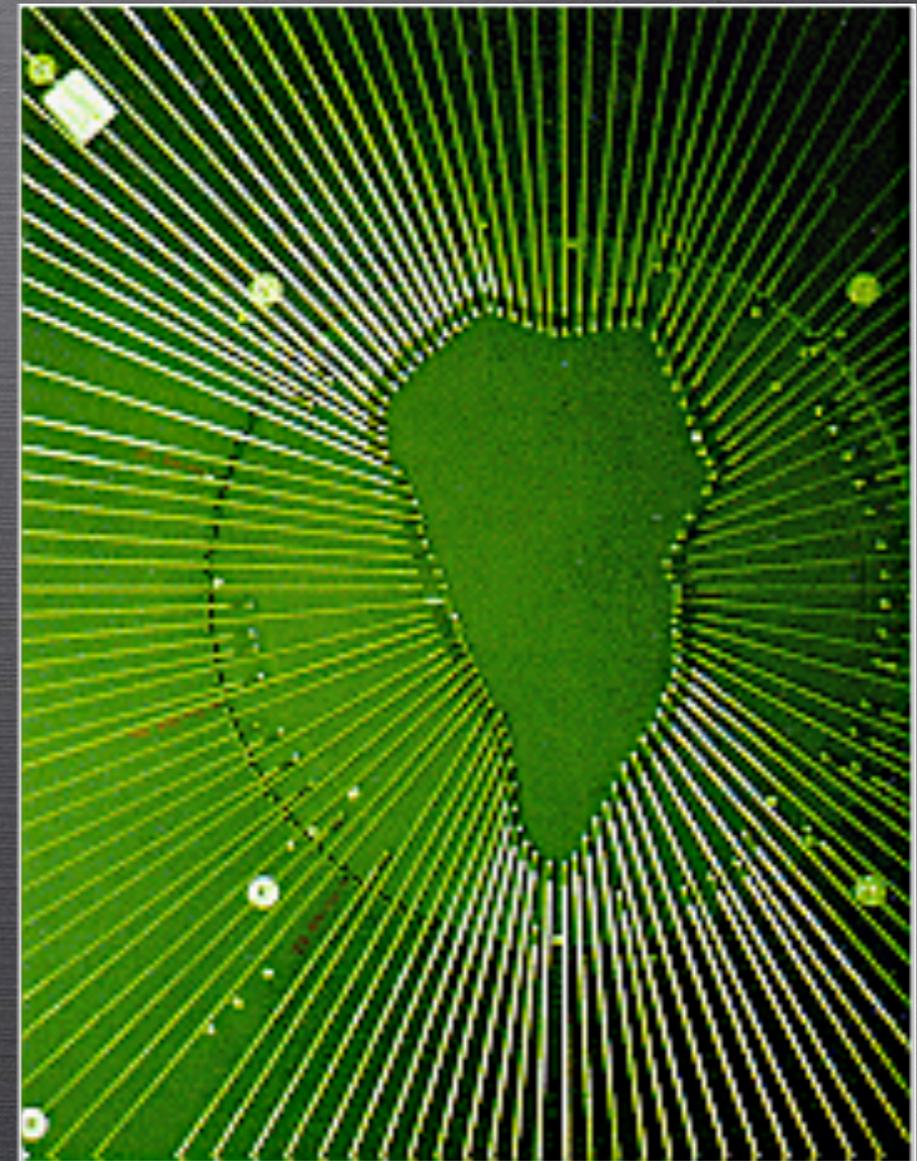


TESTEADO DE POSICIONADORES DE FIBRAS ÓPTICAS Y DESARROLLO DE INTERFAZ DE COMUNICACIÓN PARA INSTRUMENTOS DE PRÓXIMA GENERACIÓN

Charlas CCD

Zaira Modroño Berdiñas

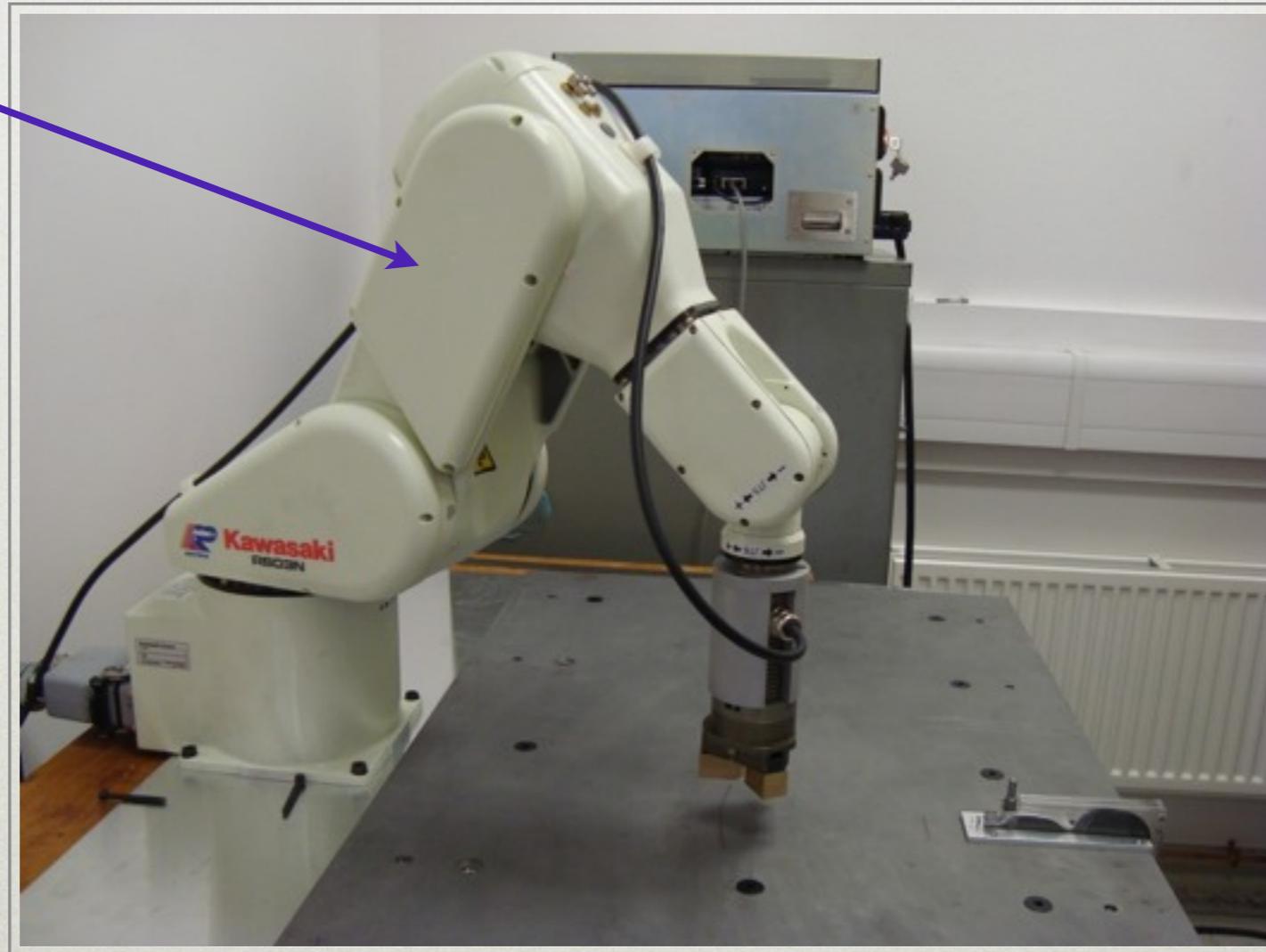


LABORATORIO



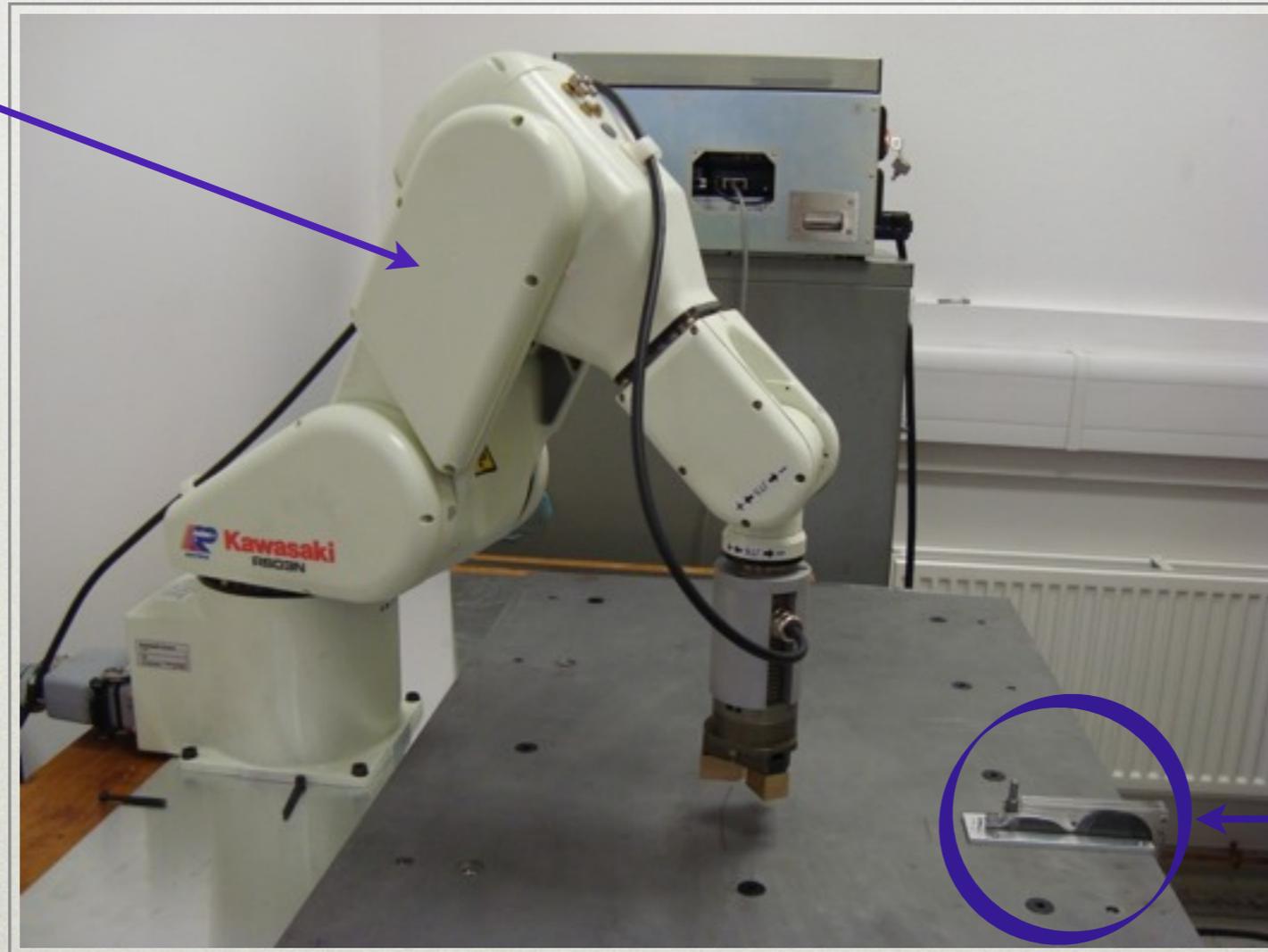
LABORATORIO

OPTIMOS-EVE



LABORATORIO

OPTIMOS-EVE



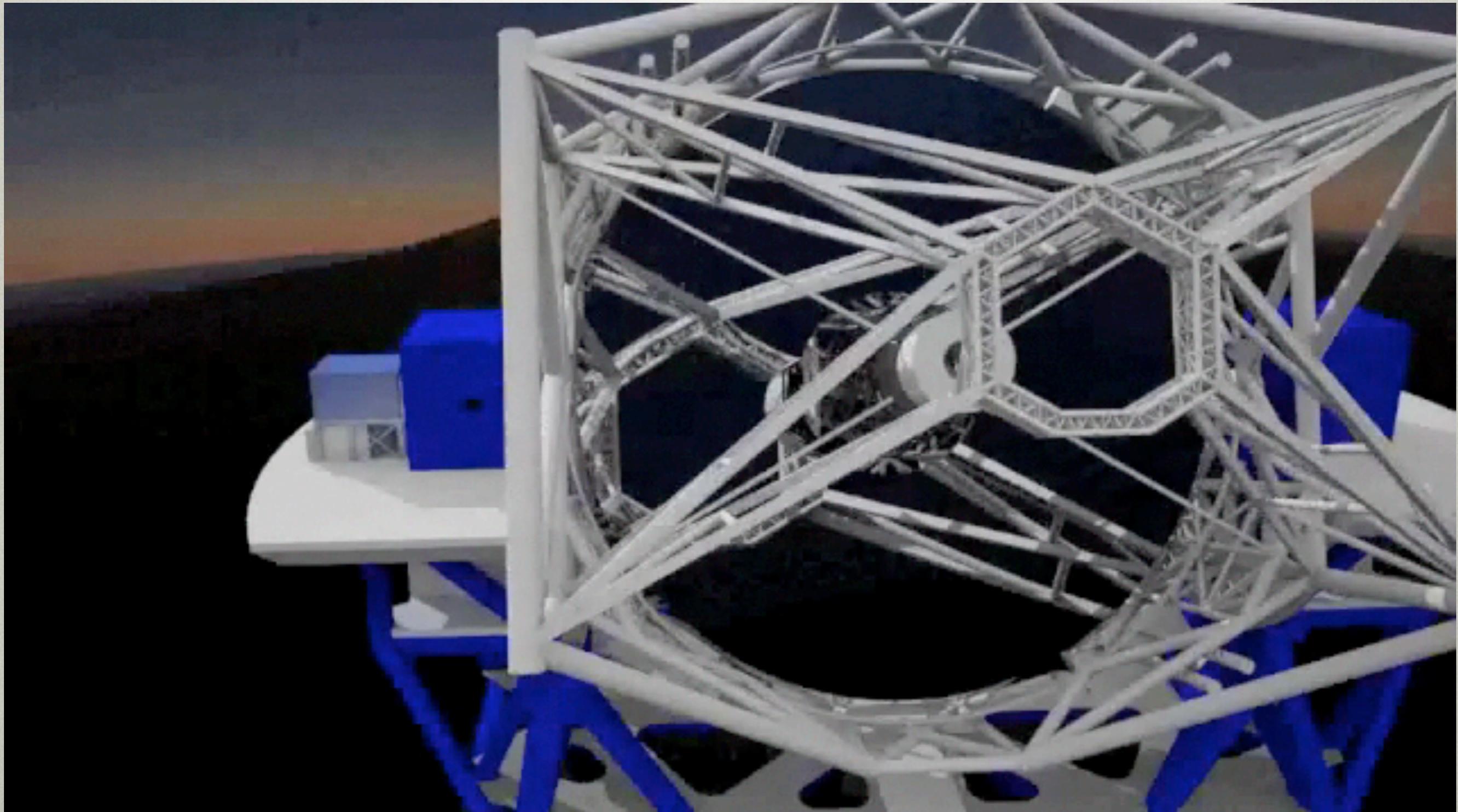
WEAVE

OPTIMOS-EVE (E-ELT)

OPTICAL MULTI-OBJECT SPECTROGRAPH, EXTREME VISUAL EXPLORER

OPTIMOS-EVE (E-ELT)

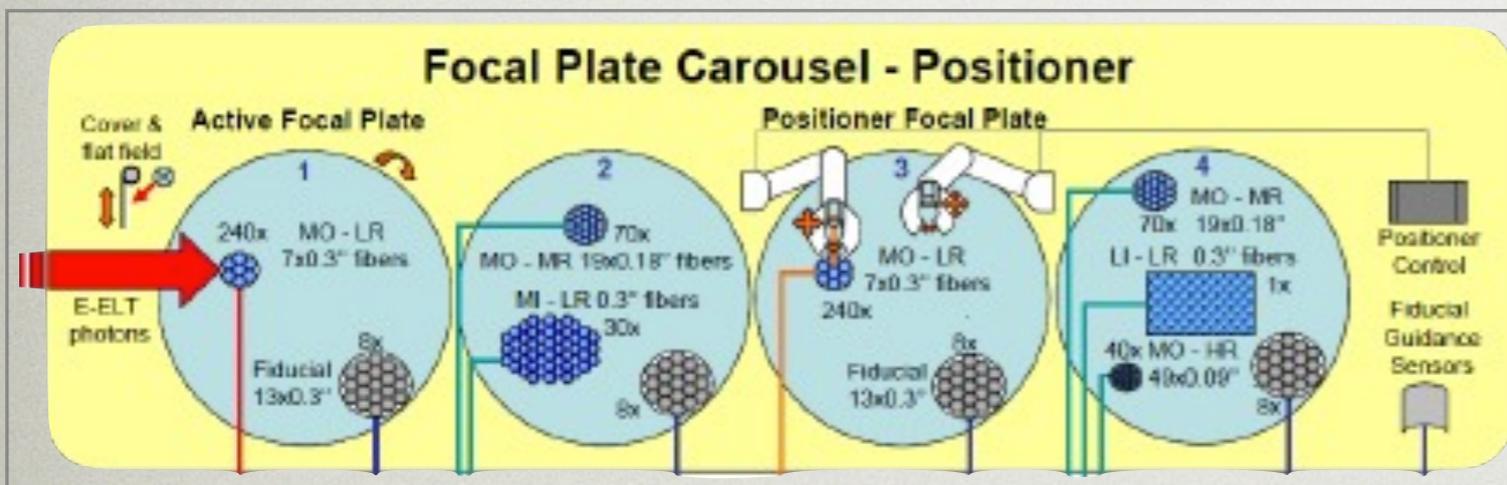
OPTICAL MULTI-OBJECT SPECTROGRAPH, EXTREME VISUAL EXPLORER



OPTIMOS-EVE (E-ELT)

