



# **ROBÓTICA I**

## **INGENIERÍA MECATRÓNICA-FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **TRABAJO PRÁCTICO I: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA**

**ALUMNO: BORQUEZ PEREZ, Juan Manuel**

**LEGAJO: 13567**

**AÑO: 2024**

**Ejercicio 1:** Investigar sobre empresas de Argentina y del mundo que se dediquen a la robótica. Armar una lista de al menos 5 de ellas, indicando la actividad principal de cada una (venta, fabricación, re-fabricación, reparación, programación, mantenimiento, etc.), y la ciudad en la que se encuentra. Comente lo que le parezca más llamativo en cada selección.

Nombre Logo	Actividad Principal	Ubicación URL	Factor/es Llamativo/s
<a href="#"><u>KUKA</u></a> <b>KUKA</b>	Fabricación	<a href="#"><u>Sedes</u></a> <a href="#"><u>Sede Central</u></a> <a href="#"><u>(Augsburgo)</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uno de los mayores fabricantes de robots industriales en el mundo</li> <li>- Formación profesional presencial y virtual.</li> <li>- Servicios técnicos para instalación in situ.</li> <li>- Robots usados reacondicionados.</li> </ul>
<a href="#"><u>FANUC</u></a> <b>FANUC</b>	Fabricación	<a href="#"><u>Sedes</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uno de los mayores fabricantes de robots industriales en el mundo</li> <li>- Servicio técnico de por vida.</li> </ul>
<a href="#"><u>ABB</u></a> <b>ABB</b>	Fabricación	<a href="#"><u>Sedes</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uno de los mayores fabricantes de robots industriales en el mundo</li> <li>- RobotStudio ®.</li> </ul>
<a href="#"><u>SURU</u></a> 	Venta	<a href="#"><u>Buenos Aires</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representante de EPSON en Argentina.</li> </ul>
<a href="#"><u>CONSTANTINI</u></a> 	Instalación en celdas de automatización	<a href="#"><u>Córdoba</u></a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representante de Kuka</li> </ul>
<a href="#"><u>IXIBOT</u></a> <b>I X I B O T</b>	Instalación Programación. Mantenimiento	Buenos Aires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos de formación.</li> </ul>

A partir de la investigación realizada, no hay en principio empresas argentinas dedicadas a la fabricación de robots industriales. Sin embargo, muchas de las empresas argentinas vinculadas con el ámbito de la robótica se abocan a la ingeniería asociada a las celdas de automatización de procesos para distintas industrias. Ejemplos de estas son Constantini, Ixibot, [robot-ik](#), [desinmec](#), etc. Estas empresas realizan tareas de ingeniería asociada al emplazamiento del robot en el espacio de trabajo, programación, instalación y mantenimiento. Es relevante notar que en estas celdas de automatización, estas empresas, suelen hacer uso de robots de las principales marcas a nivel mundial (Kuka, ABB, Fanuc, Yaskawa, etc).

**Ejercicio 2:** Busque en internet las hojas de datos de los siguientes robots populares, e indique para cada uno las características solicitadas:

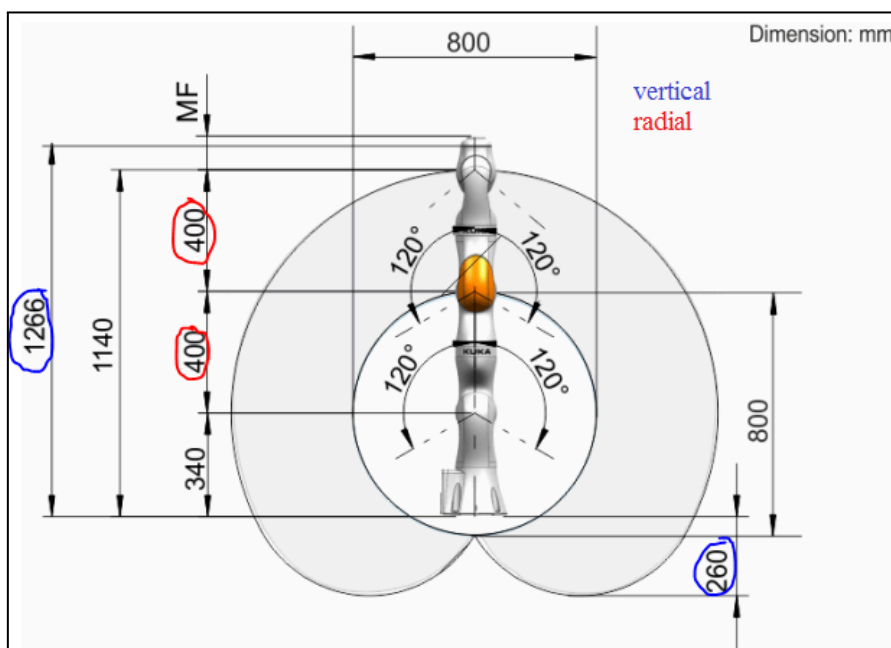
- 1) KUKA LBR iiwa
- 2) ABB IRB 910SC SCARA
- 3) FANUC Paint Mate 200iA

