



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



ROBÓTICA I



UNIDAD II

Prof: Carolina Díaz



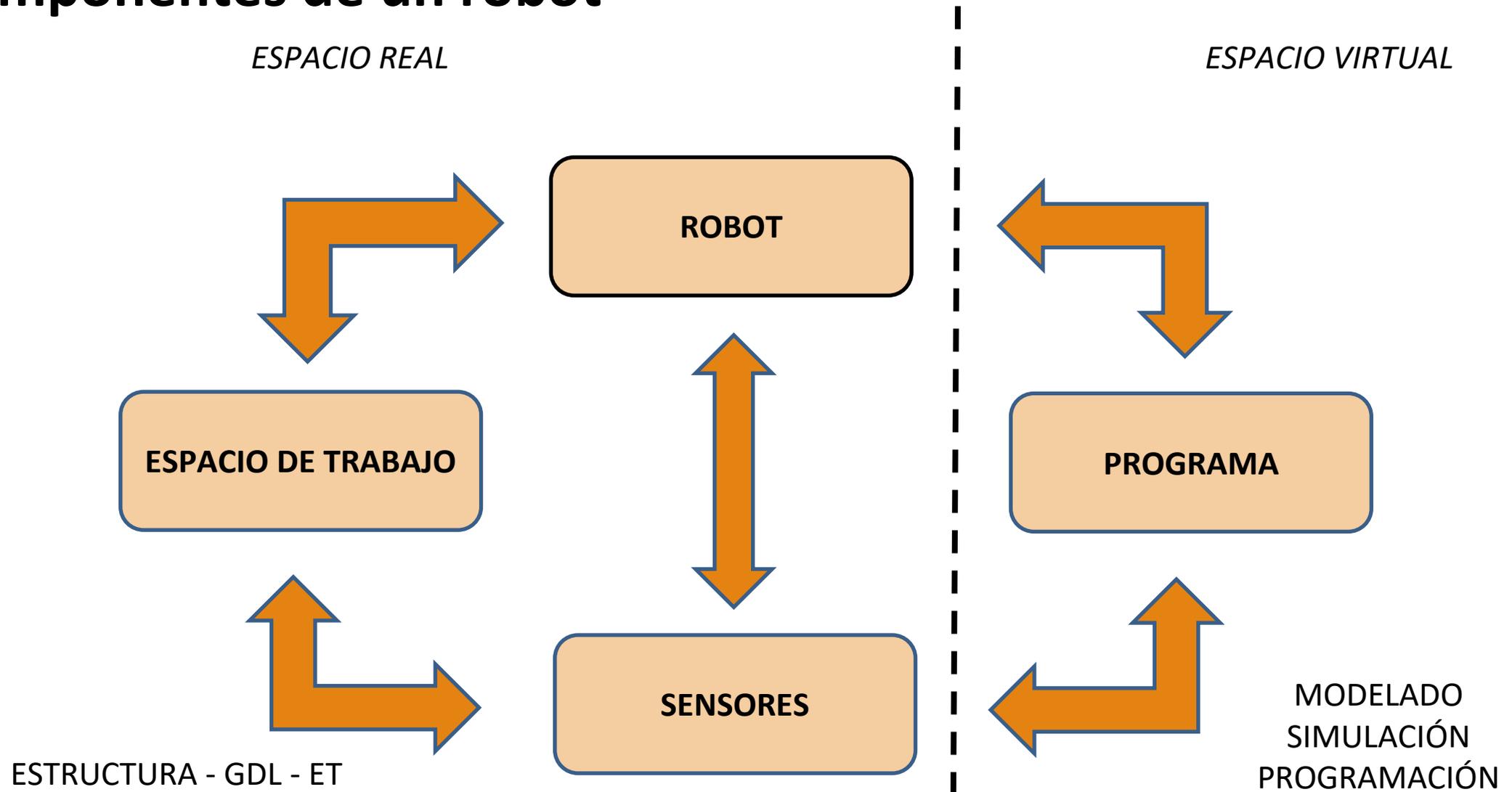
**Fundamentos y
Morfología**

JTP: Eric Sanchez

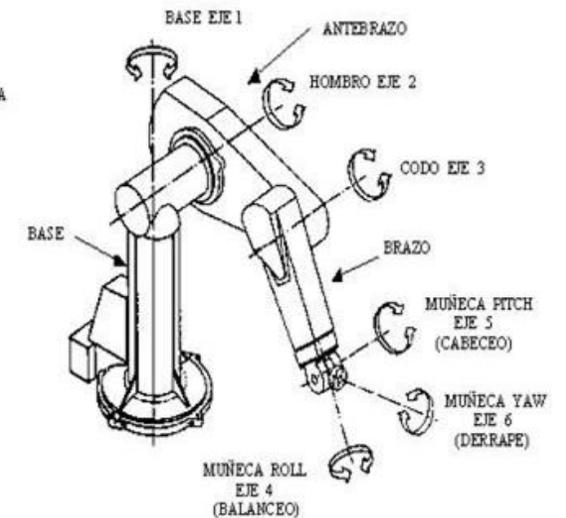
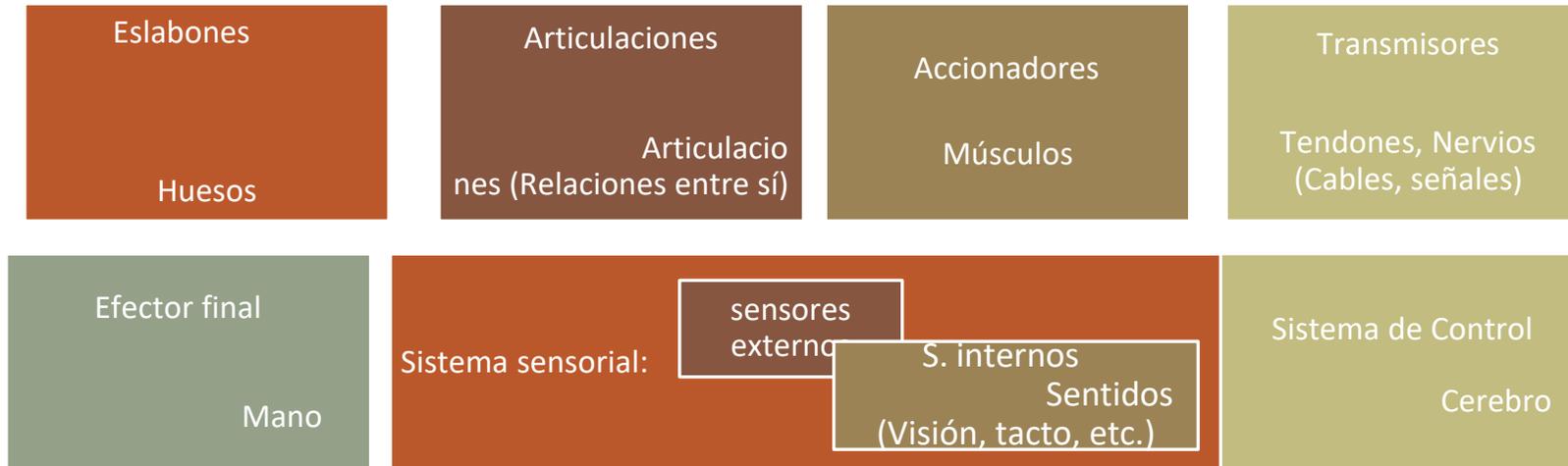
Contenido de la Presentación