OPTICAL MULTI-OBJECT SPECTROGRAPH, EXTREME VISUAL EXPLORER

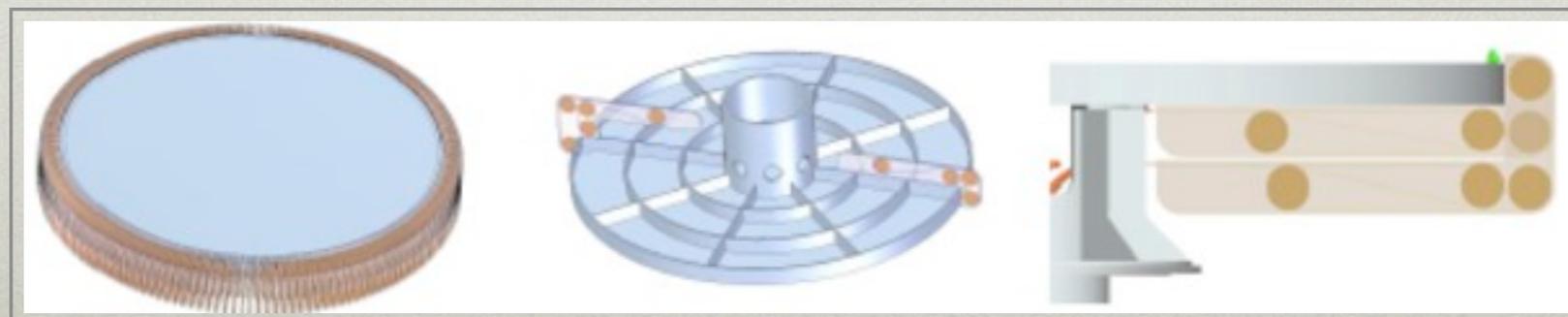
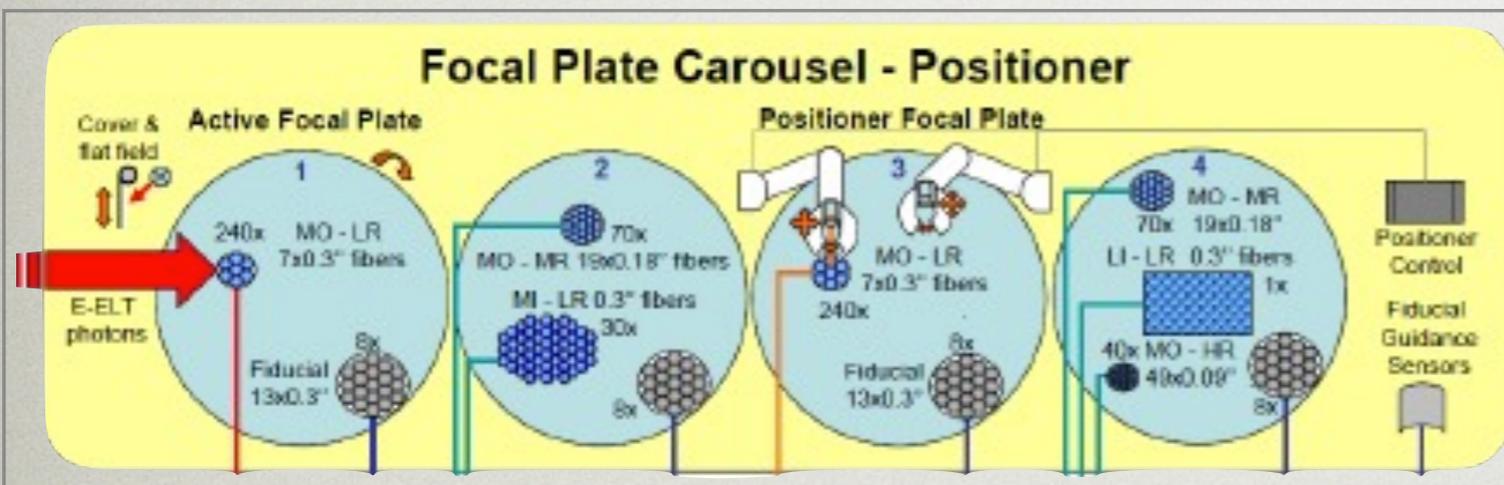
- VIS/Infrarrojo Cercano: 370-1600 nm (*Objetivo: 310-1700 nm*)
- FOV: > 7' de diámetro sin viñeteo. (*Objetivo 10'*)
- Resolución, R: 5000-10000 (*baja*), 15000-20000 (*media*), 30000-60000 (*alta*)
- Multiplexado: 200 (*baja R*), 70 (*media R*), 25 (*alta R*), 20 (*modo MIFU*)



OPTIMOS-EVE (E-ELT)

OPTICAL MULTI-OBJECT SPECTROGRAPH, EXTREME VISUAL EXPLORER

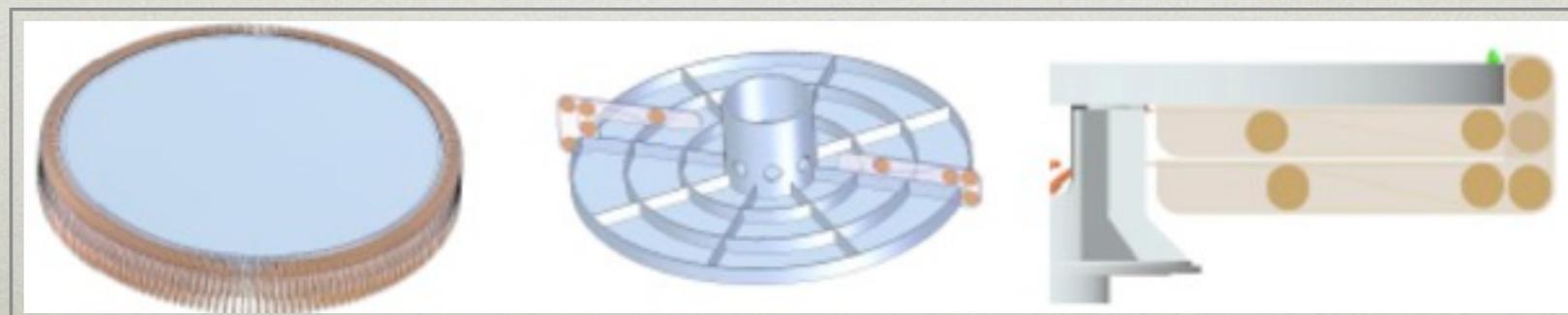
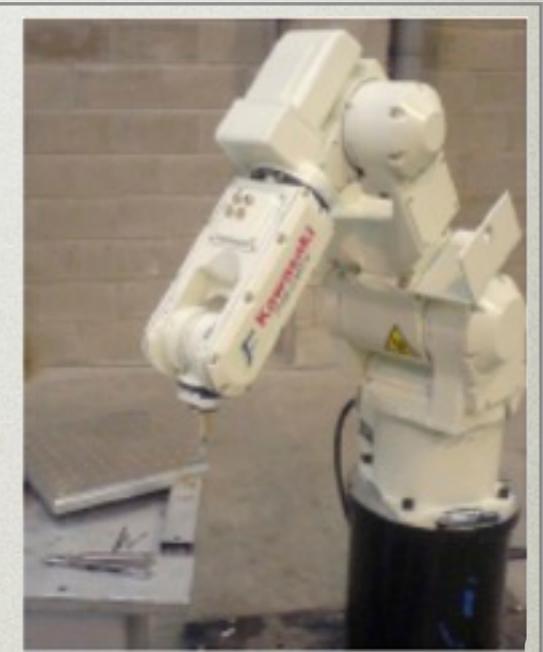
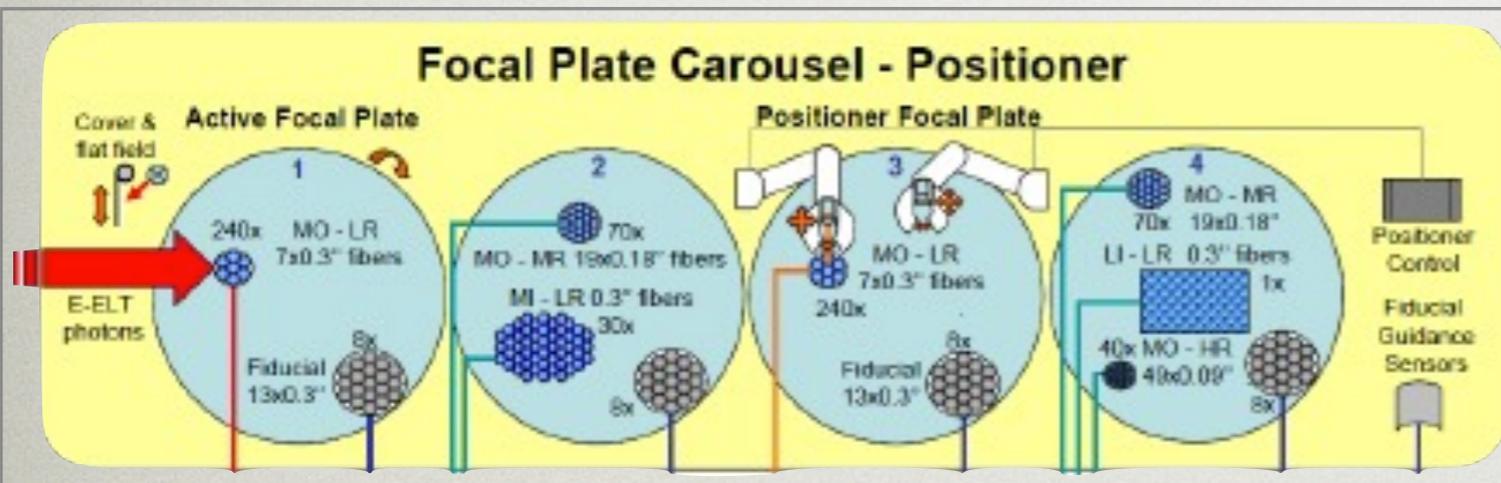
- VIS/Infrarrojo Cercano: 370-1600 nm (*Objetivo: 310-1700 nm*)
- FOV: > 7' de diámetro sin viñeteo. (*Objetivo 10'*)
- Resolución, R: 5000-10000 (*baja*), 15000-20000 (*media*), 30000-60000 (*alta*)
- Multiplexado: 200 (*baja R*), 70 (*media R*), 25 (*alta R*), 20 (*modo MIFU*)



OPTIMOS-EVE (E-ELT)

OPTICAL MULTI-OBJECT SPECTROGRAPH, EXTREME VISUAL EXPLORER

- VIS/Infrarrojo Cercano: 370-1600 nm (*Objetivo: 310-1700 nm*)
- FOV: > 7' de diámetro sin viñeteo. (*Objetivo 10'*)
- Resolución, R: 5000-10000 (*baja*), 15000-20000 (*media*), 30000-60000 (*alta*)
- Multiplexado: 200 (*baja R*), 70 (*media R*), 25 (*alta R*), 20 (*modo MIFU*)



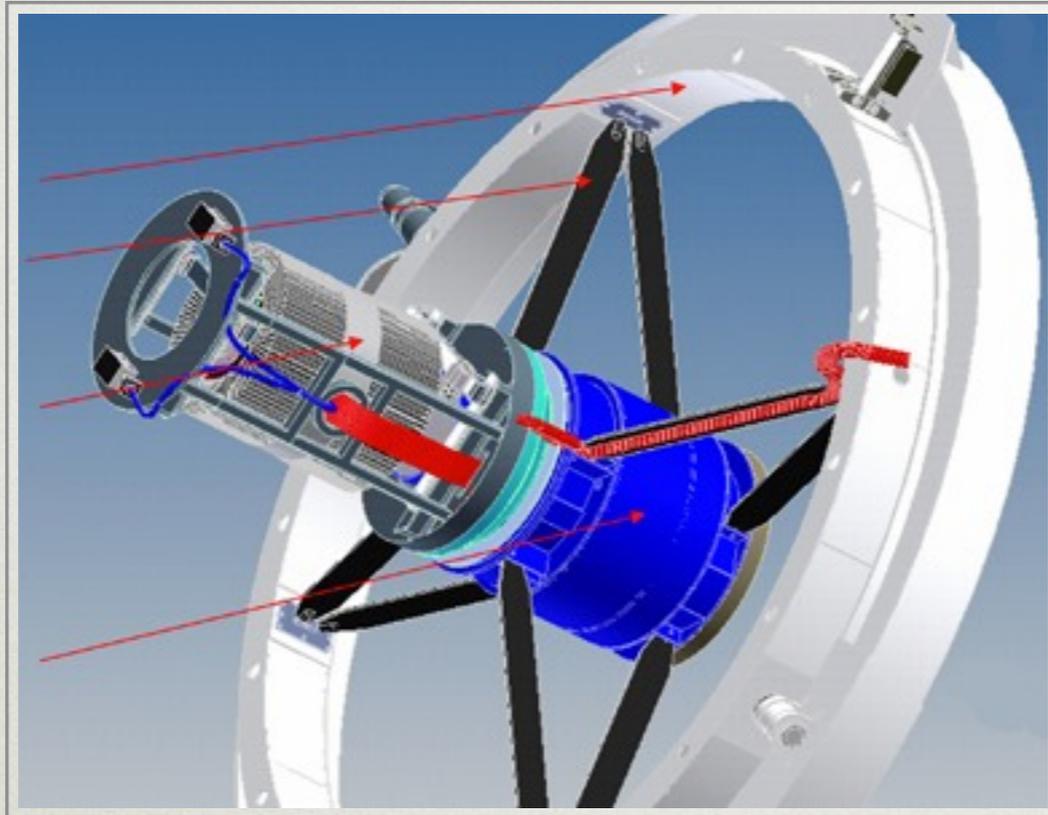
WEAVE (WHT)

WHT ENHANCED AREA VELOCITY EXPLORER

*Nuevo Anillo
Soportes*

Platos de campo

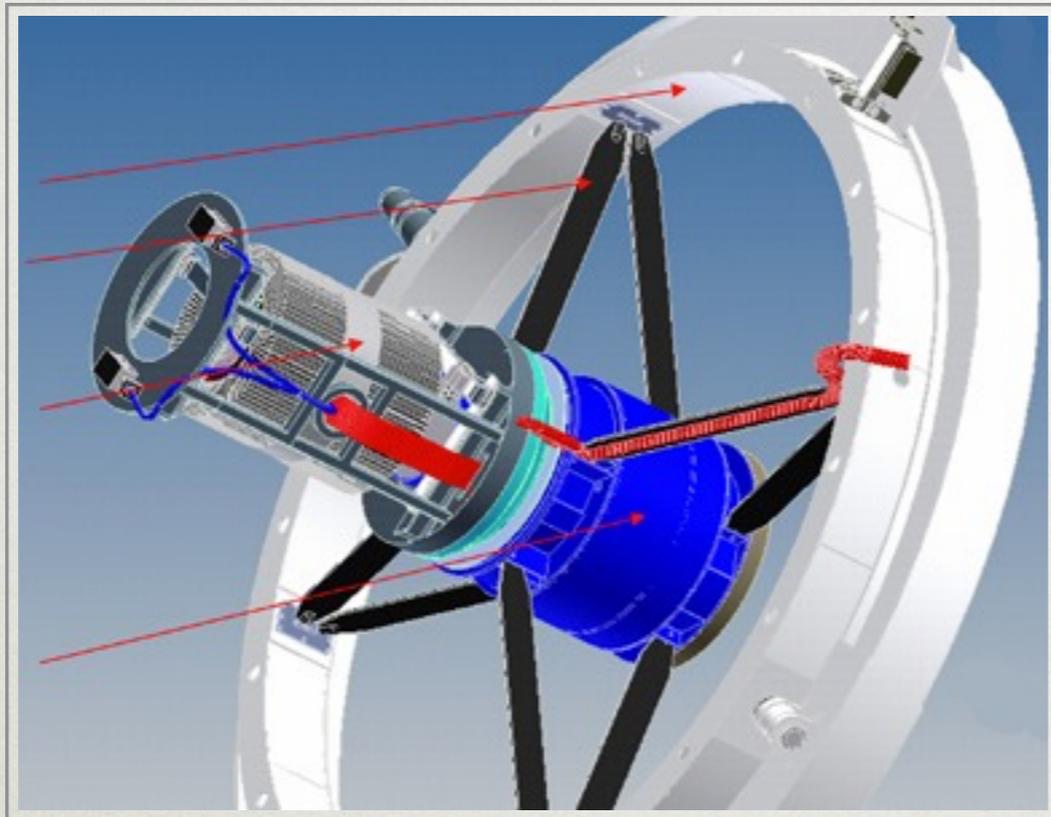
*Correctores de
campo y de ADC*



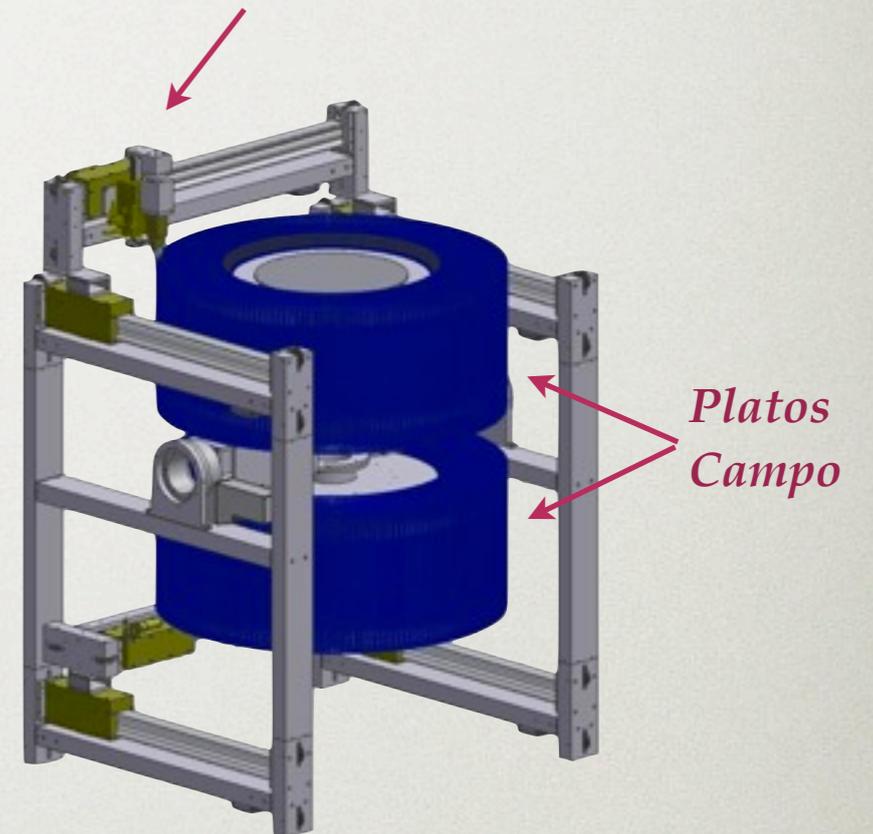
WEAVE (WHT)