Características:

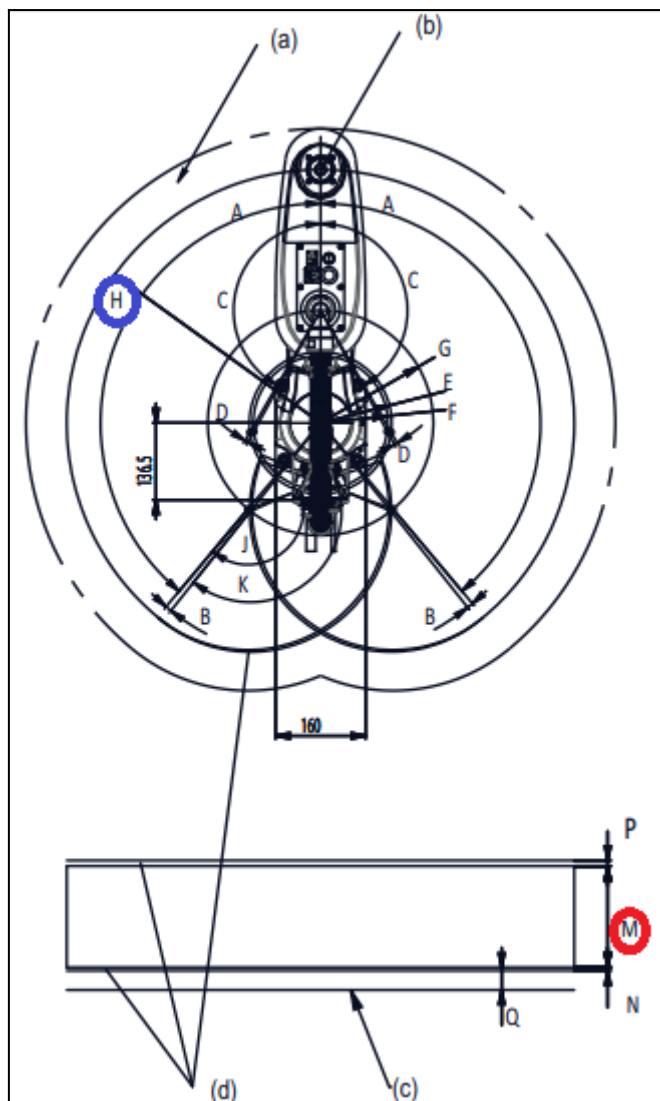
- a. Cadena cinemática: eslabones, articulaciones, grados de libertad.
- b. Dimensiones generales del espacio de trabajo.
- c. Tipo de actuadores.
- d. Posibles aplicaciones (indicar qué tipo de efector final se necesitaría en cada una).

Robot	LINK/ JOINT/ DOF	Dimensiones vertical(mm)/ rango(mm)	Actuadores	Aplicaciones Posibles
<a href="#">KUKA LBR iiwa 7 R800</a>	8/7/7	1526/800	<a href="#">Direct Drive Motors</a> (Servo).	Ensamblaje de mecanismos (gripper). Conexión/desconexión en circuitos con conectores tipo plug (gripper). En colaboración con personas.

<a href="#">ABB IRB</a> <a href="#">910SC-3/0.45</a> <a href="#">SCARA</a>	4/3/4	180/450	Motores AC	Operaciones de pick and place en general. Armado de paquetes (gripper, ventosa), posicionamiento de componentes en placas/productos (gripper). Aplicación de pegamento (dispensador de pegamento) .
<a href="#">FANUC Paint</a> <a href="#">Mate 200iA</a>	7/6/6	1187/704	Motores AC	Aplicación de pintura y revestimientos (Pistola neumática de pintura).