- Estructura Mecánica
 - Configuraciones cinemáticas.
 - Eslabones, uniones y articulaciones.
 - Grados de libertad (DOF ó GDL).
- Configuraciones básicas, espacio de trabajo.
- Actuadores, transmisiones y reductores (Mec. Aplicada).
- Efecto final, herramientas y sujeciones.

Componentes de un robot



Estructura Mecánica: Componentes



Estructura Mecánica: Articulaciones y GDL

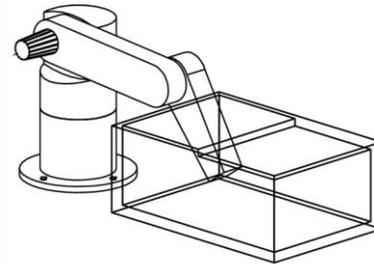
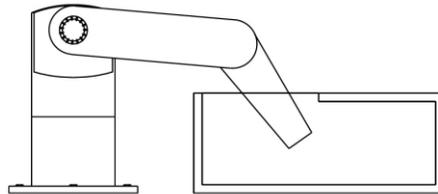


G.D.L.: GRADOS DE LIBERTAD (DOF) en el espacio, se refiere al movimiento de un cuerpo en el espacio tridimensional (traslación y rotación en los tres ejes) posición y orientación.

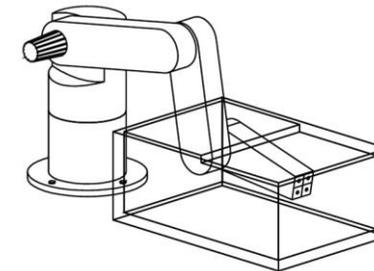
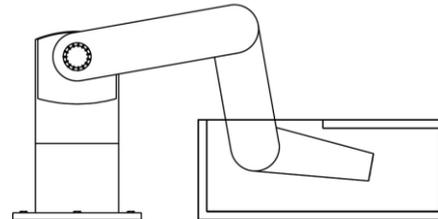
¿Para que un objeto pueda posicionarse y orientarse en el espacio tridimensional, cuántos grados de libertad serán necesarios?

Robots redundantes ¿son solo los que poseen más de seis grados de libertad ?

3 G.D.L



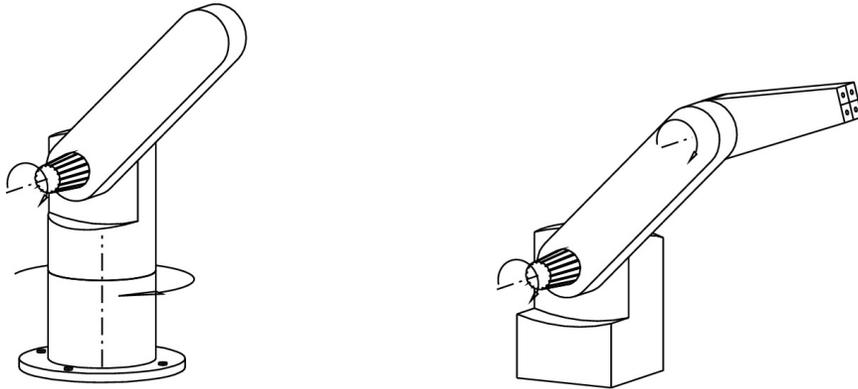
4 G.D.L



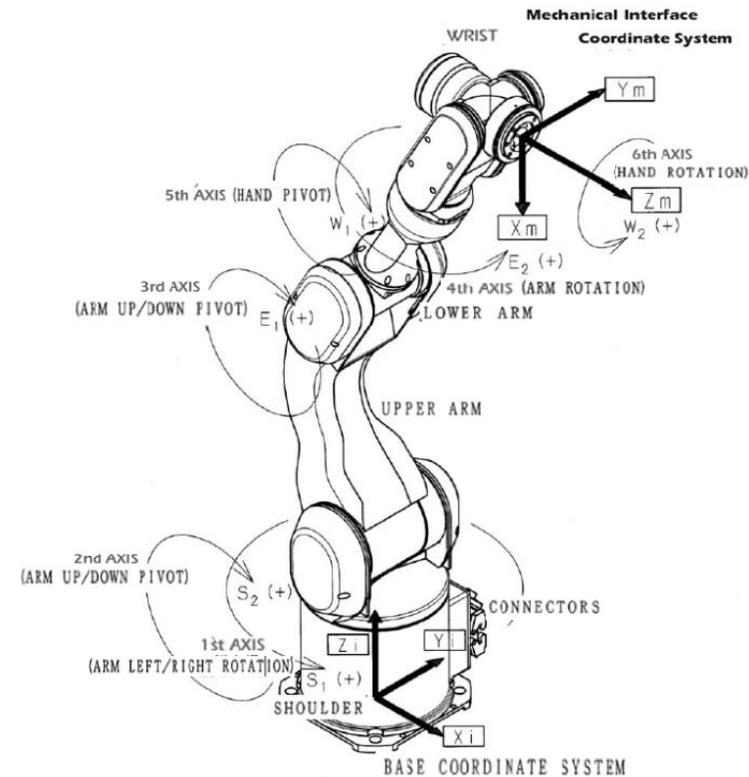
Redundancia en la tarea: cuando posee más g.d.l que los necesarios para la tarea.