WHT ENHANCED AREA VELOCITY EXPLORER

Nuevo Anillo
Soportes
Platos de campo
Correctores de campo y de ADC



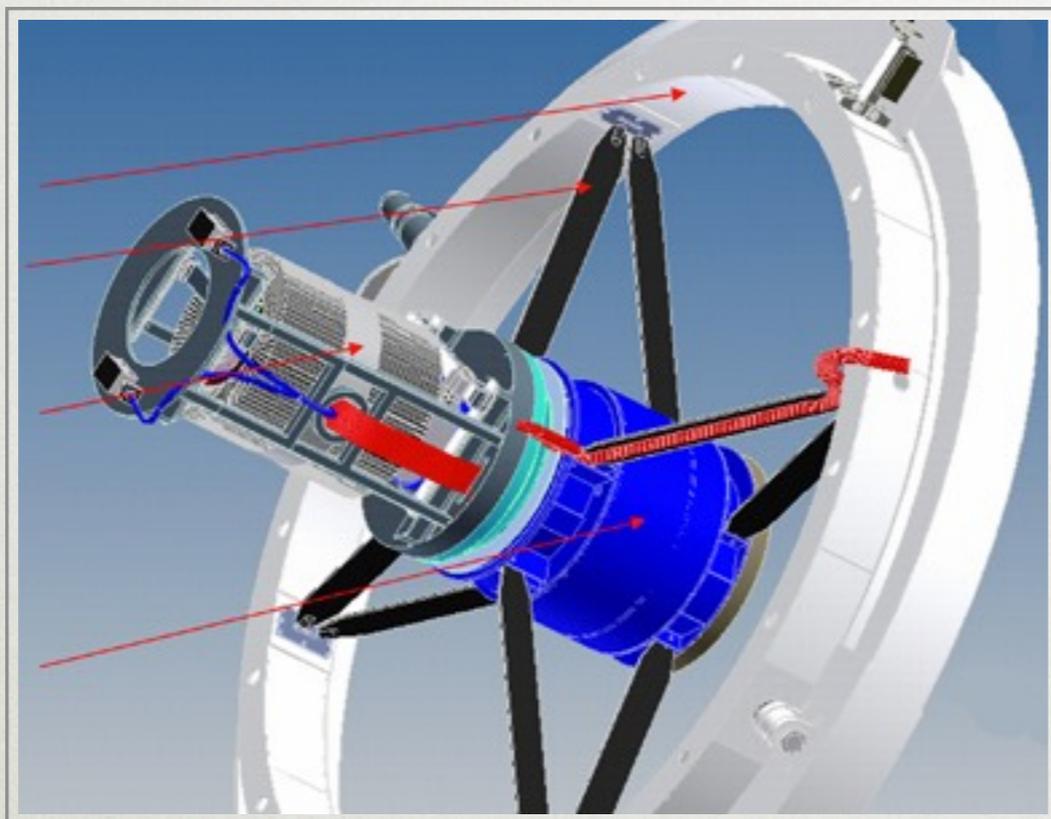
Robot posicionador



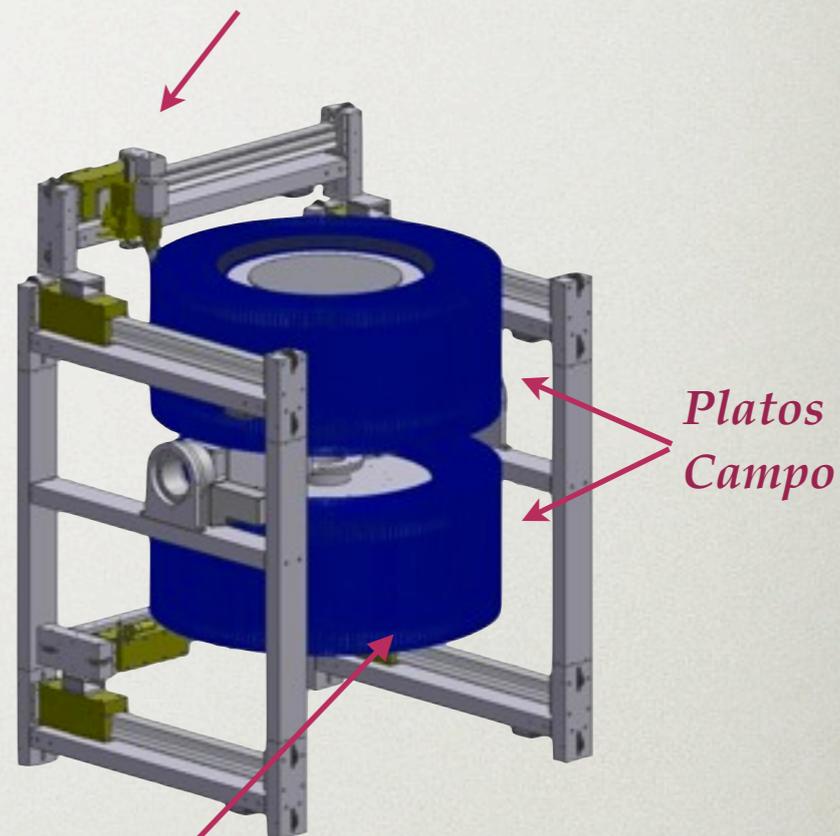
WEAVE (WHT)

WHT ENHANCED AREA VELOCITY EXPLORER

Nuevo Anillo
Soportes
Platos de campo
Correctores de campo y de ADC

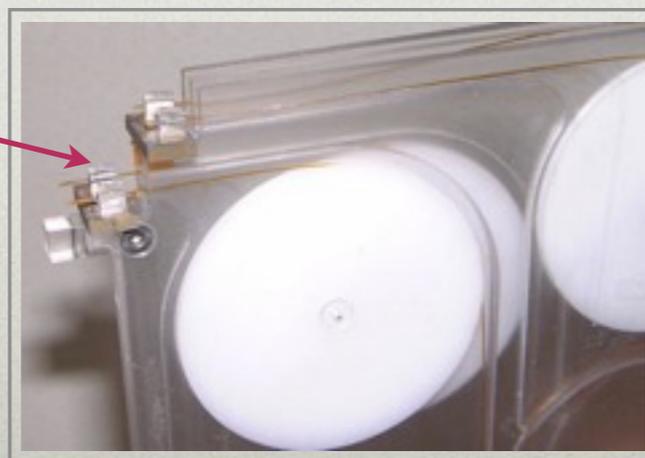


Robot posicionador



Retractor de Fibras

Clavijas



LABORATORIO



LABORATORIO

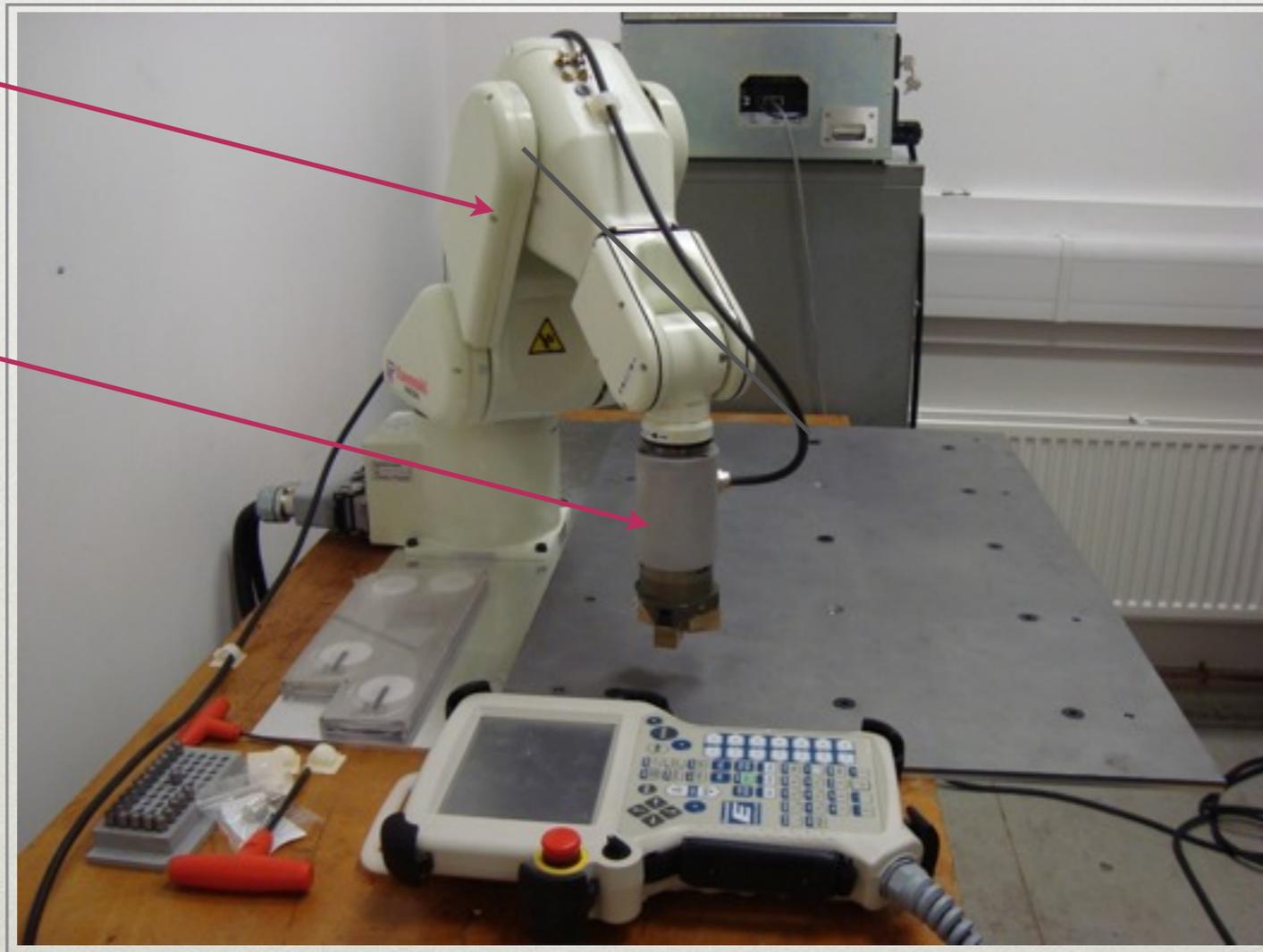
Robot Kawasaki



LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

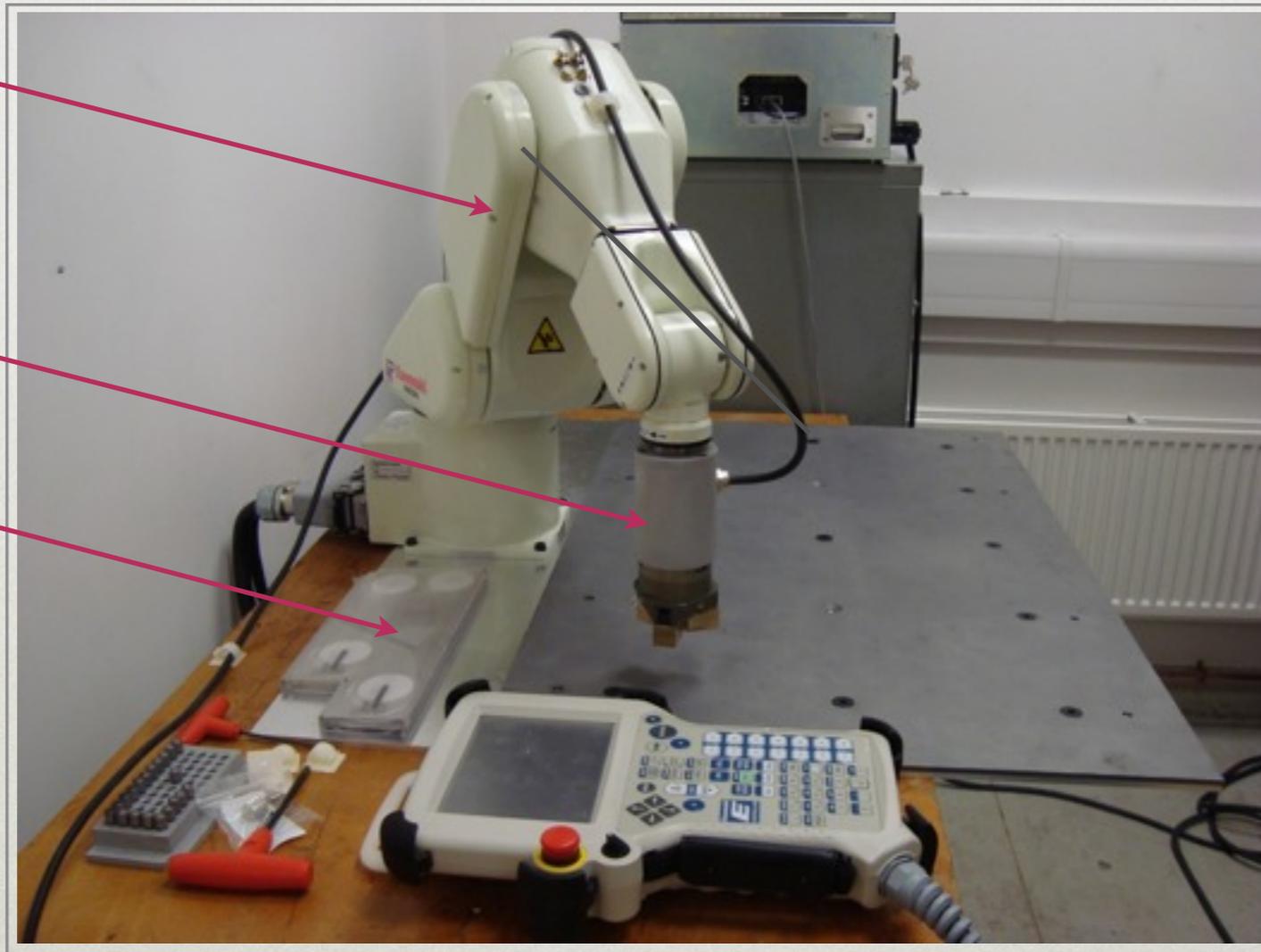


LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

Retractor de fibras



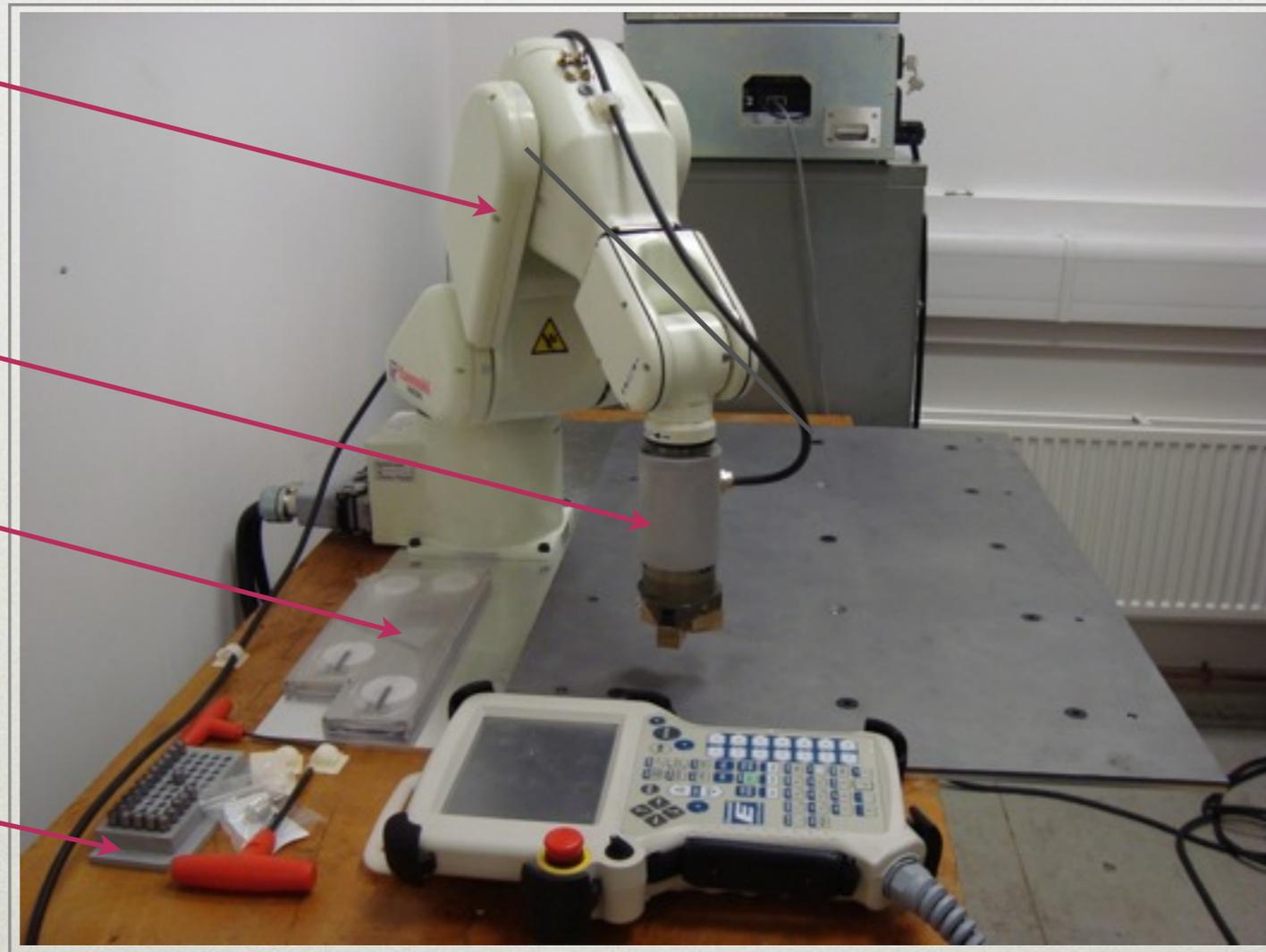
LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