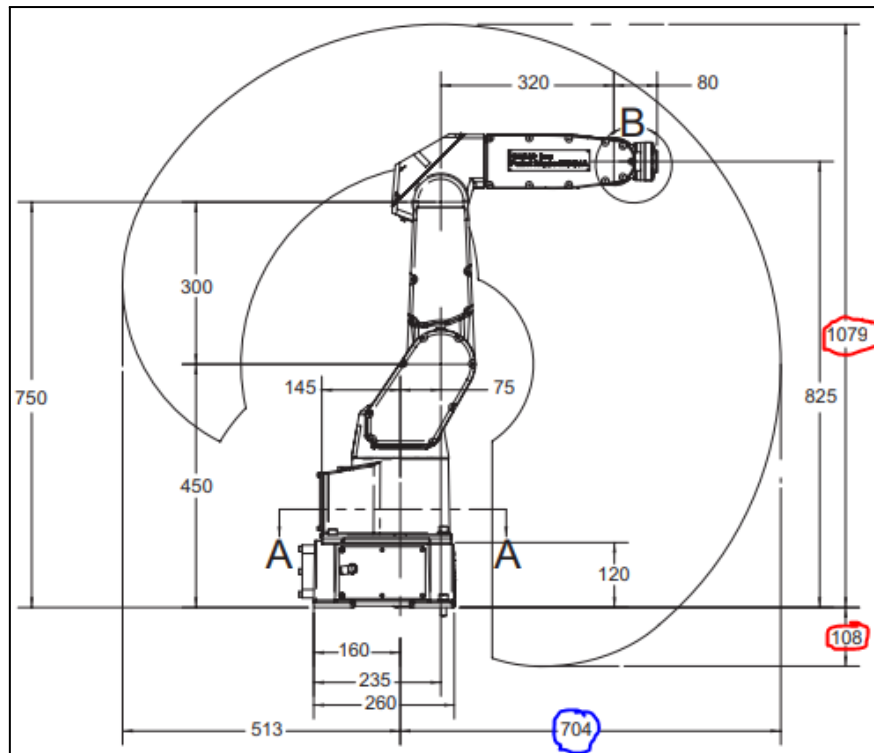
**Figura 1:** Espacio de Trabajo Kuka LBR iiwa 7 R800



**Figura 2:** Espacio de trabajo ABB IRB 910SC - 3/0.45

a	Espacio máximo	F	119 mm
b	Articulación central del eje 3	G	200 mm
c	Cara de montaje de la base	H	450 mm
d	Área limitada por un tope mecánico	J	150°
A	140°	K	151,2°
B	1,5°	M	180 mm
C	150°	N	5 mm
D	1,2°	P	2 mm
E	126 mm	Q	40,2 mm

**Figura 3:** Tabla de dimensiones espacio de trabajo ABB IRB 910SC - 3/0.45



**Figura 4:** Espacio de trabajo Fanuc Paint Mate 200iA

**Ejercicio 3:** responda en función de lo que observa en los siguientes videos, subidos también en el aula abierta:

- [“Inside Axis 4, 5 & 6 of KUKA KR5 Robot”](#)
- [“Reductor Cicloidal”](#)
- [“Harmonic Drive® strain wave gear - no backlash”](#)

¿Qué tipo de transmisiones observó en el robot comercial KUKA?

En el video se pueden observar transmisiones con correas dentadas, poleas/rodillos de direccionamiento/tensión y engranajes de dentado exterior recto, aunque probablemente la etapa de reducción se lleve a cabo con engranajes de dentado helicoidal.

¿Qué particularidad tiene el Harmonic Drive respecto de otros reductores?

Tiene la particularidad de que provee una reducción sin “backlash”.

¿Cambia el sentido de giro entre los ejes de entrada y de salida, en algún reductor de los videos?

En los reductores cicloidales el sentido de giro del árbol de entrada es opuesto al sentido de giro del árbol de salida.