Cadena Cinemática

Secuencia de eslabones y articulaciones, de forma que los eslabones tienen movimientos relativos entre sí materializados a través de las articulaciones que los unen.

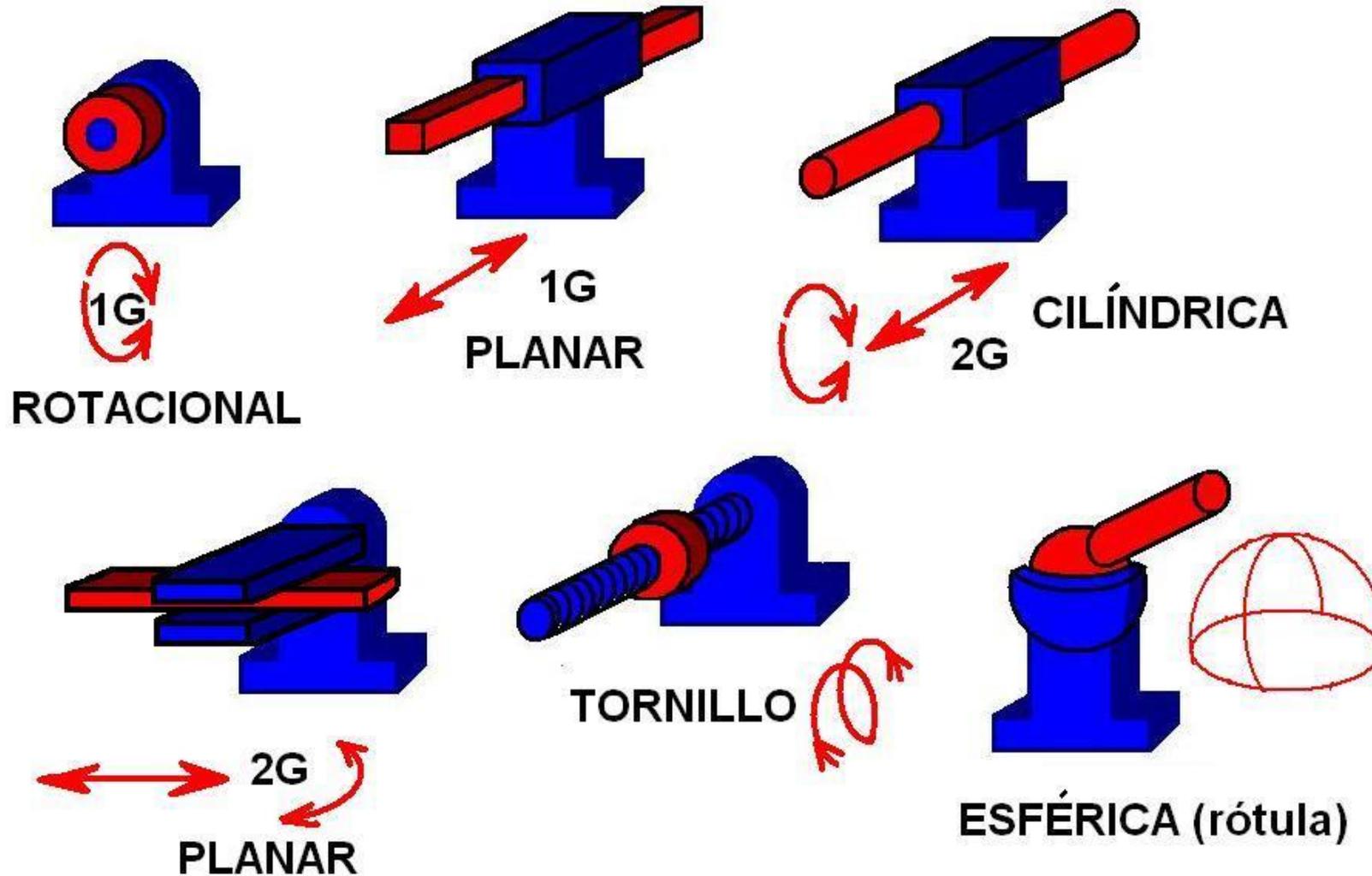


Diferentes configuraciones con igual cadena cinemática