Retractor de fibras

Clavijas



LABORATORIO

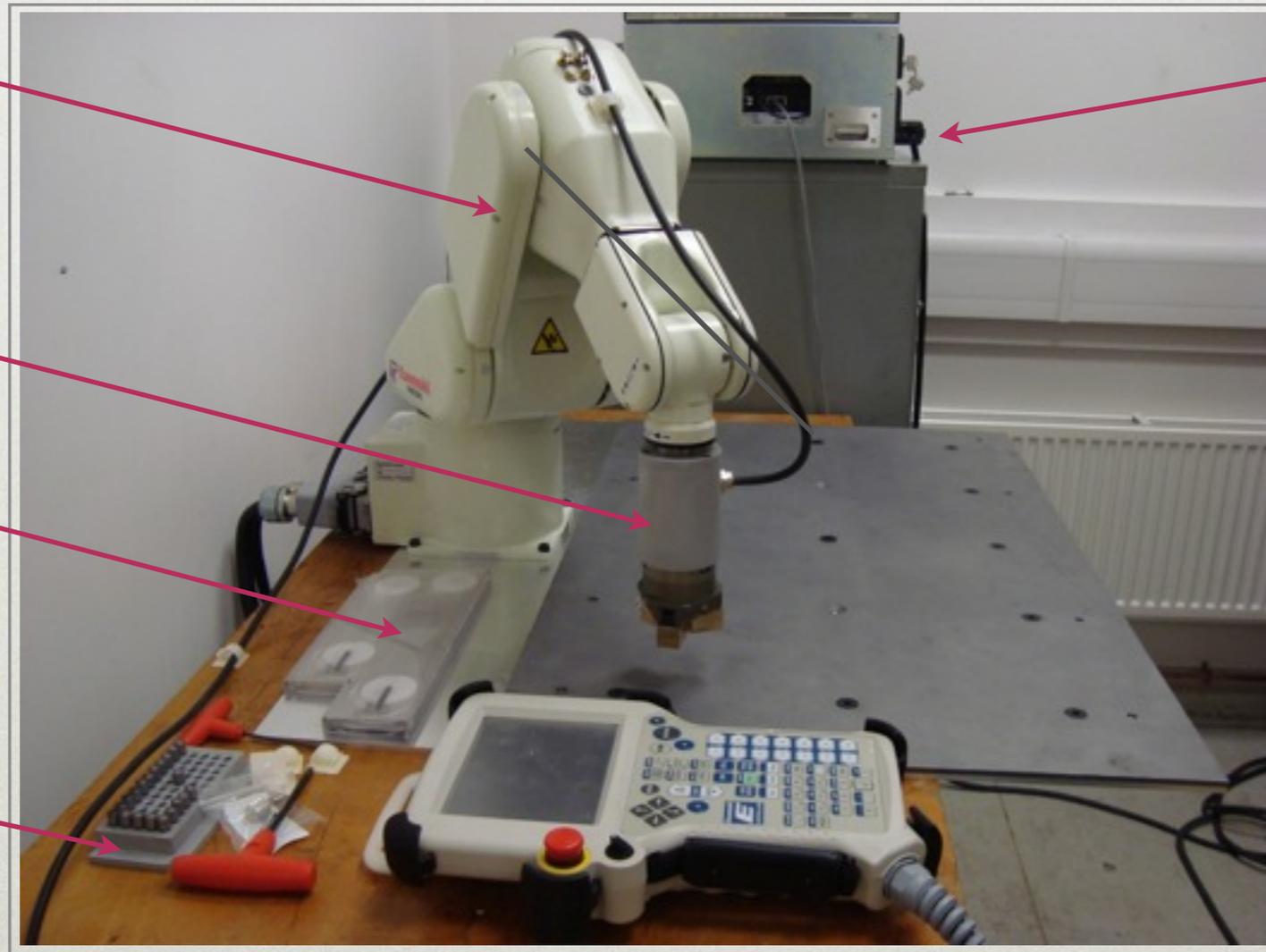
Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