# Robótica I

## Trabajo Práctico N°1

### *Ejercicio Obligatorio*

#### Alumnos:

BORQUEZ PEREZ, Juan Manuel

RAYES CANO, Julián Andrés



## Ejercicio Obligatorio: Robot y aplicación para Trabajo Final

**Integrantes:** BORQUEZ PEREZ, Juan Manuel y RAYES CANO, Julián Andrés

### Tarea

#### **Posicionamiento de pastillas radioactivas para ensayos de radiografía industrial.**

La tarea propuesta involucra movimientos precisos y repetitivos en un entorno potencialmente peligroso debido a la radiación. El robot deberá:

- *Alcanzar y abrir:* Acceder a un contenedor cerrado y abrirlo
- *Manipular:* Tomar una pastilla pequeña y delicada sin dañarla
- *Trasladar:* Mover la pastilla a otro contenedor, posicionamiento exacto (Fig. 1 y 2)
- *Cerrar:* Asegurar ambos contenedores para evitar fugas de radiación



Fig. 1



Fig. 2

### Espacio de Trabajo

*Dimensiones:* Se propone un espacio de trabajo de 1000x500x500 [mm<sup>3</sup>]. Al final de este documento se detalla más acerca del mismo.

### Efector Final

Se requerirá una herramienta final especializada para:

- *Agarrar:* Un gripper neumático o eléctrico con ventosas o dedos suaves para manipular la pastilla sin dañarla y de un material que resista ante radiación (Fig.3 y 4)
- *Abrir y cerrar contenedores:* Un mecanismo simple para abrir y cerrar las tapas de los contenedores.



Fig. 3



Fig. 4

### Selección

Robot	Rango [mm]	Repetibilidad [centésimas de mm]	Torque en J6 (Efector final) [Nm]	GDL	Precio
CRX-5iA	994	3	6,7	6	€32,000.00
UR10e	1300	5	10	6	€38,928.00
UR16e	900	5	10	6	€41,423.00
HC10	1379	10	9,8	6	€38,120.00

Teniendo en cuenta el alcance requerido para el espacio de trabajo, la repetibilidad y que en general, un torque promedio para apertura de roscas es 10Nm, la selección final, teniendo en cuenta el costo, es el UR10e (Fig.5)



Fig. 5

En la Fig. 6 se muestra la disposición de los elementos en el espacio de trabajo.. El elemento a la izquierda de esa figura representa una repisa para disponer las cápsulas que contienen las pastillas radioactivas, mientras que el elemento a la derecha representa la máquina de gammagrafía. Las cápsulas se encuentran depositadas y sujetas en su base en los orificios de la repisa que se muestran resaltados en color verde en la Fig.7. Las pastillas deben depositarse en el orificio de la máquina de gammagrafía que se resalta en color verde en la Fig. 8.

El robot, que se encuentra fijado en el origen del sistema de coordenadas de la Fig. 6, debe descubrir primero el orificio en la máquina, para lo que deberá quitar una tapa tipo tapón y posicionarla en la parte horizontal del repisero. Luego debe destapar la cápsula (tapa a rosca) y colocar la tapa también en la parte horizontal del repisero. A continuación, el robot tomará la pastilla de la cápsula y la insertará en el orificio de la máquina. Finalmente el robot pondrá la tapa de la cápsula y luego la tapa de la máquina.