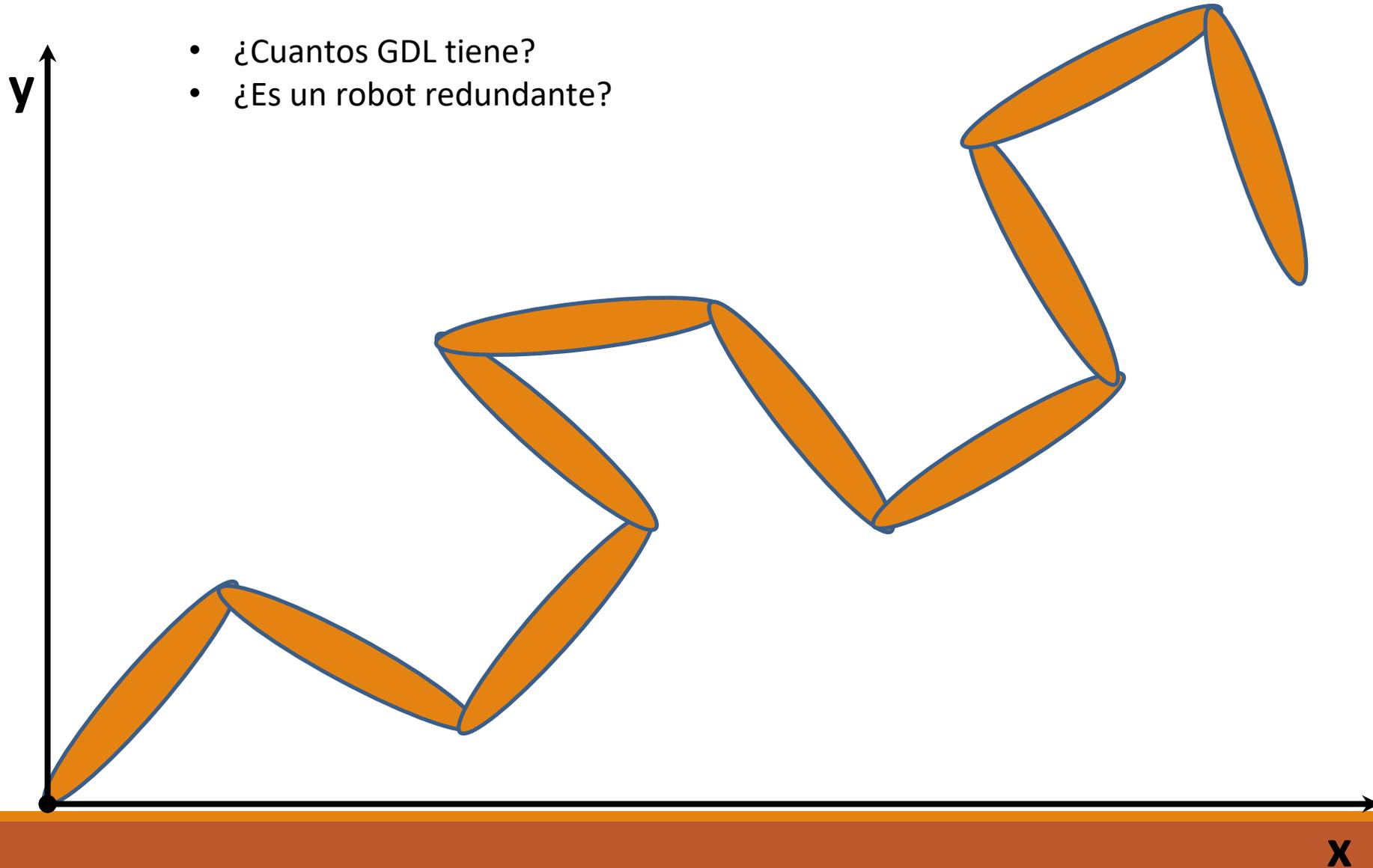
<https://tams.informatik.uni-hamburg.de/projects/Hyflam/Hardware/PA10/>

Estructura Mecánica: Articulaciones y GDL



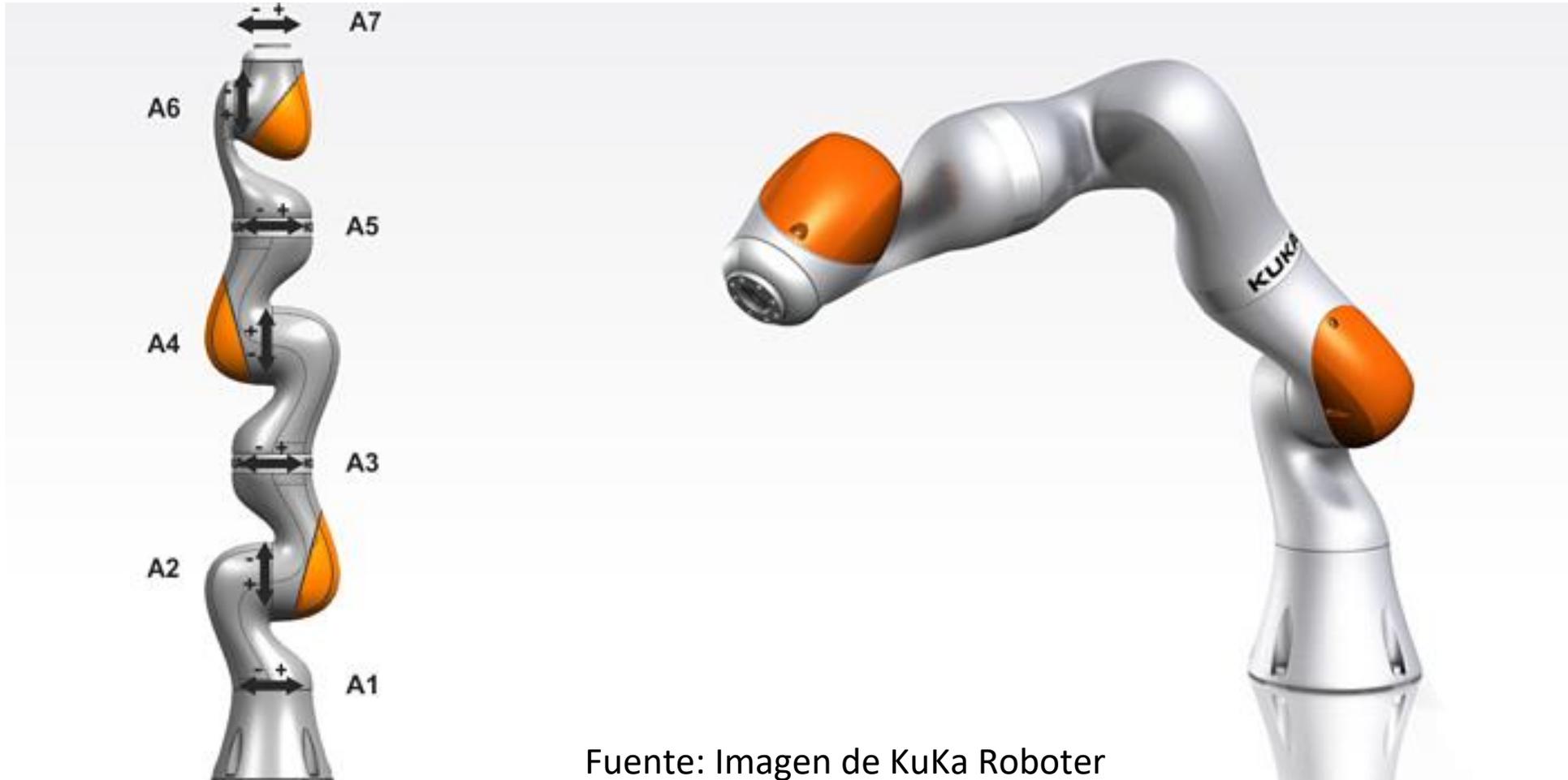
GRADOS DE LIBERTAD: supongamos el siguiente ejemplo de robot planar