Retractor de fibras

Clavijas

E Controller Series



LABORATORIO

Robot Kawasaki

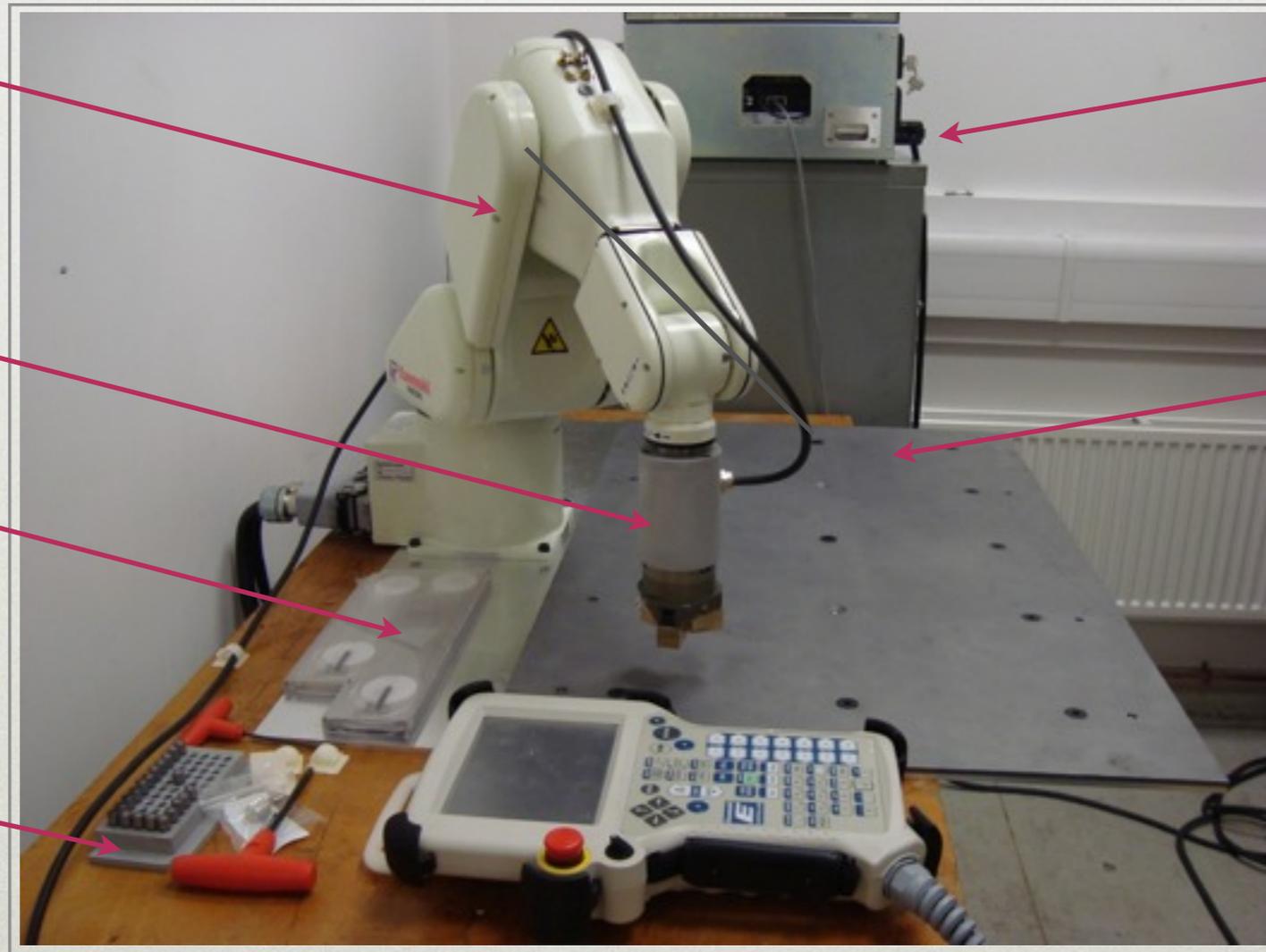
Soporte de la Pinza

Retractor de fibras

Clavijas

E Controller Series

Plato de Campo



LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

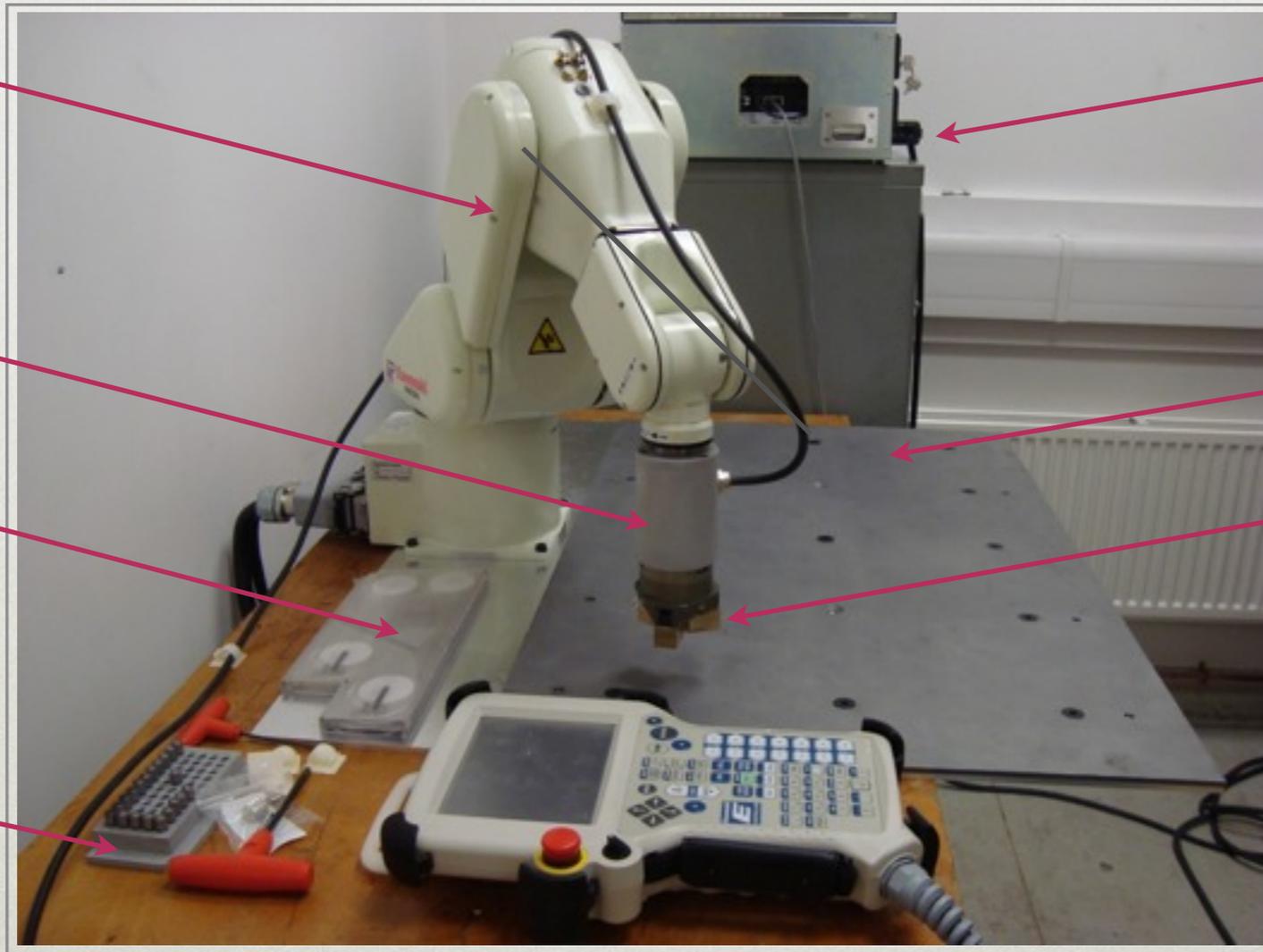
Retractor de fibras

Clavijas

E Controller Series

Plato de Campo

Pinza



LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

Retractor de fibras

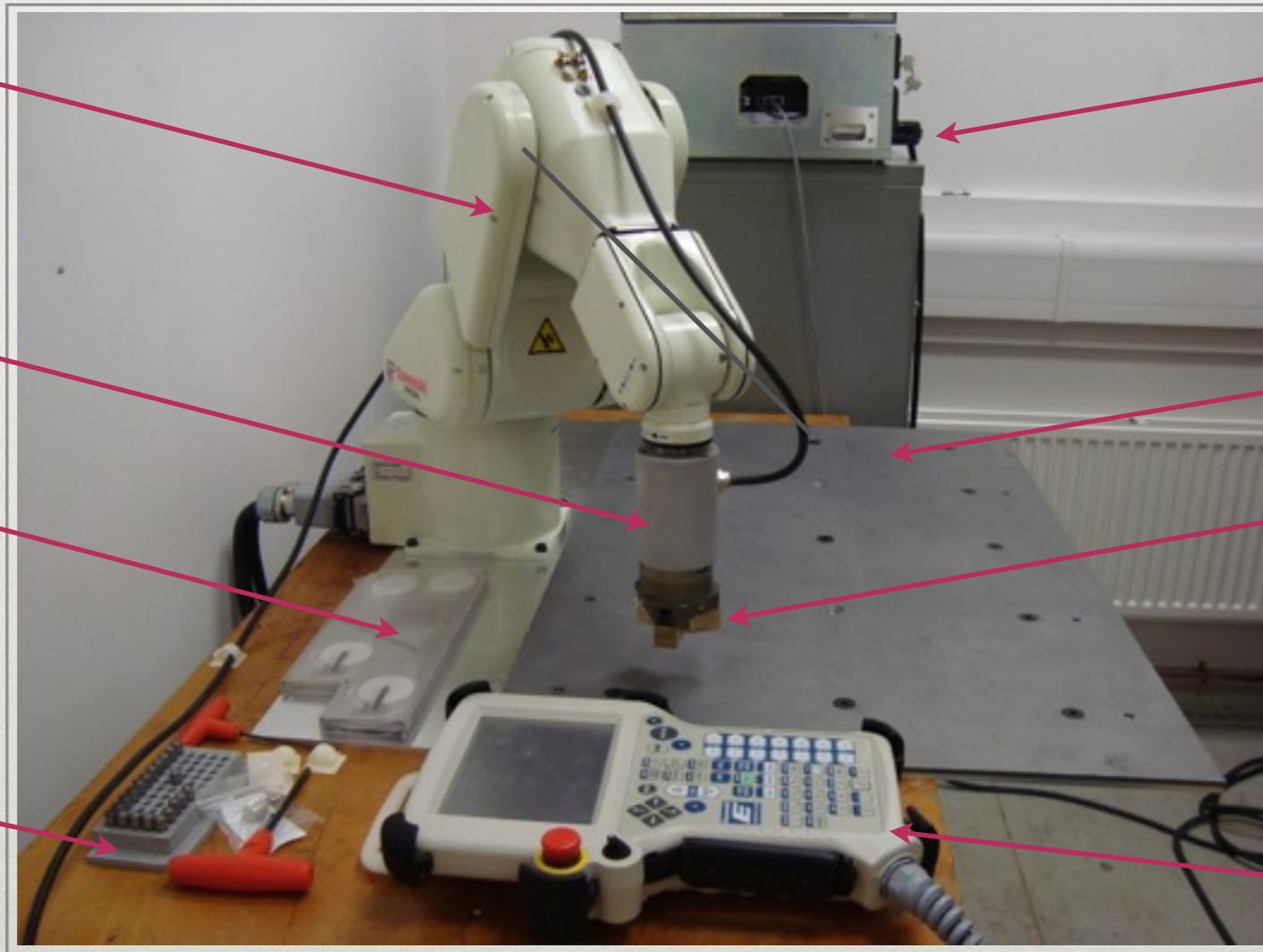
Clavijas

E Controller Series

Plato de Campo

Pinza

Consola



LABORATORIO

Robot Kawasaki

Soporte de la Pinza

Retractor de fibras

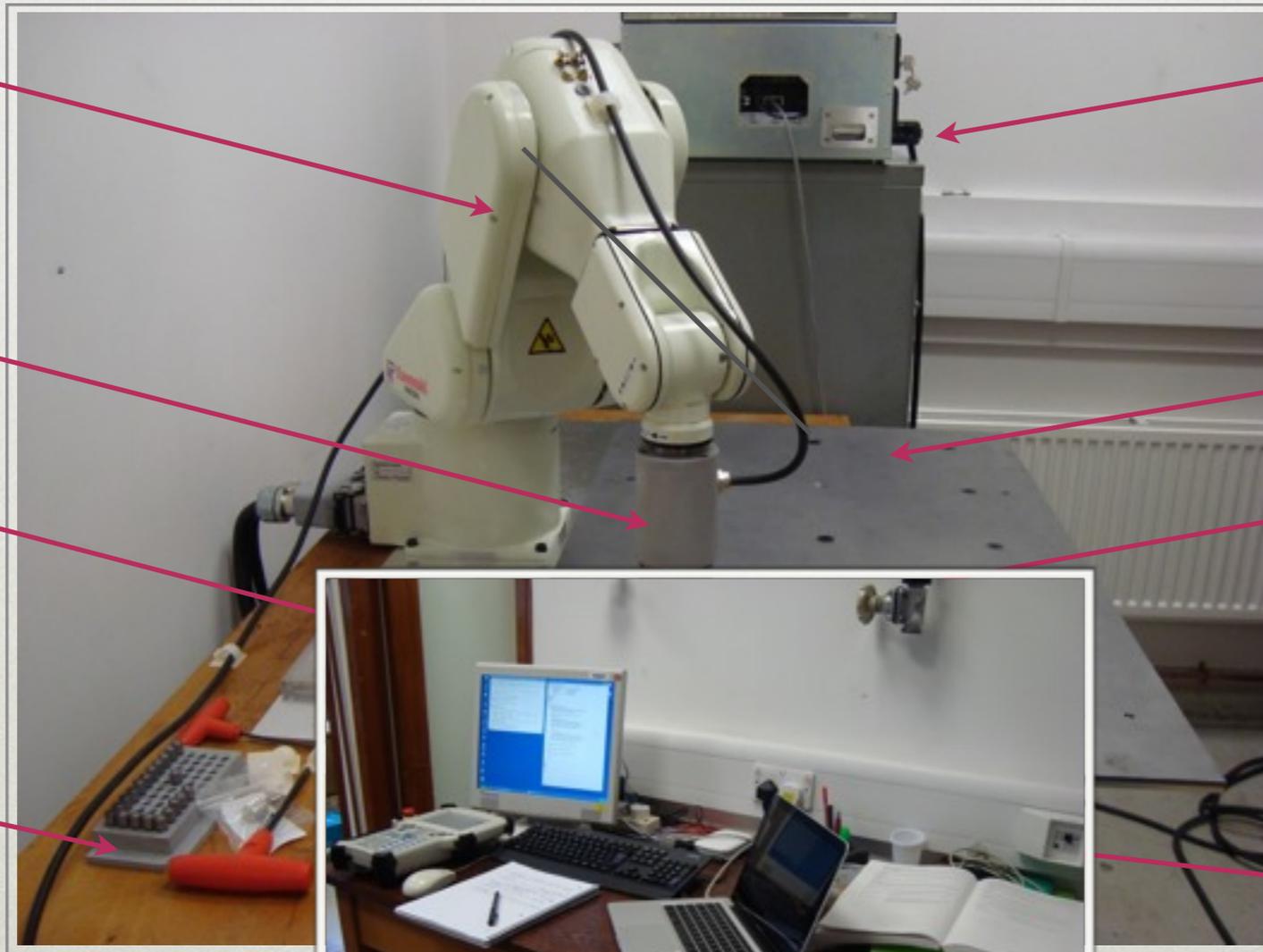
Clavijas

E Controller Series

Plato de Campo

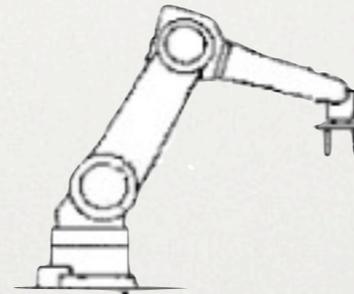
Pinza

Consola



EL ROBOT KAWASAKI

Robot Kawasaki



PC personal



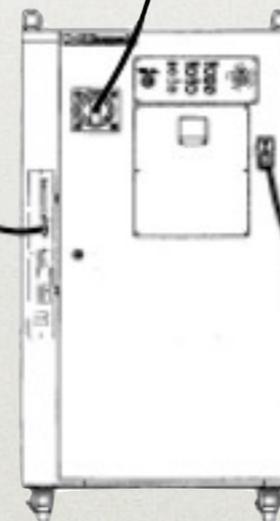
Consola



- * Terminal KRterm
- * SO Windows 95/98/2000/XP
- * Creación programas AS

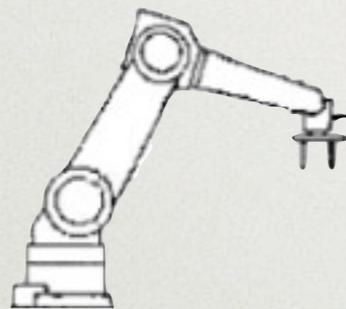
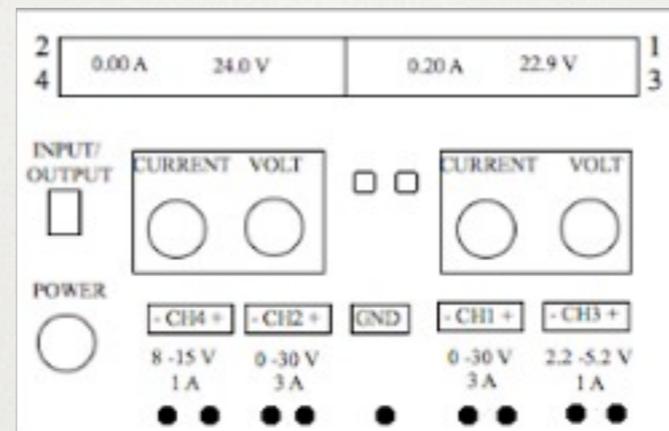
- * Control manual del robot.
- * Selección de programas.
- * Indicación por pantalla del programa y paso en ejecución.

E Controller Series (CPU)

