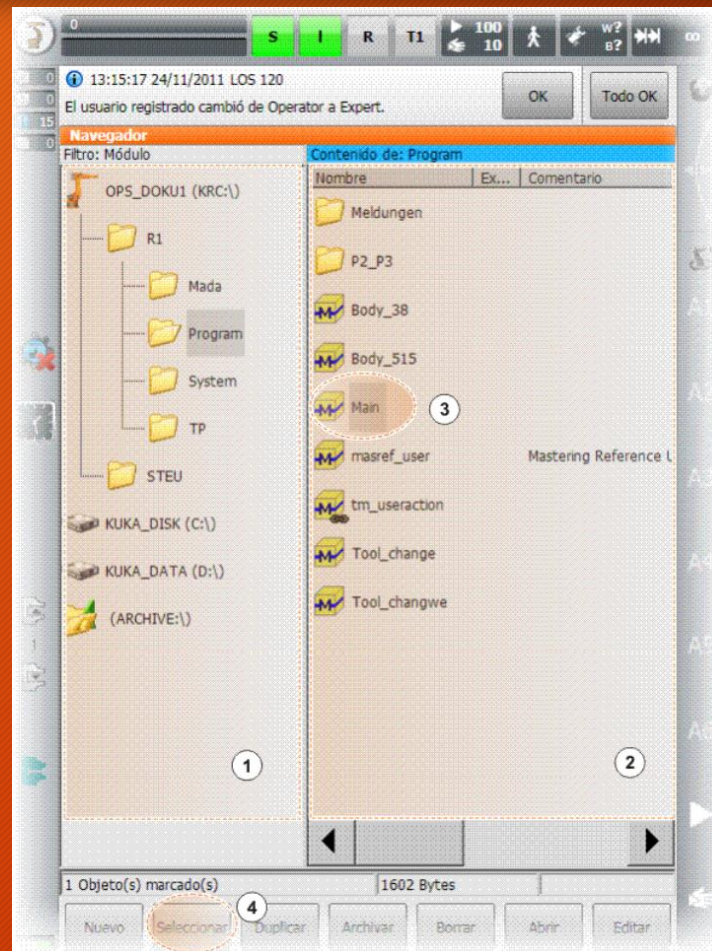
Formulario online LIN y CIRC

31



Ejecutar los programas del robot en modo Prueba y automático

32



Direcciones de Ejecución de programa: Adelante/atrás

33



Estados del programa

34

	IR ■ El programa se ejecuta de forma continuada hasta finalizar. ■ En el modo de test se debe mantener pulsada la tecla de arranque.
	MSTEP ■ En el modo de ejecución Motion Step cada instrucción de movimiento se ejecuta individualmente. ■ Al finalizar un movimiento se debe pulsar otra vez "Inicio".
	ISTEP Disponible únicamente en el grupo de usuario "Experto" ■ En el modo Incremental Step, se ejecuta línea a línea (independientemente del contenido de la línea). ■ Después de cada línea se debe volver a accionar la tecla de arranque.