H



GRADOS DE LIBERTAD: supongamos el siguiente ejemplo de robot KUKA iwa

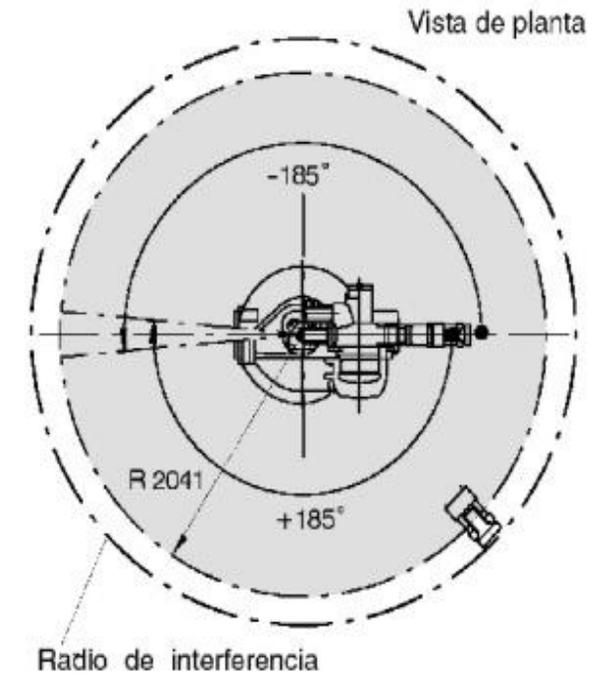
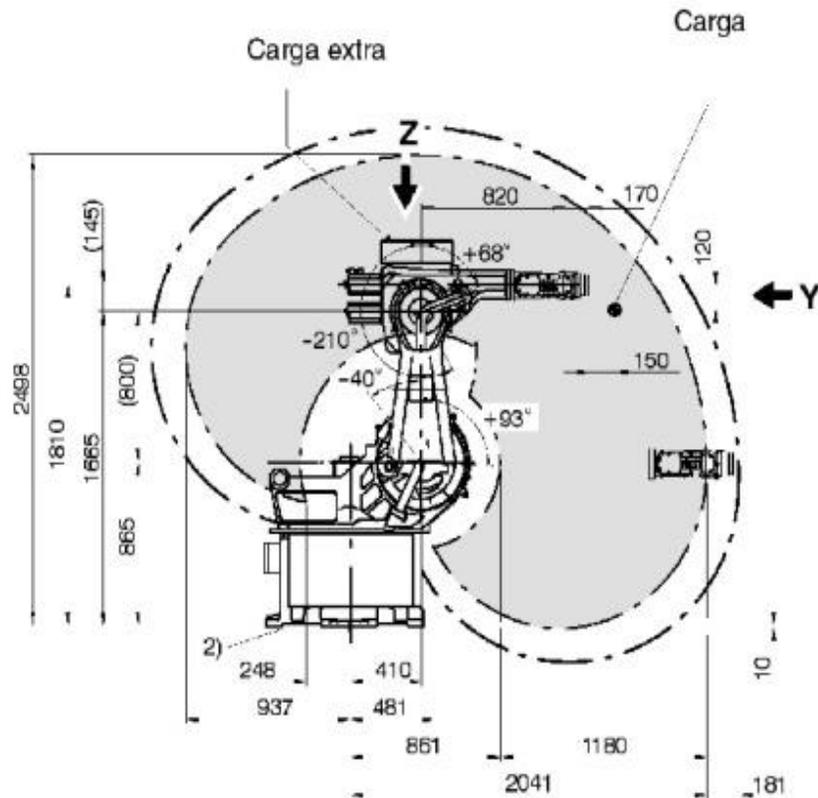
- ¿Cuántos GDL tiene?
- ¿Es un robot redundante?



Fuente: Imagen de KuKa Roboter

Espacio de Trabajo

Está formado por las posiciones dentro del espacio considerado que son alcanzables por el extremo del robot.



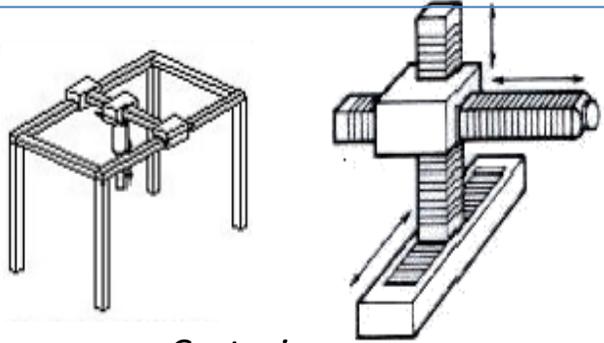
Fuente: Imagen de KuKa Roboter

Configuración Geométrica

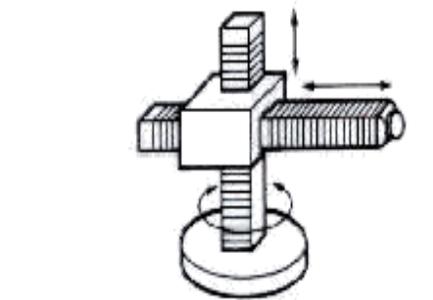
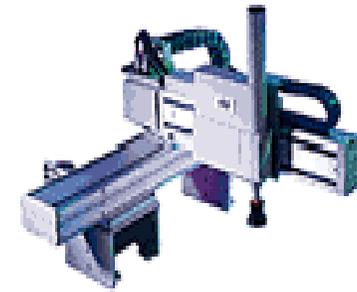
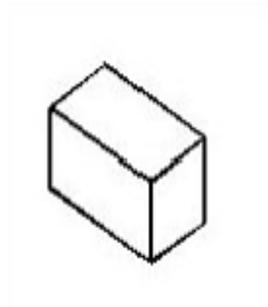
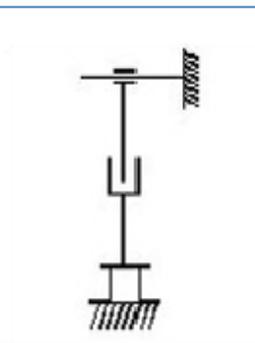
Estructura cinemática