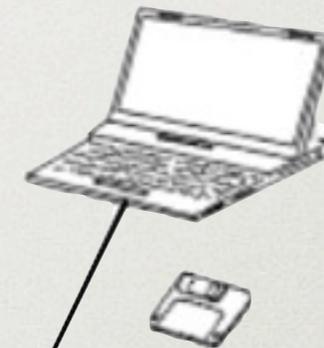


LA PINZA SCHUNK

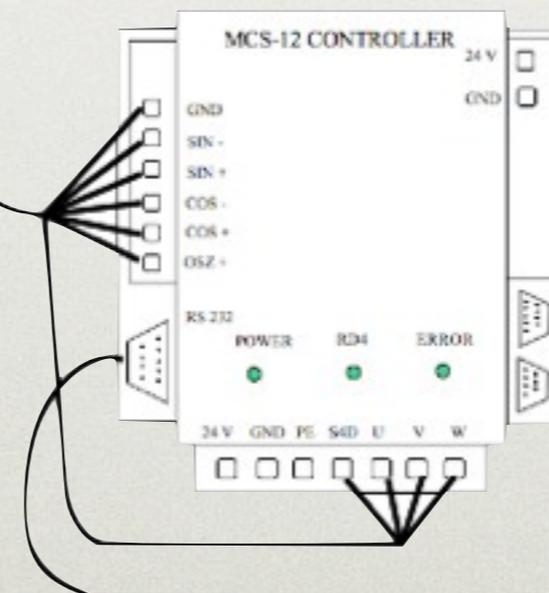
Alimentador de corriente



Pinza Schunk

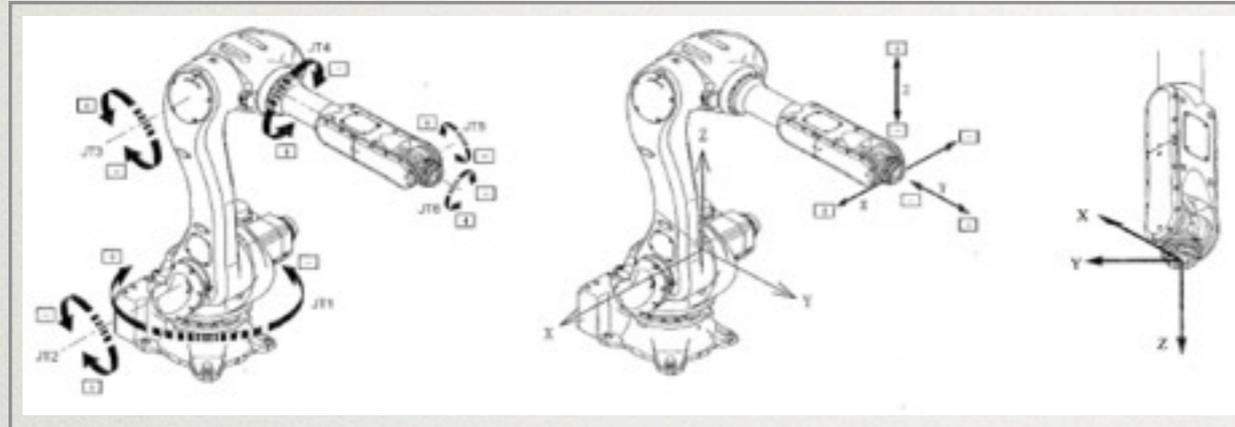


PC personal



Procesador MCS-12

COORDENADAS DE REFERENCIA

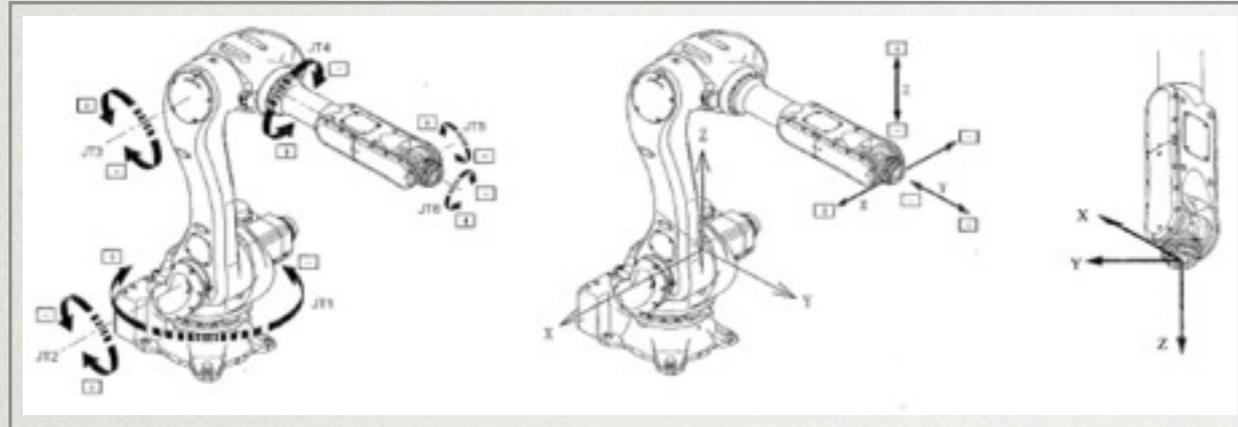


Coordenadas JOINT

Coordenadas BASE

Coordenadas TOOL

COORDENADAS DE REFERENCIA

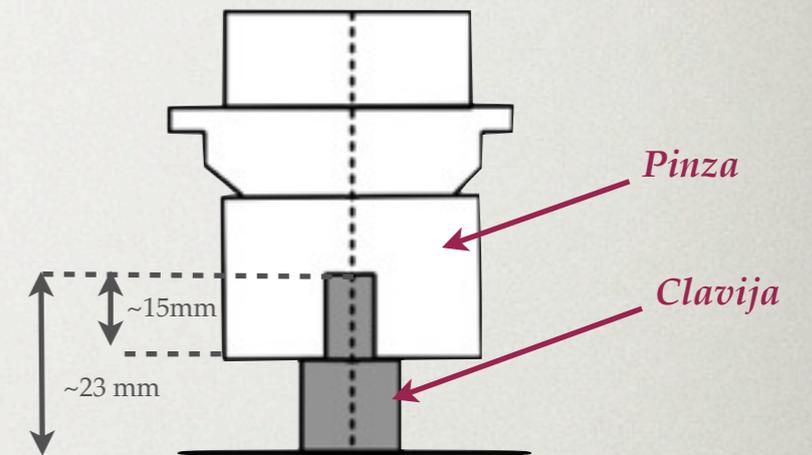


Coordenadas JOINT

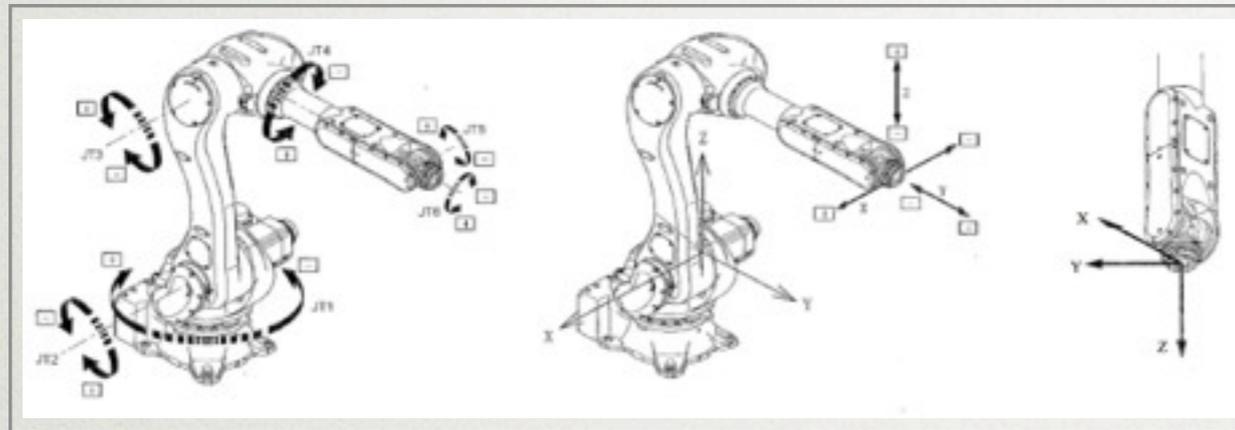
Coordenadas BASE

Coordenadas TOOL

Vista Frontal de la pinza



COORDENADAS DE REFERENCIA



Coordenadas JOINT Coordenadas BASE Coordenadas TOOL

Vista Frontal de la pinza

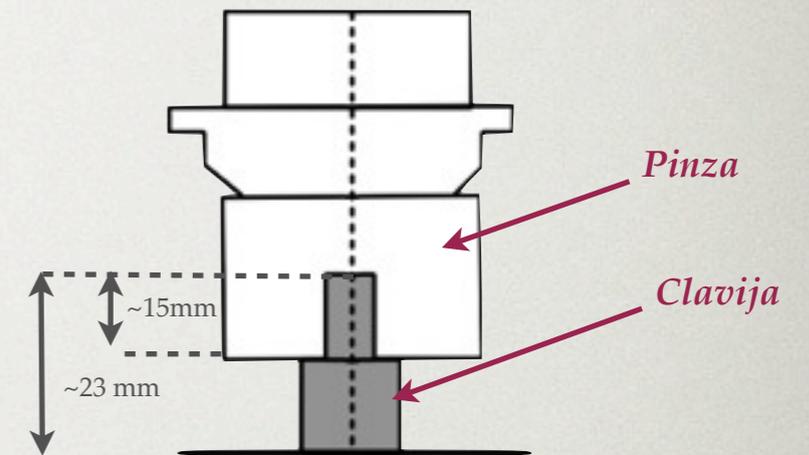
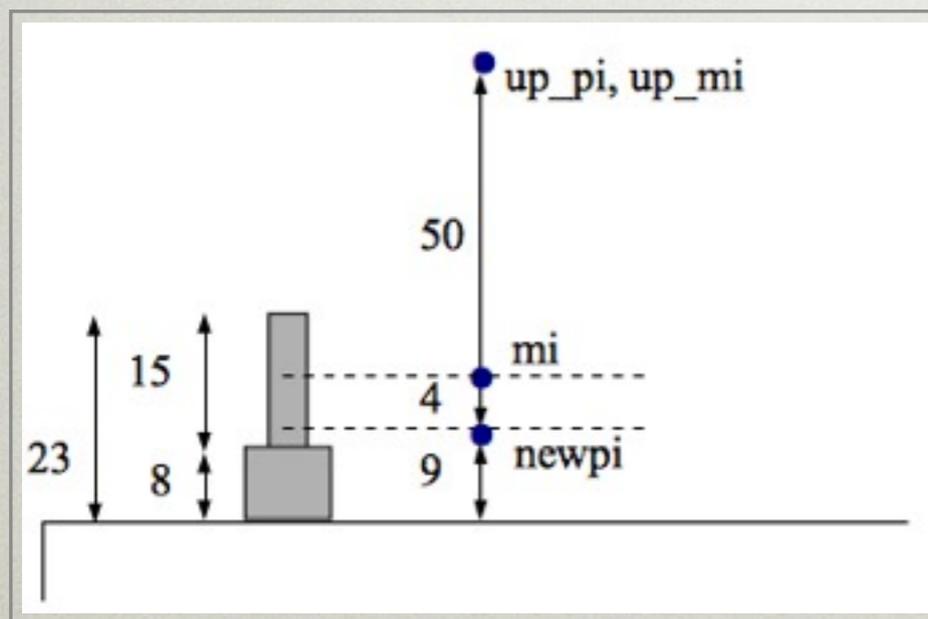
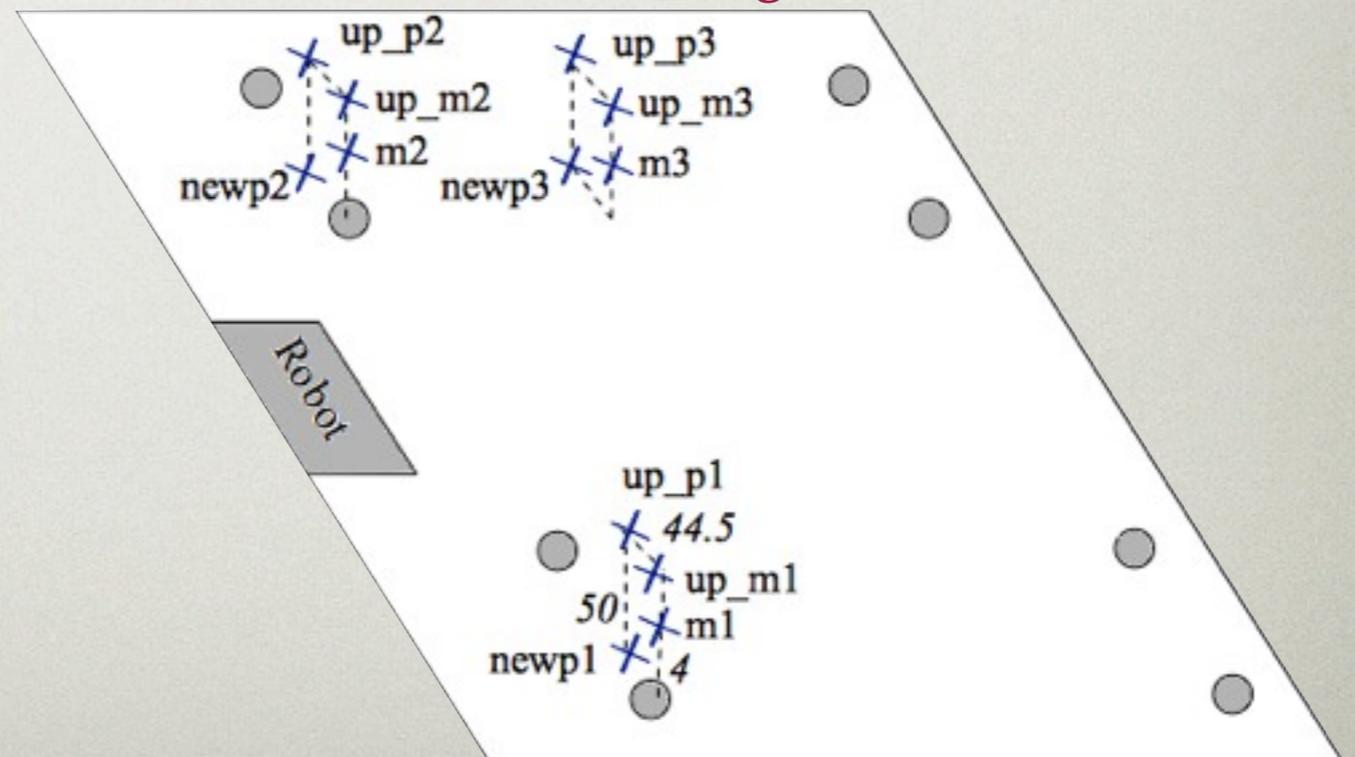


Gráfico de alturas



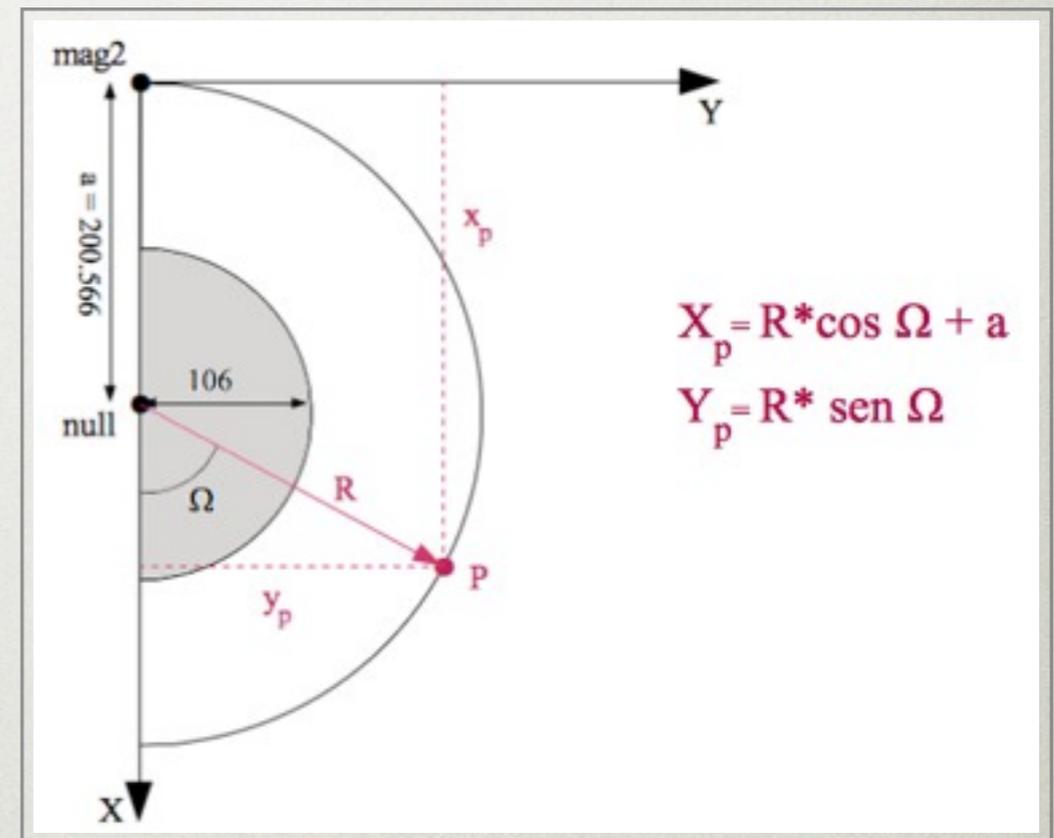
Definición base "base_mag"



Vista Superior del Plato de Campo

POSICIONAMIENTO EN CÍRCULOS

Coordenadas Polares

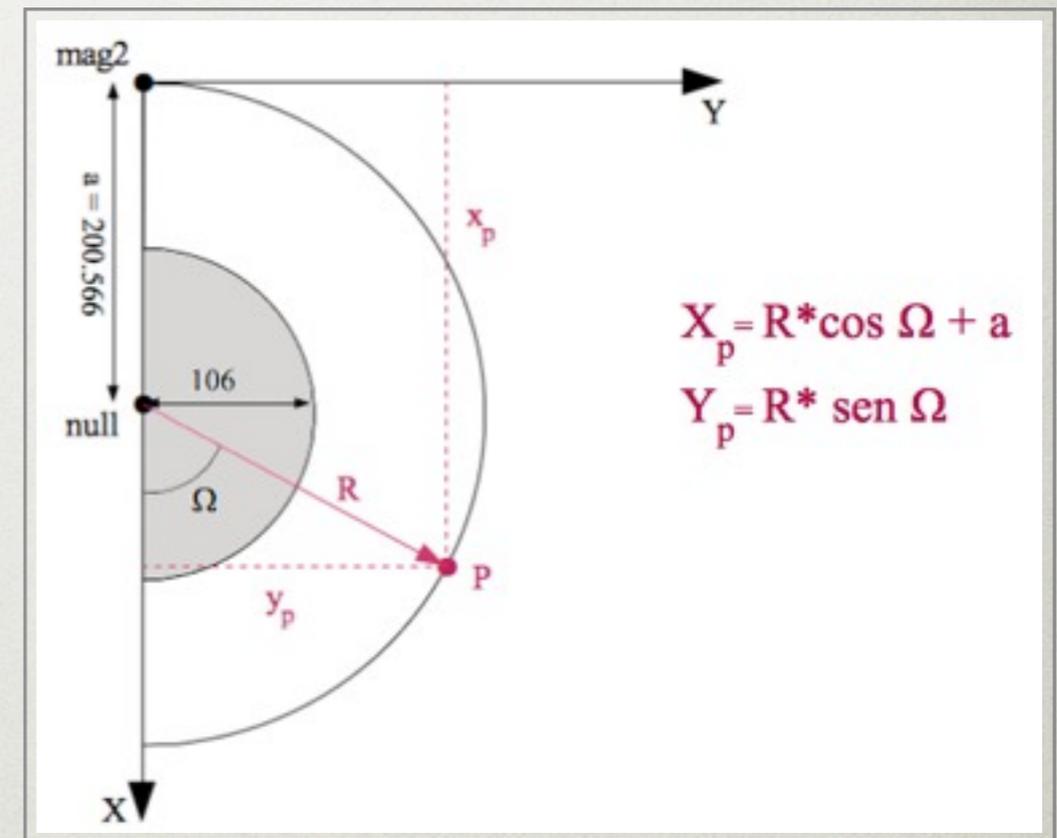


POSICIONAMIENTO EN CÍRCULOS



Clavijas posicionadas en dos semicírculos con centro en la base del robot, de radios 24.45 y 40 cm

Coordenadas Polares



POSICIONAMIENTO EN CÍRCULOS

Bucle FOR



```
m=5  
n=0  
FOR 1 TO m  
   $X_p=R*\cos(\Omega + n) + a$   
   $Y_p=R*\text{sen}(\Omega + n)$   
  n=n+10  
END
```

m: n° de clavijas / n: valor del paso para el ángulo

Clavijas posicionadas en dos semicírculos con centro en la base del robot, de radios 24.45 y 40 cm

POSICIONAMIENTO EN CÍRCULOS

Bucle FOR

```
m=5  
n=0  
FOR 1 TO m  
   $X_p=R*\cos(\Omega + n) + a$   
   $Y_p=R*\sen(\Omega + n)$   
  n=n+10  
END
```

m: n° de clavijas / n: valor del paso para el ángulo

Panel de Interfaz de la Consola Kawasaki



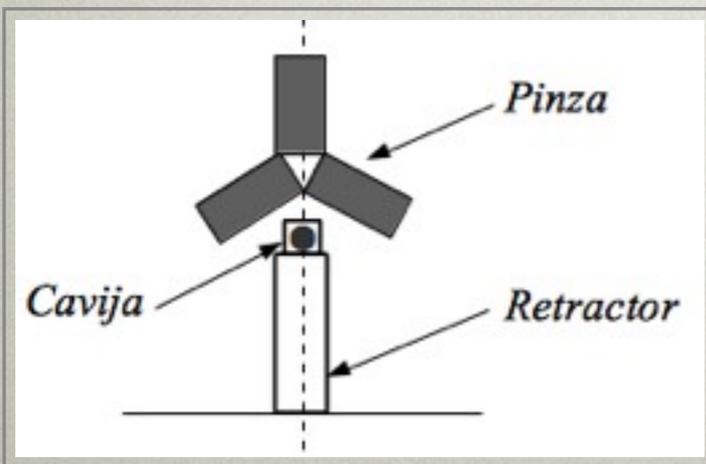
Clavijas posicionadas en dos semicírculos con centro en la base del robot, de radios 24.45 y 40 cm

TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA



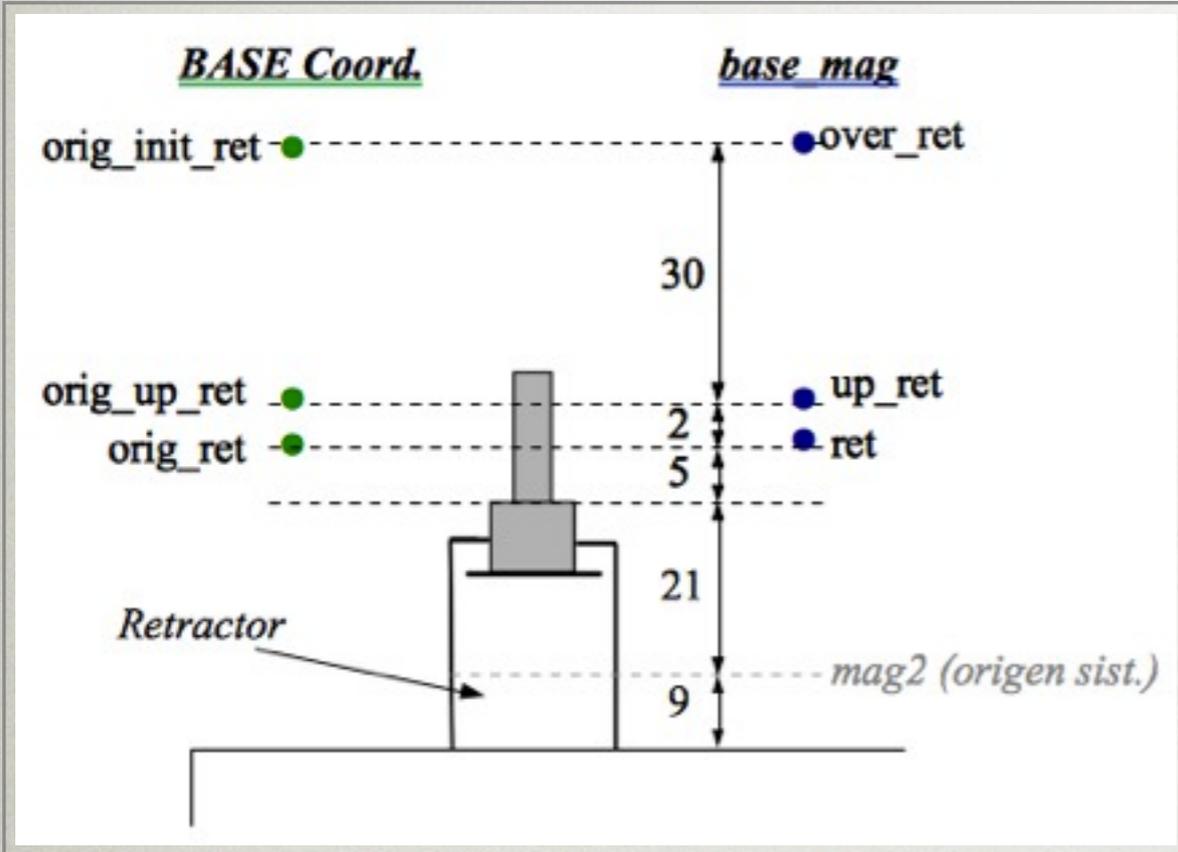
TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA