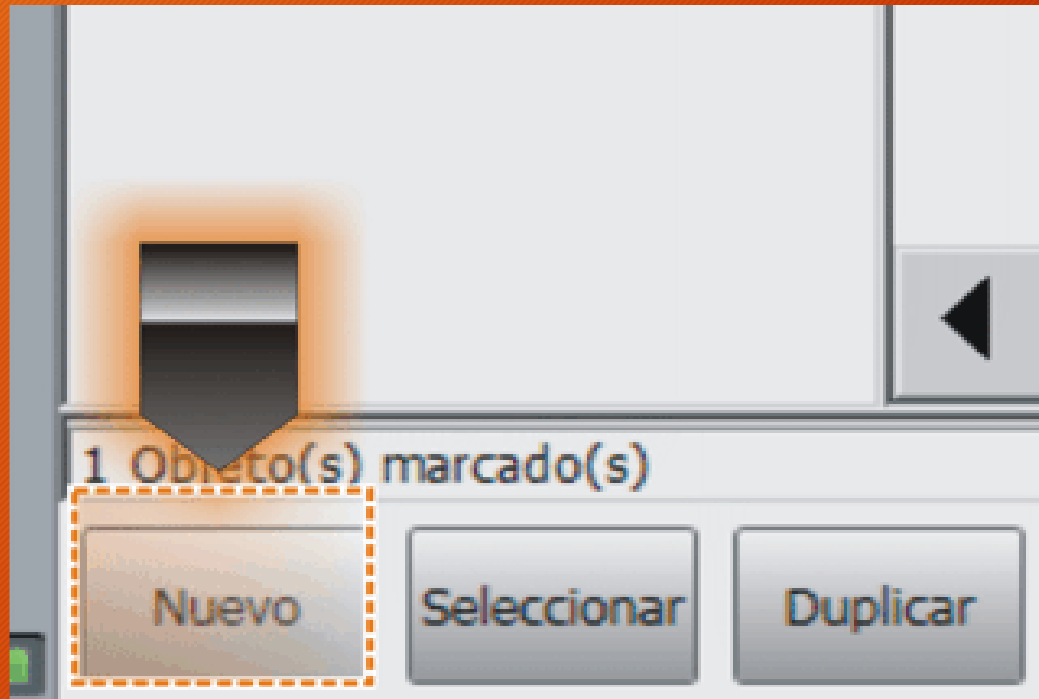
Modos de ejecución

35

Símbolo	Color	Descripción
	gris	No se encuentra seleccionado ningún programa.
	amarillo	El puntero de paso está sobre la primera línea del programa seleccionado.
	verde	El programa ha sido seleccionado y se encuentra en ejecución.
	rojo	El programa seleccionado y arrancado ha sido detenido.
	negro	El puntero de paso está en el final del programa seleccionado.

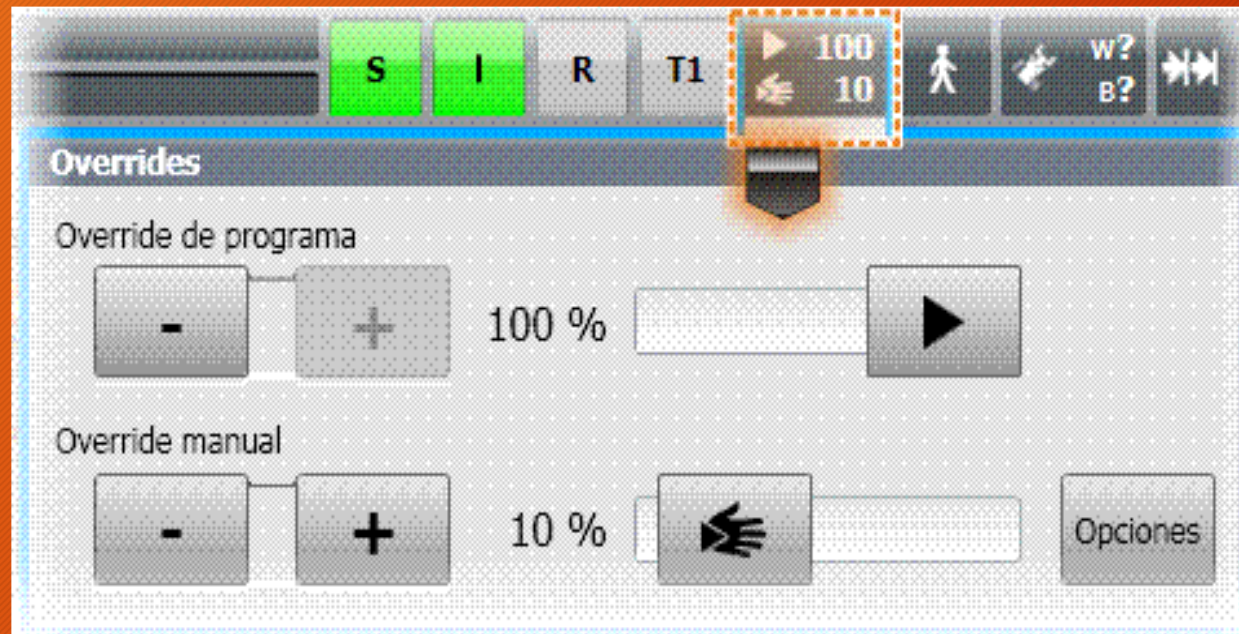
Seleccionar un programa

36



Ajustar la velocidad del programa (override del programa, POV)

37



Pulsar interruptor de confirmación

38



Al alcanzar la posición de destino se detiene el movimiento.

39



iniciar el programa con impulso en *Start*

40



T1 y T2: Reanudar el programa pulsando la tecla de inicio.
AUT: Activar accionamientos.