Espacio de Trabajo

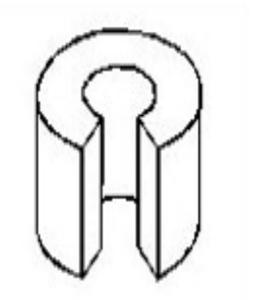
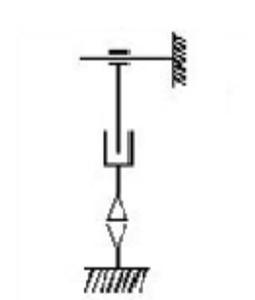
Ejemplos



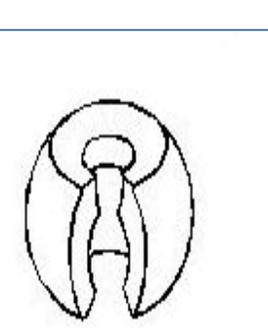
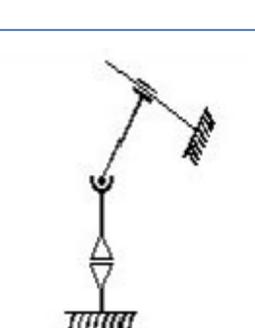
Cartesiano



Cilíndrico



Esférico



Configuración Geométrica

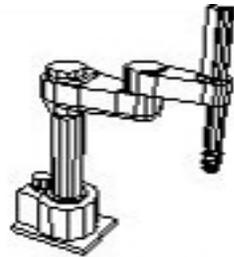
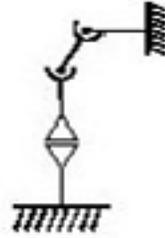
Estructura
cinemática

Espacio de Trabajo

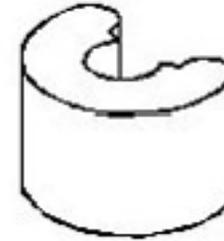
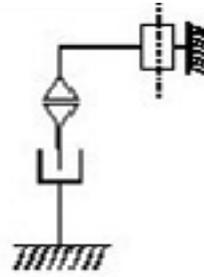
Ejemplos



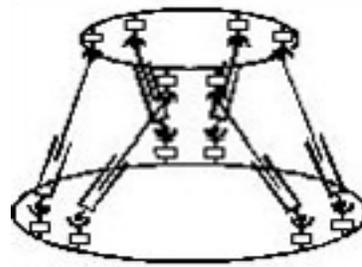
Articular



SCARA



Paralelo



Actuadores

Dispositivos encargados de transformar las señales de control de velocidad y posición en un movimiento de cada una de las articulaciones del robot.

- GENERAN EL MOVIMIENTO DEL ROBOT
 - Clasificación:
 - Eléctricos.
 - Neumáticos.
 - Hidráulicos.
 - Características a evaluar:
 - Potencia.
 - Control.
 - Peso y volumen.
 - Precisión.

ACCIONADORES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Rápidos y precisos. • Posibilidad aplicar varias técnicas de control de movimiento. • Tamaño reducido y tiempo de respuesta rápidos. • Económicos motores de baja potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Altas velocidades. Bajo par. Por lo tanto, necesitan engranajes y transmisiones. • No son adecuados en ambientes de trabajo inflamables. • Sobrecalentamiento en condiciones de start/stop. • Frenos para bloquear el sistema.
NEUMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Alta Velocidad. • No contaminan el área de trabajo. • Aptos para entornos inflamables.(compresión) • Fuente de energía usual en entornos industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • La compresión del aire limita el control continuo y la precisión. • Ruidosos. • Instalación extra en algunos casos.
HIDRÁULICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Relación potencia/precio buena. • Respuesta rápida • Apto entornos inflamables (fluido) • Gran capacidad de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación hidráulica costosa. • Mantenimiento costoso.

Transmisores y reductores

Principales características deseadas tanto para transmisiones como para reductores:

- Peso y volumen reducido que generen momentos de inercia reducido en el manipulador.
- Juegos mínimos.
- Alta rigidez torsional.
- Bajo mantenimiento y alta duración

Principales transmisores usados en manipuladores robóticos:

- Cadenas
- Cables
- Correas
- Sistemas de engranajes (reducción = $W_{\text{primario}}/W_{\text{secundario}}$)
- Enlaces rígidos.

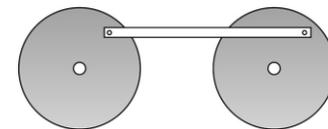
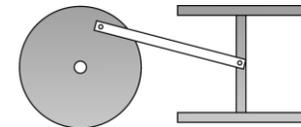
Principales reductores:

- Reductor armónico (Harmonic drive, cyclo)
- Frenos:
 - par constante
 - proporcional al tiempo, al desplazamiento o a la velocidad angular

Transmisores

Lleva el movimiento del actuador a la articulación

- Cadenas:
 - Movimientos circulares.
 - Grandes pares.
 - Relación constante, deslizamiento entre cadena-rueda.
 - Necesidad de lubricación.
 - Ruidos.
- Cables y correas:
 - Similar a cadenas pueden sufrir deformación y deslizamiento en robótica no deseable.
- Enlaces rígidos, engranajes:
 - Evita ruidos, lubricaciones y deslizamientos.