Vista Superior de la pinza

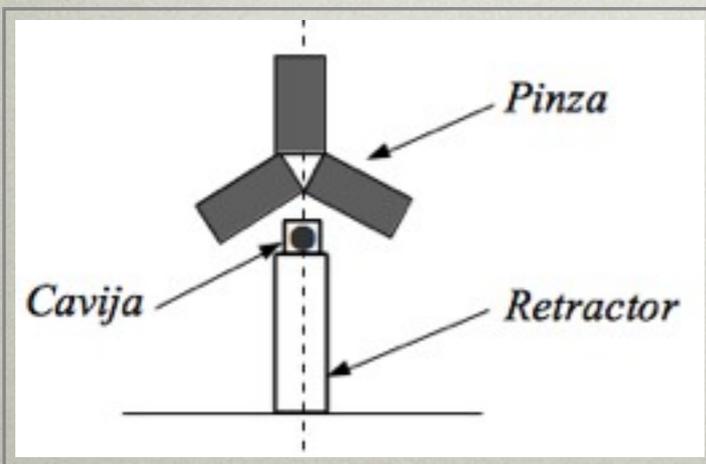


TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA

Gráfico alturas de los Puntos sobre el retractor

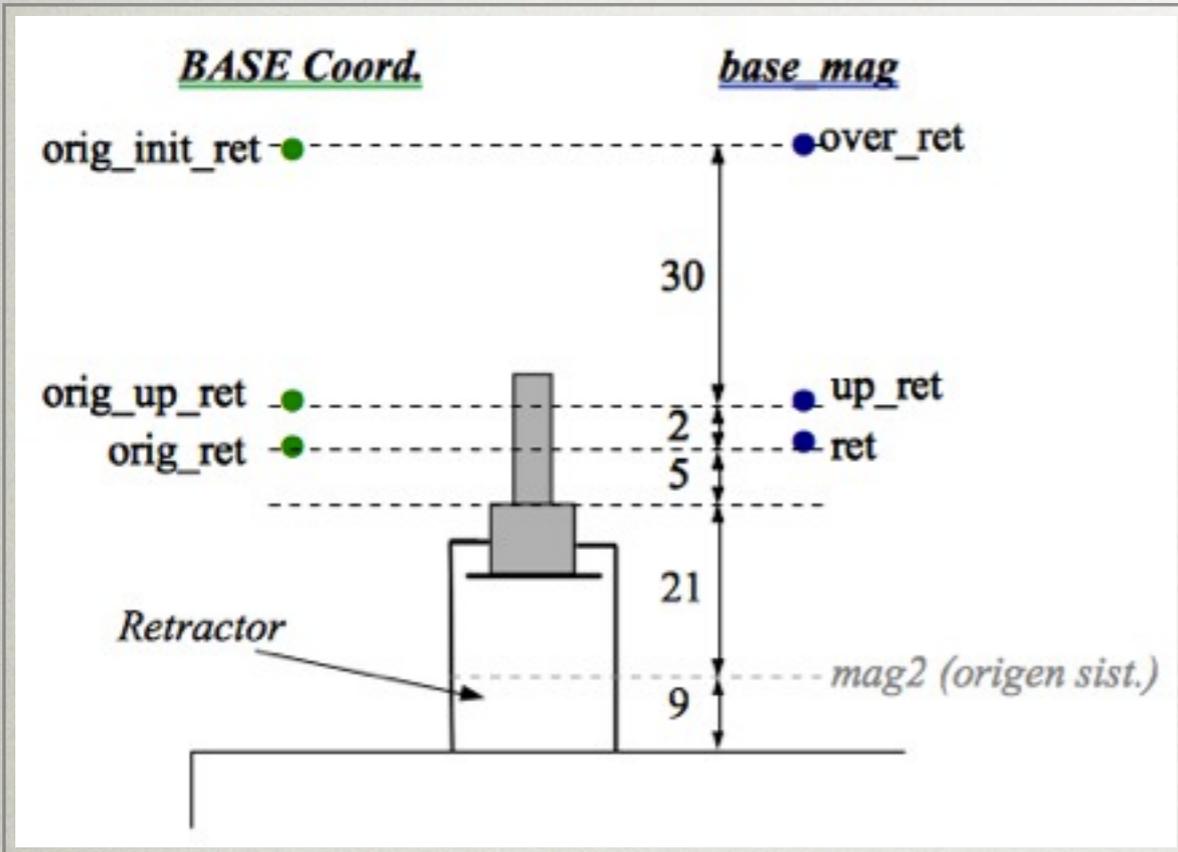


Vista Superior de la pinza

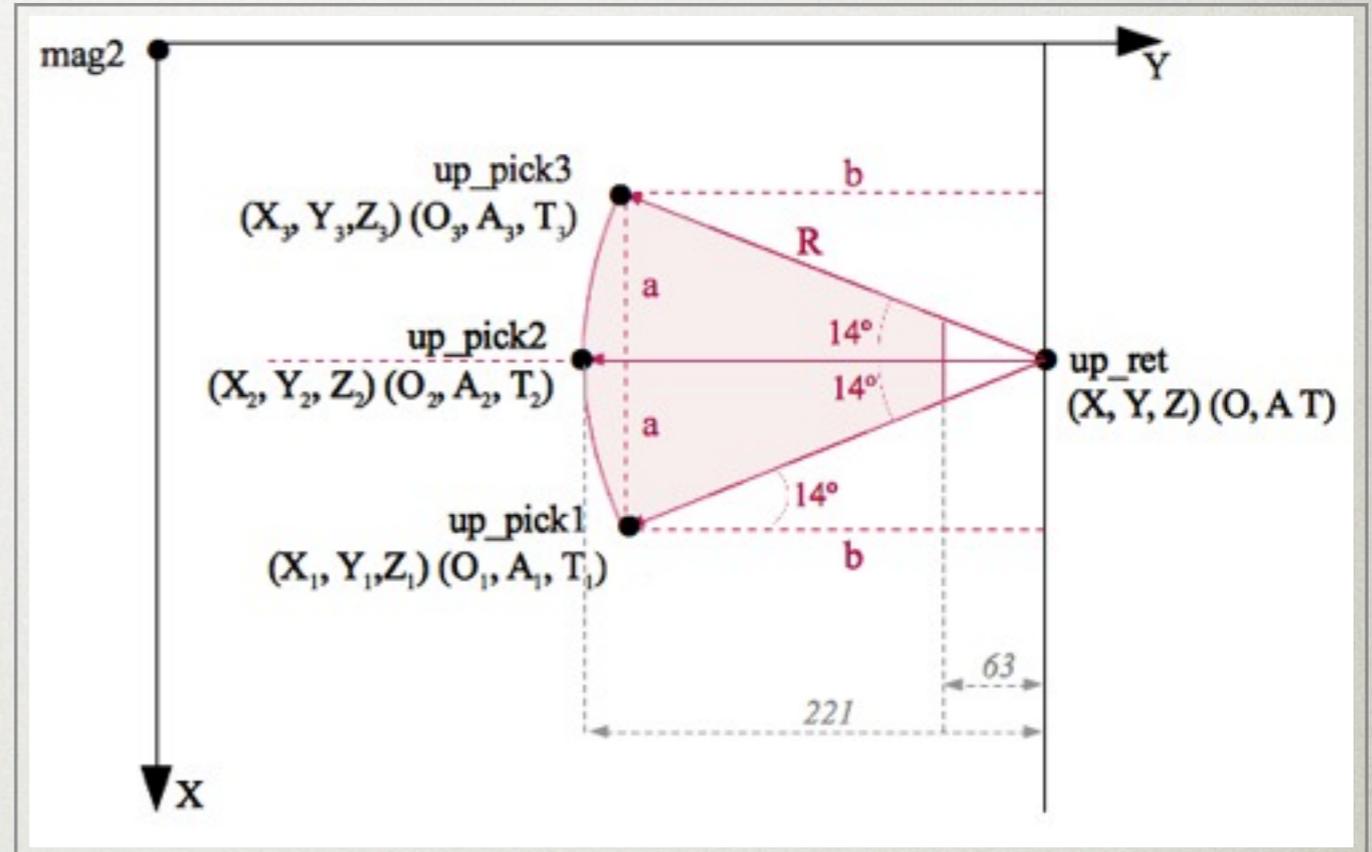


TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA

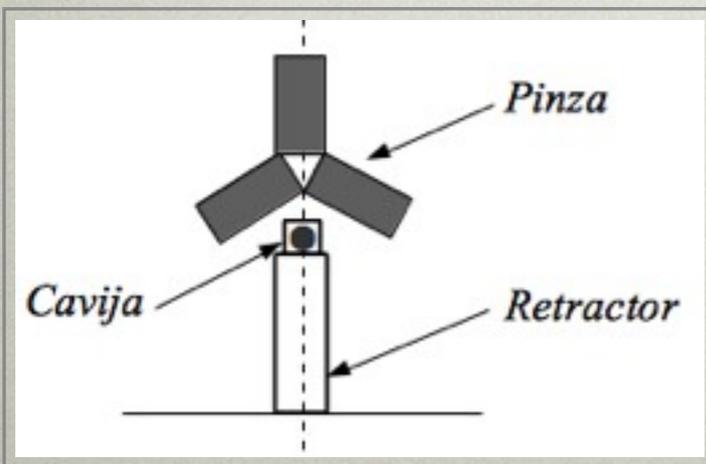
Gráfico alturas de los Puntos sobre el retractor



Coordenadas de los tres puntos de posicionamiento



Vista Superior de la pinza

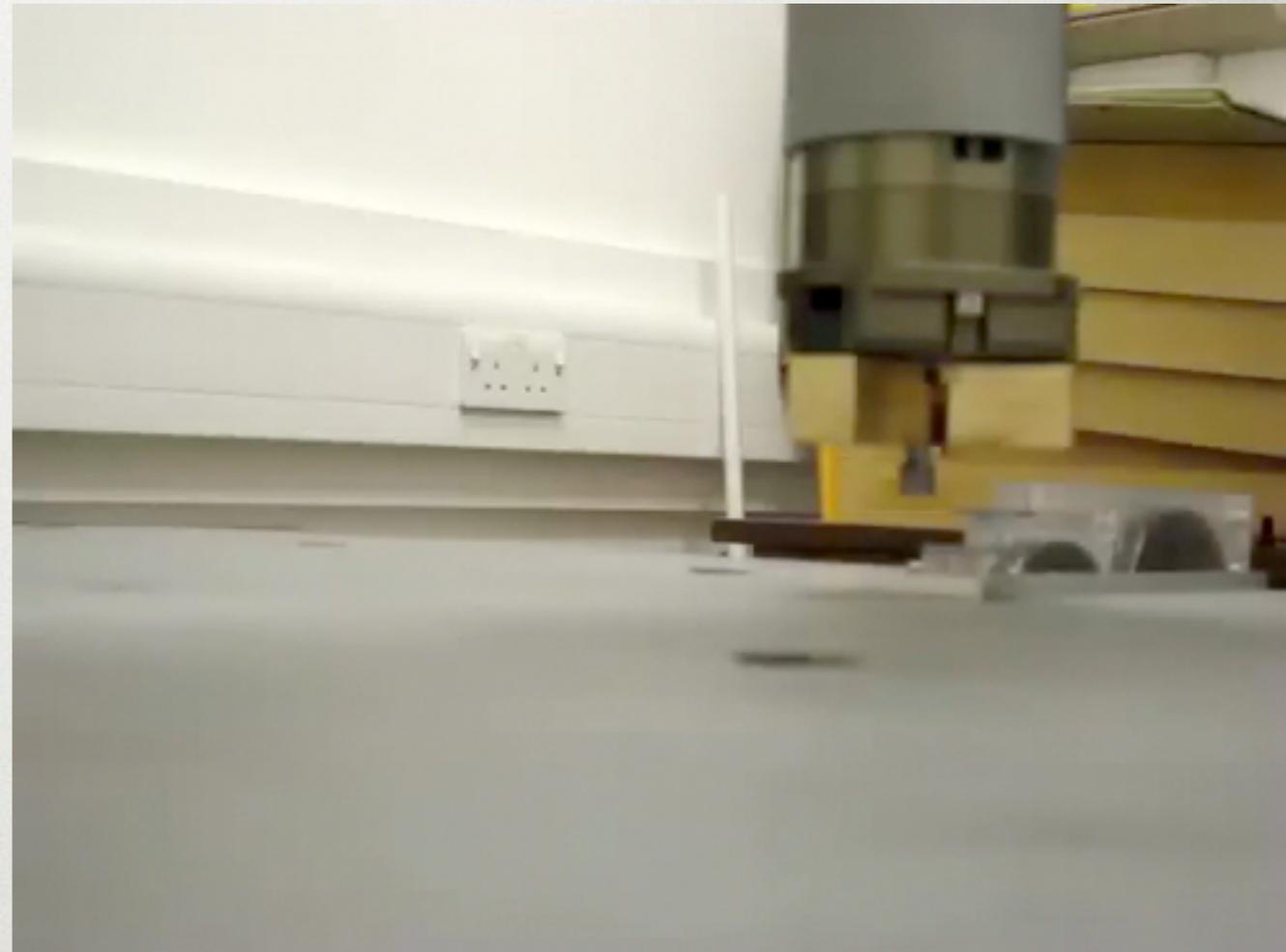


up_pick1	up_pick2	up_pick3
$X_1 = X + a$	$X_2 = X$	$X_3 = X - a$
$Y_1 = Y - b$	$Y_2 = Y - R$	$Y_3 = Y - b$
$Z_1 = Z$	$Z_2 = Z$	$Z_3 = Z$
$O_1 = O + 14^\circ$	$O_2 = O$	$O_3 = O - 14^\circ$
$A_1 = A$	$A_2 = A$	$A_3 = A$
$T_1 = T$	$T_2 = T$	$T_3 = T$

$R = 220 \text{ mm}$
 $a = R \cdot \sin(14^\circ)$
 $b = R \cdot \cos(14^\circ)$

TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA

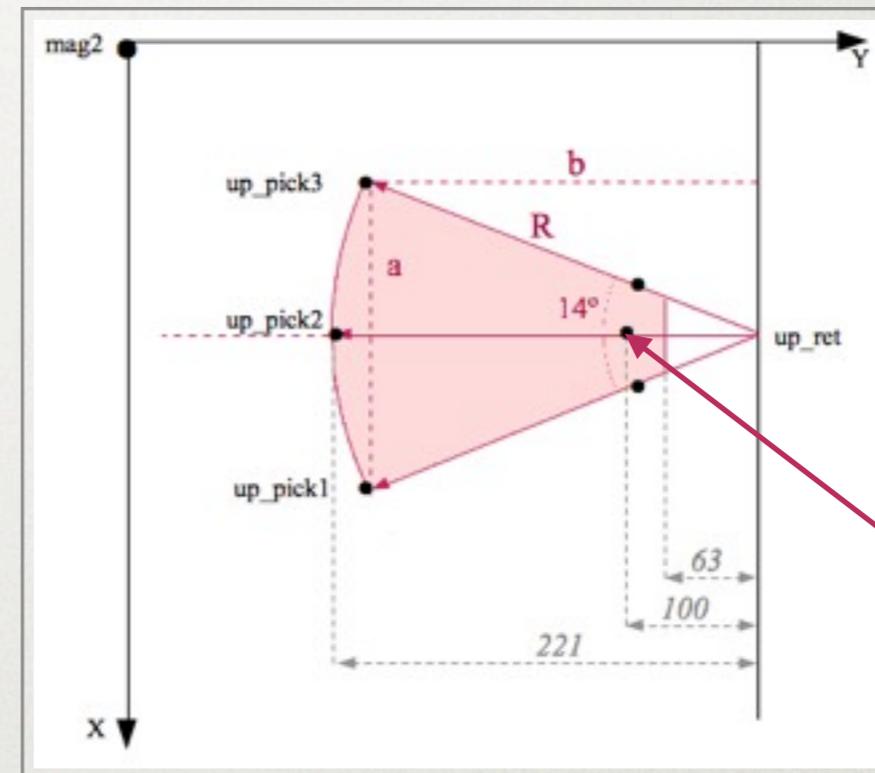
TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA



TEST DE RESISTENCIA DE LA FIBRA

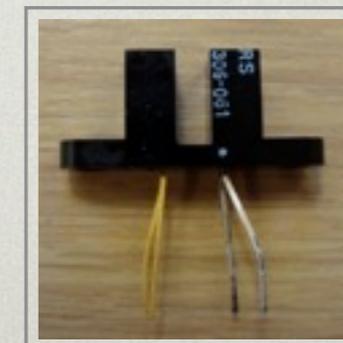
CONCLUSIONES DEL TEST

- Predicción: 10.000 posicionamientos de la clavija antes de detectar algún fallo.
- El programa se compila cíclicamente 942 veces realizando 2.826 posicionamientos. No se observan incidentes relevantes en el retractor.
- El test se detiene porque la fibra sufre cierta curvatura en la zona cercana al retractor. La pinza no gira suficientemente rápido. Se define un punto intermedio a 10 cm de radio en cada trayectoria.
- Solucionado el problema del giro, las bases para reanudar el test quedan establecidas.
- Se propone el uso de un dispositivo contador de compilaciones.
- Se define el C.M. de robot. Disminuyen las vibraciones del robot que se transmitirían al resto del instrumento.