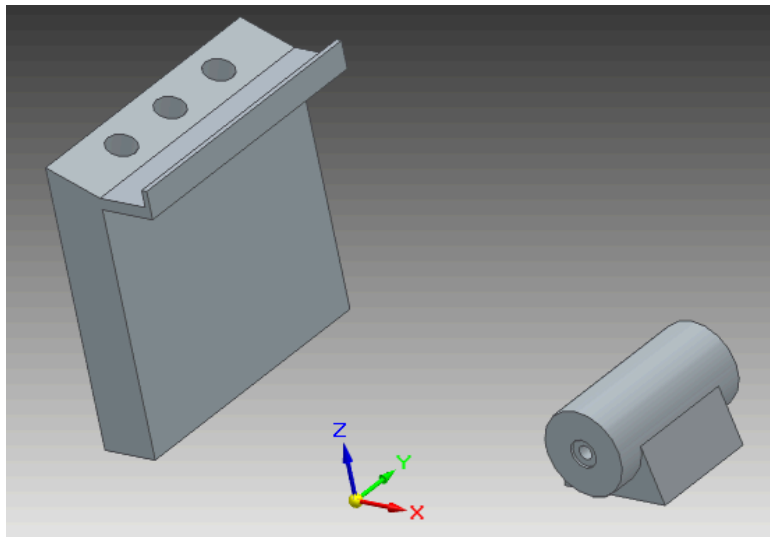


Fig.6

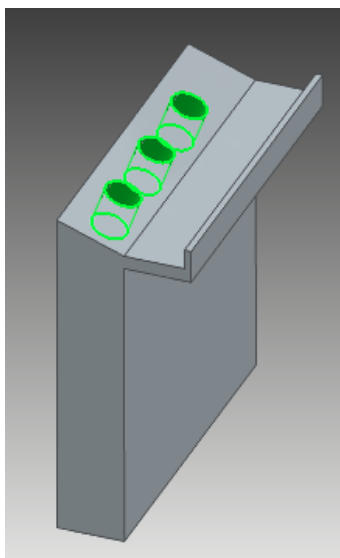


Fig. 7

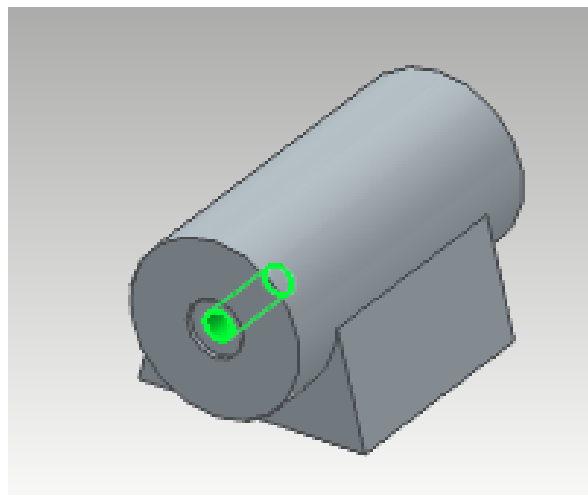


Fig. 8

En las Fig. 9, 10 y 11 se pueden observar las dimensiones y distancias relativas aproximadas entre los elementos del espacio de trabajo

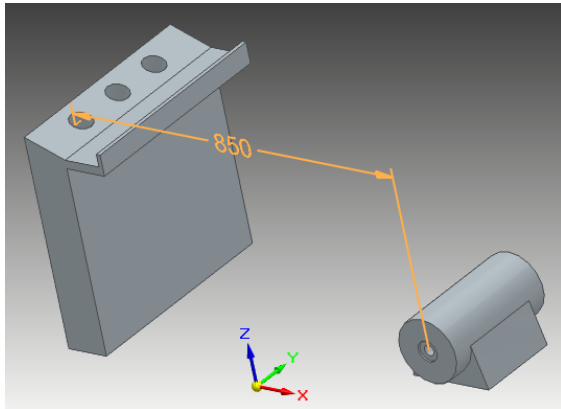


Fig. 9

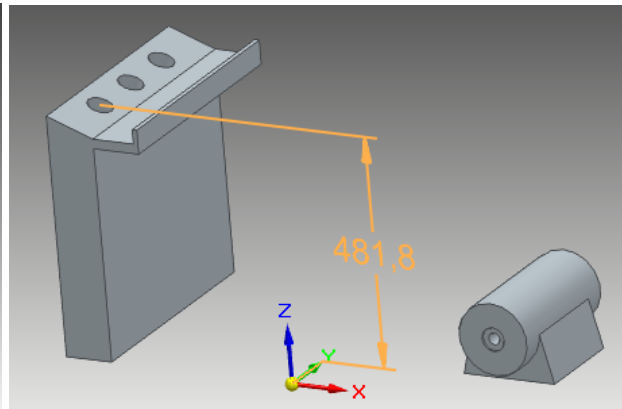


Fig. 10

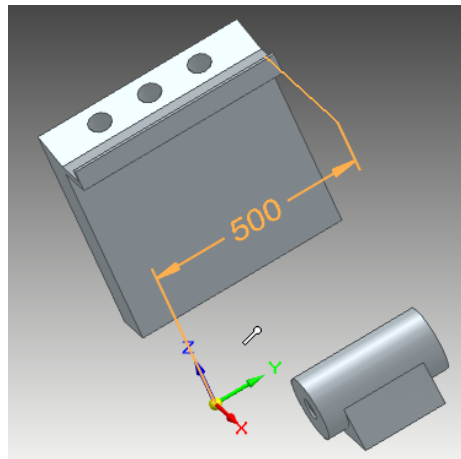


Fig. 11