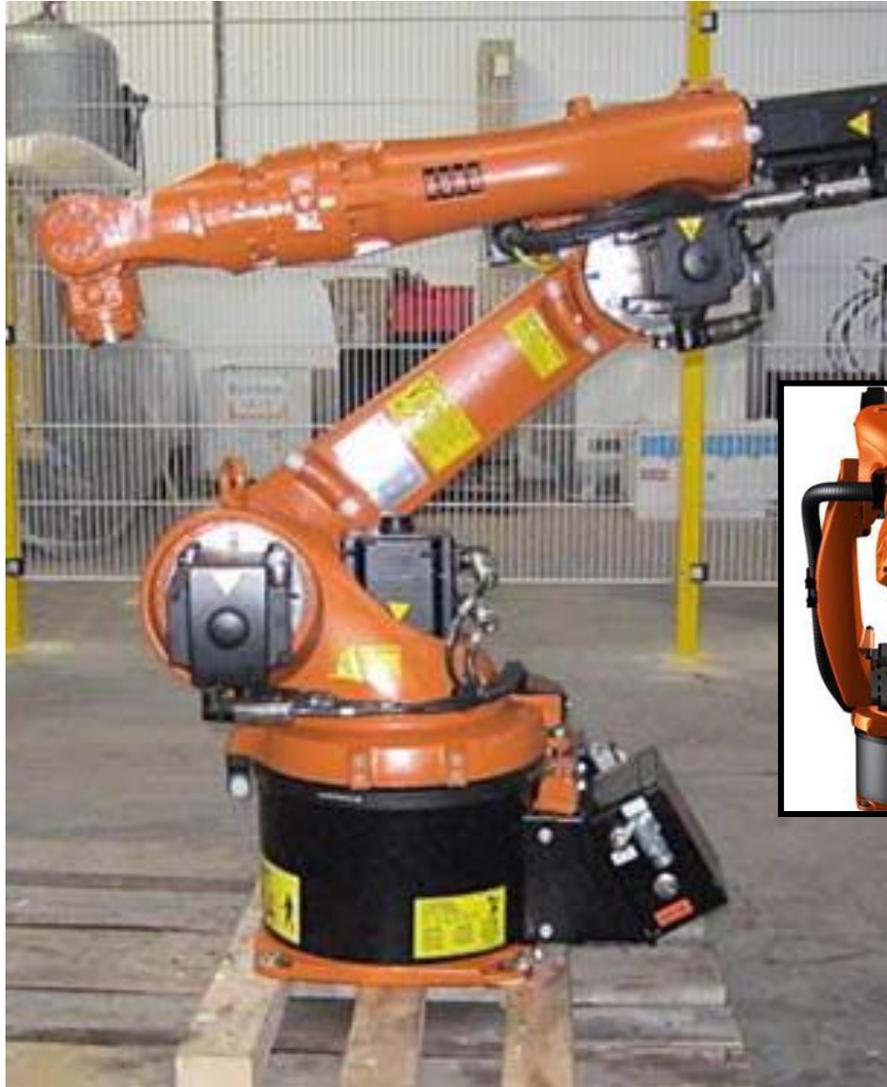


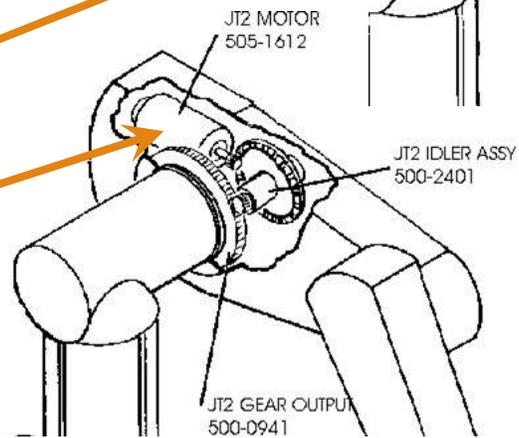
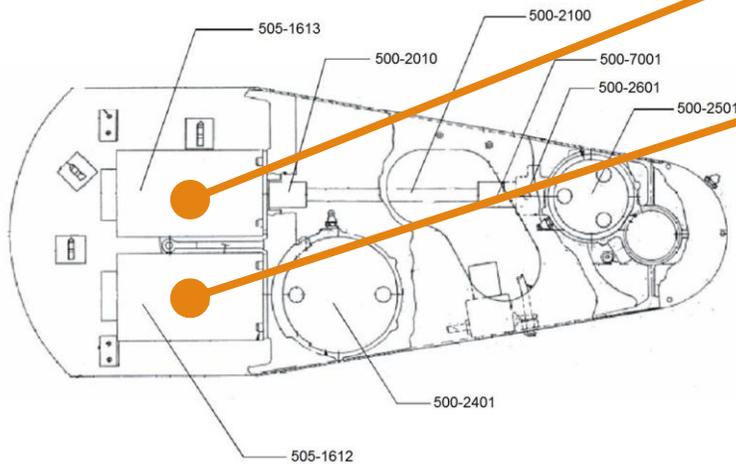
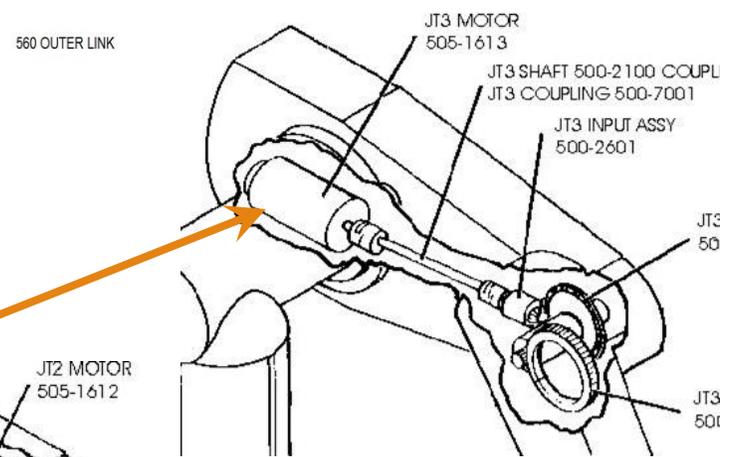
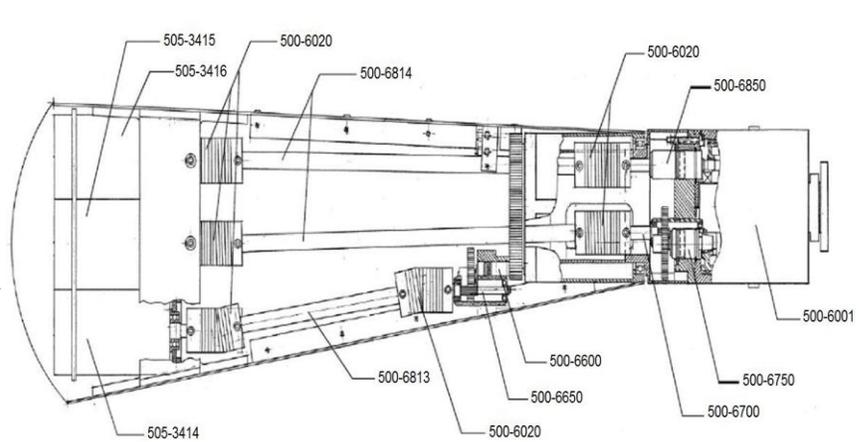
Reductor

Elementos encargados de adaptar el par y la velocidad de la salida del actuador a los valores adecuados para el movimiento del robot.