Puntos intermedios en cada trayectoria

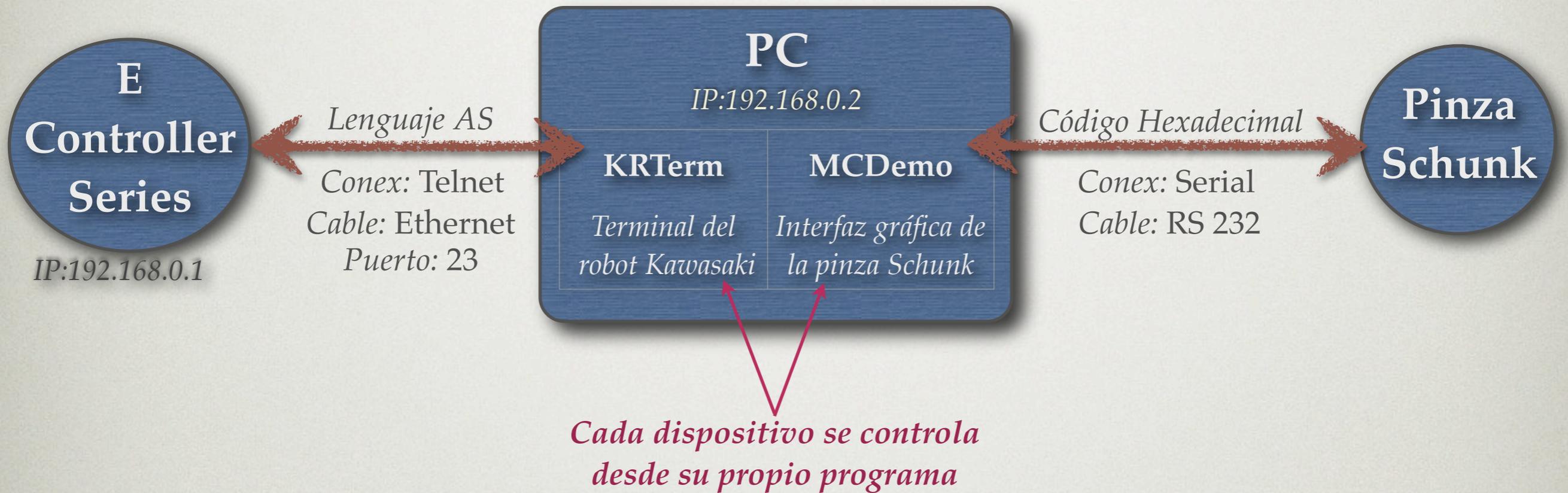
Solución al problema de la curvatura de la fibra debido a la lenta rotación de la pinza



Dispositivo contador

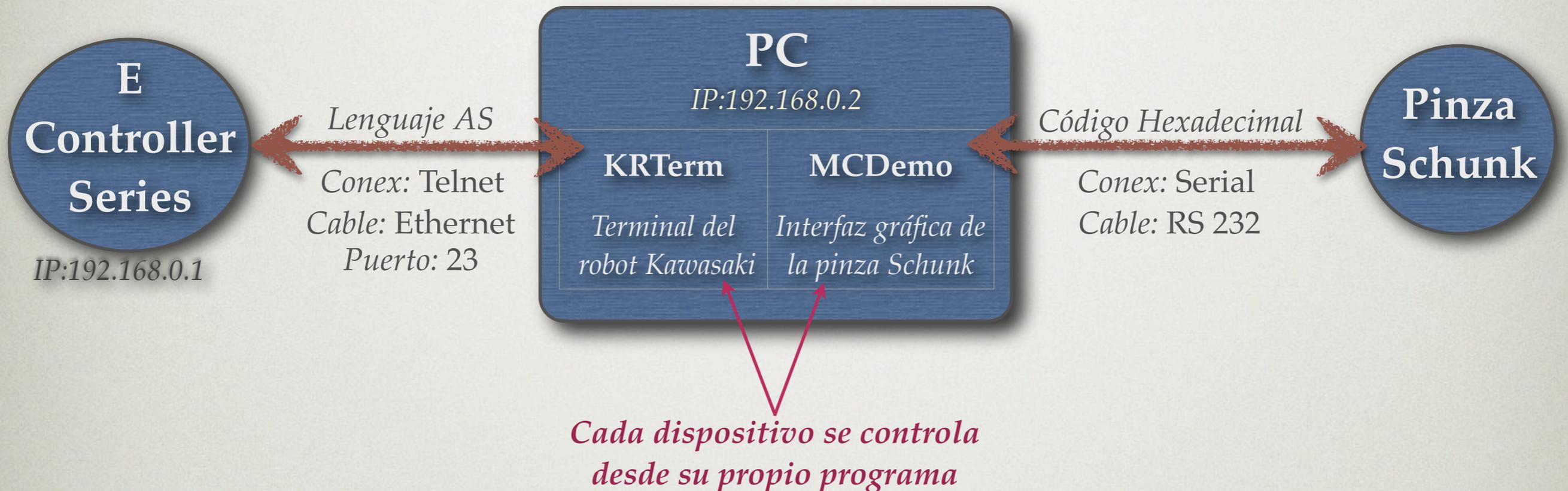
INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

- * Eludir el lenguaje AS
- * Eludir Interfaz gráfica de la pinza

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

- * Eludir el lenguaje AS
- * Eludir Interfaz gráfica de la pinza

Descifrar código básico de cada movimiento

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

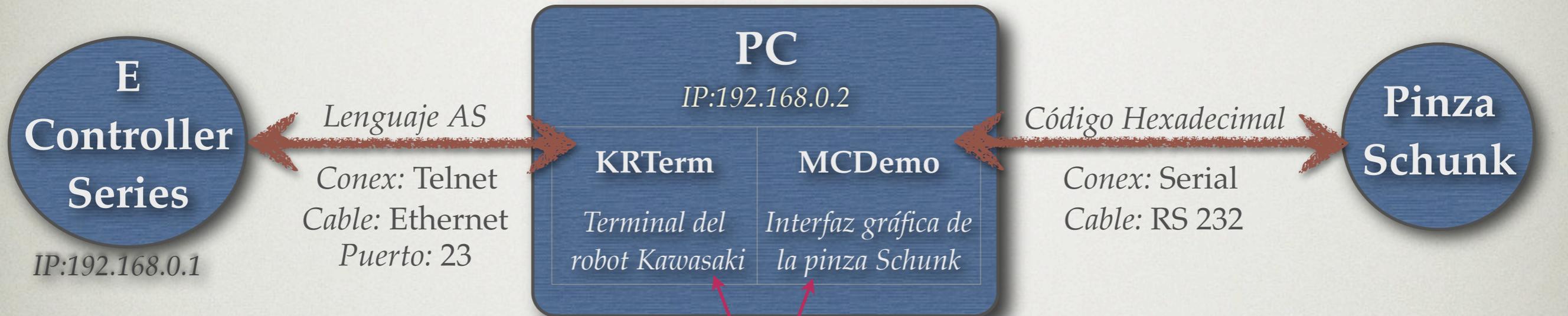
- * Eludir el lenguaje AS
- * Eludir Interfaz gráfica de la pinza

Descifrar código básico de cada movimiento

Descifrar código básico de 2 movimientos:
Abrir y cerrar

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Cada dispositivo se controla desde su propio programa

Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

- * Eludir el lenguaje AS
- * Eludir Interfaz gráfica de la pinza

Descifrar código básico de cada movimiento

Descifrar código básico de 2 movimientos:
Abrir y cerrar

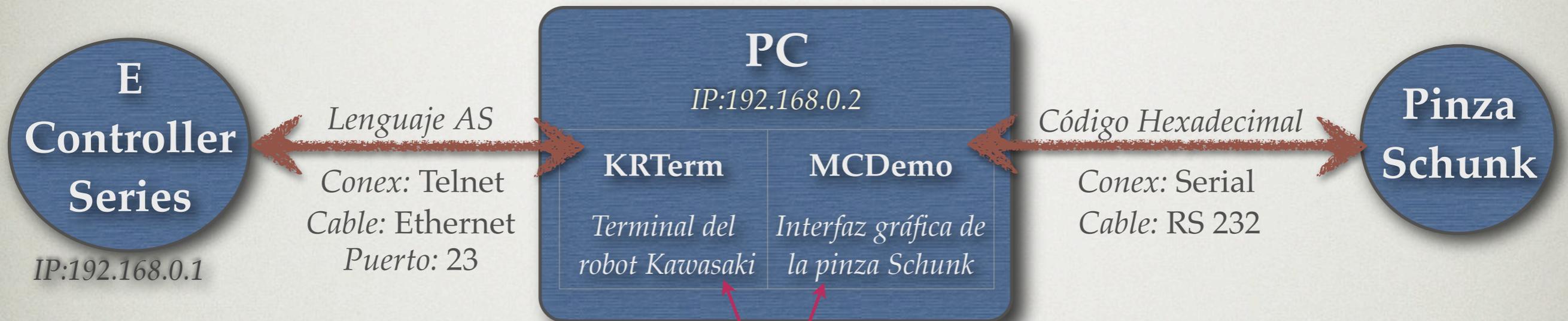
DIFÍCIL

Solución:

Ejecutar desde la interfaz común programas AS previamente guardados en el E Controller Series

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS ANTES DE CREAR LA INTERFAZ COMÚN



Cada dispositivo se controla desde su propio programa

Objetivo:

Controlar pinza y robot desde una única interfaz

- * Eludir el lenguaje AS
- * Eludir Interfaz gráfica de la pinza

Descifrar código básico de cada movimiento

DIFÍCIL

Ejecutar desde la interfaz común programas AS previamente guardados en el E Controller Series

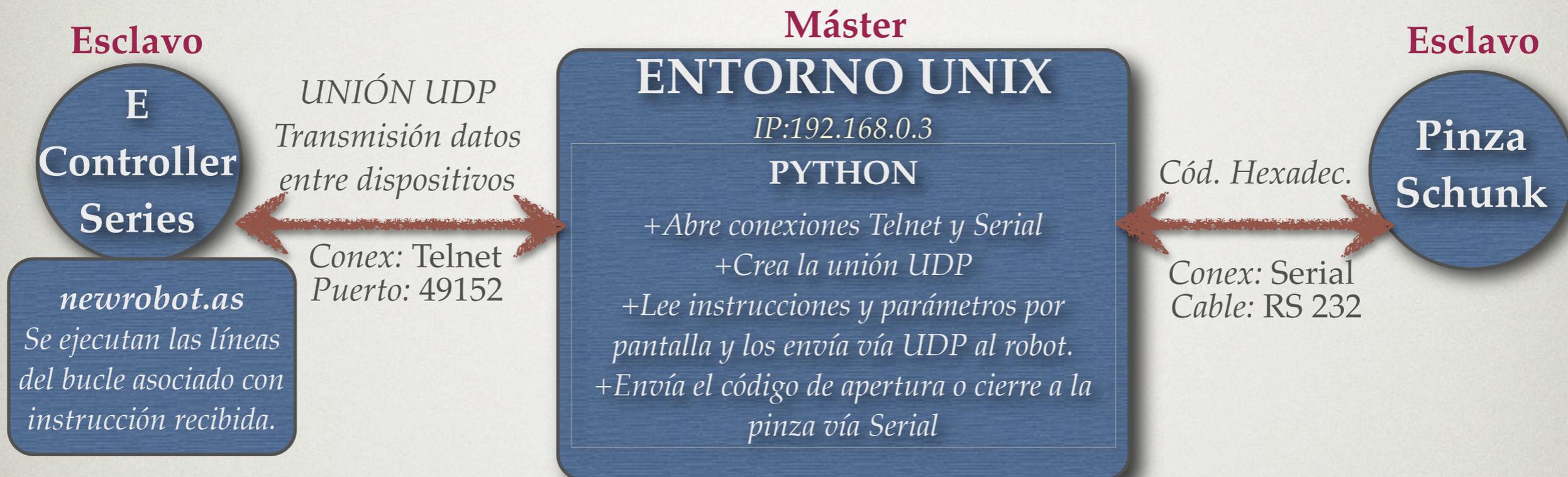
Descifrar código básico de 2 movimientos:
Abrir y cerrar

FACTIBLE

Se enviará el código desde la interfaz común. Previamente ha de referenciarse la pinza (def. origen) desde la MCDemo.

Solución:

CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS CON LA INTERFAZ COMÚN



Robot

Desde el programa máster en Python se envía (vía UDP) una instrucción:

GM: Agarrar Clavija.	L: Descender Robot.
LM: Soltar Clavija.	PK: Llevar al retractor.
R: Elevar Robot.	E: Salir programa.

Las instrucciones activan un determinado bucle del programa newrobot.as, previamente guardado en el E Controller Series.

En cada bucle se ejecutan los comandos asociados con la instrucción recibida.

Pinza

Cuando el programa máster recibe del robot *opn1* (o *cls1*) envía a la pinza vía Serial el código hexadecimal de apertura (o cierre).

Después de 2.5 segundos la pinza estará abierta (o cerrada) y el máster envía como confirmación *opn2* (o *cls2*) al robot.

Código Hexadecimal de apertura de la pinza

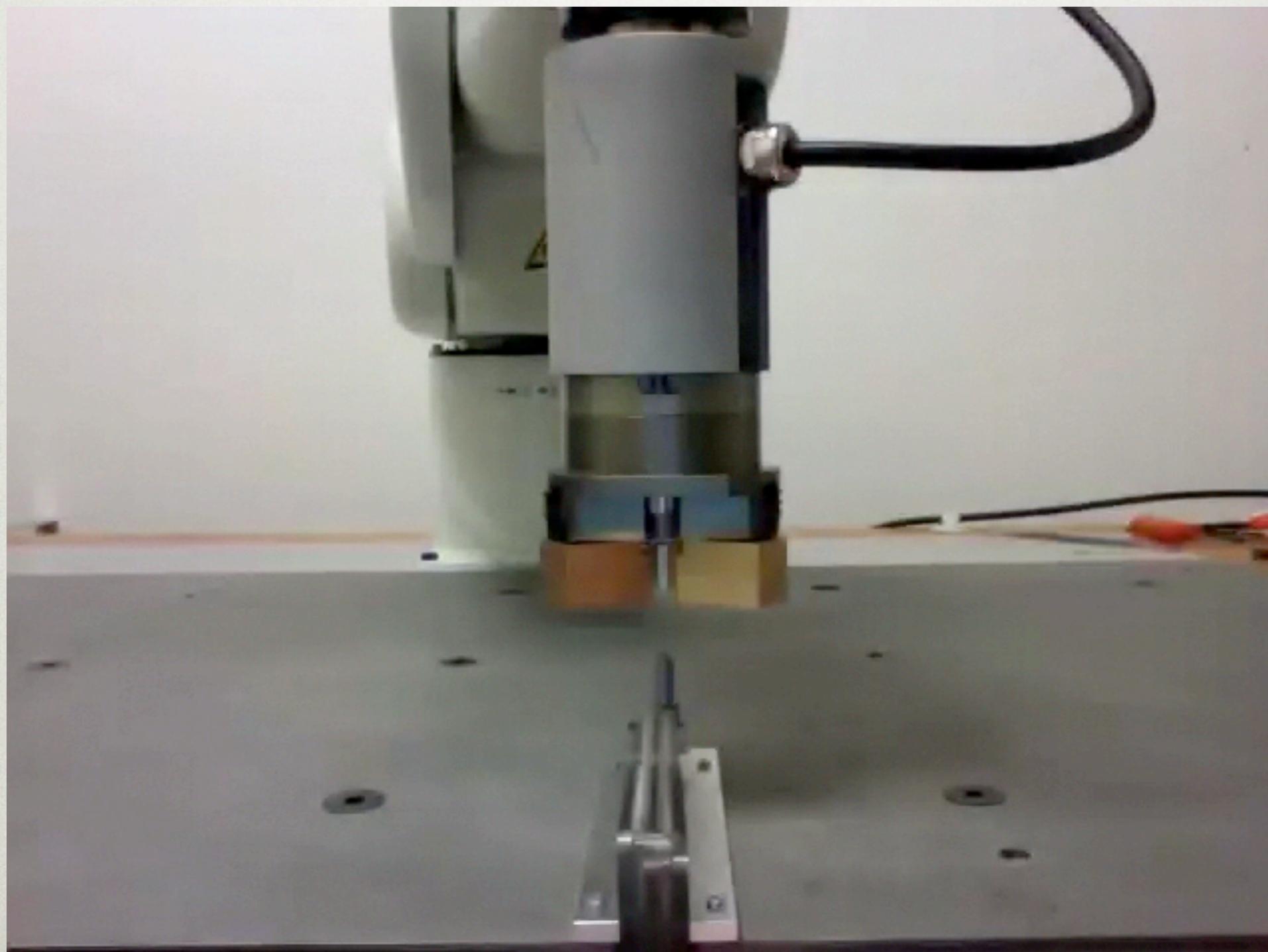
```

0x05 0x0C 0x11 0xB0 0x00 0x00 0xD0 0x40 0x00 0x00 0x00 0x40 0x00
0x00 0x00 0x40 0x00 0x00 0xC0 0x3F 0xF0 0x16
    
```

ID
Data Length
Command
Data
CRC16

PROGRAMA FINAL DE COMUNICACIÓN

PROGRAMA FINAL DE COMUNICACIÓN



PROGRAMA FINAL DE COMUNICACIÓN

CONCLUSIONES DEL PROGRAMA FINAL

- Mejora mediante *Threads* o hilos de programación.
- Facilitará el desarrollo de futuras pruebas en el laboratorio.
- El script servirá como borrador previo para la implementación del sistema de posicionamiento de OPTIMOS-EVE.

BIBLIOGRAFÍA

- Ramón Navarro, et al, "Project overview of OPTIMOS-EVE: The fibre-fed multi-object spectrograph for the E-ELT," Proc. SPIE, 7735, 2L 2L-16 (2010)
- Fanny Chemla, et al, "OPTIMOS-EVE design trade-off analysis," Proc. SPIE, 7735, 5L 5L- 12 (2010)
- Gavin B. Dalton, et al, "Fibe positioning revisited: the use of an off-the-shelf assembly robot for OPTIMOS-EVE," Proc. SPIE, 7739, 2B 2B-7 (2010)
- Marc Balcells, et al, "Design drivers for a wide-field multi-object spectrograph for the William Herschel Telescope," Proc. SPIE, 7735, 7G 7G-15 (2010)
- Isabelle Guinouard, et al, "Development of five multifibre links for the OPTIMOS-EVE study for the E-ELT," Proc. SPIE, 7739, 7773944-772944-10 (2010)
- *Página web del proyecto OPTIMOS-EVE, <http://www.optimos-eve.eu>*
- *Página web de la ESO, sección Telescopios e Instrumentación, <http://www.eso.org/public/teles-instr/e-elt.html>*
- *Página web de la ESO, sección Noticias, <http://www.eso.org/public/news/>*
- *Página web del ING, sección WHT, <http://www.ing.iac.es/Astronomy/telescopes/wht/>*
- *Página web del ING, sección WEAVE, <http://www.ing.iac.es/weave/>*
- *Manuales de Kawasaki: AS Language Reference Manual*
- *Manuales de Kawasaki: Operation Manual*
- *Manuales de Kawasaki: TCP/IP Communication Manual*
- *Manual de Schunk: Assembly and Operating Manual*



¿PREGUNTAS?