Características deseables:

- Bajo peso.
- Reducido tamaño.
- Bajo rozamiento.
- Reducción elevada de velocidad en un solo paso.
- Minimizar el momento de inercia.
- Soportar pares elevados y puntuales.
- Juego angular (backlash) lo menor posible.
- Alta rigidez torsional.





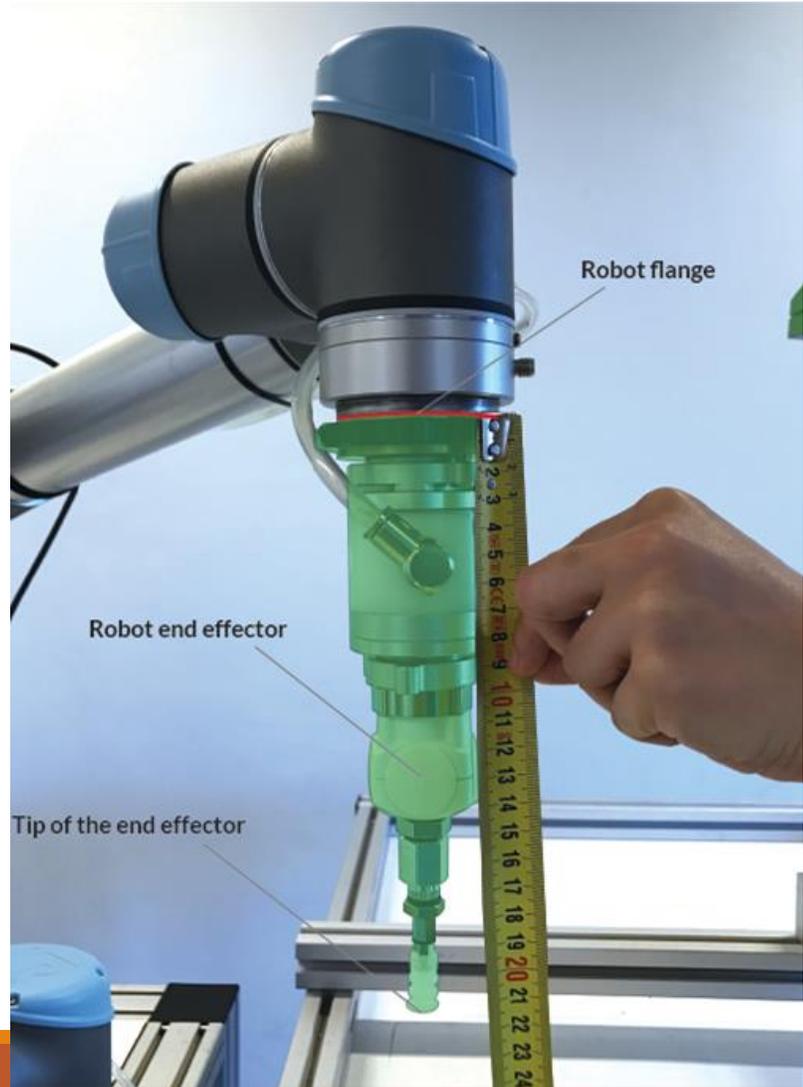
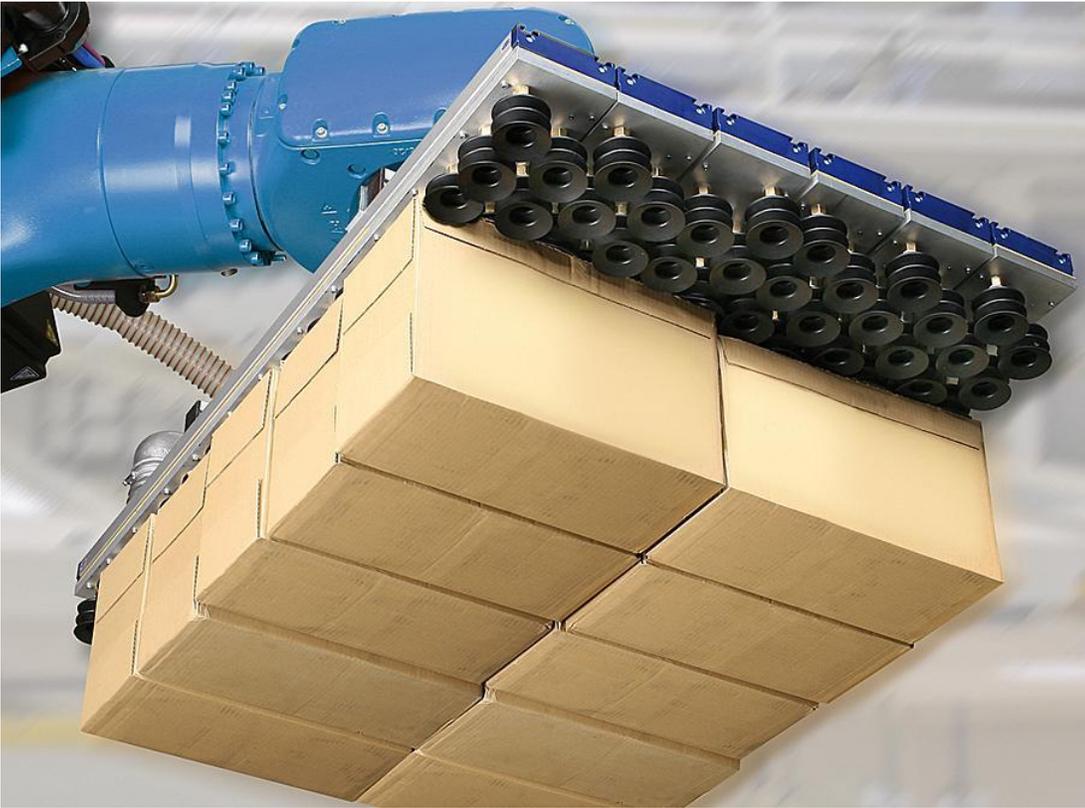
Efactor final, herramientas, sujeciones

Dispositivo de Agarre	Principales Características	Ejemplos
Pinzas de dedos paralelos	<ul style="list-style-type: none">• Actuadores neumáticos o eléctricos.• Tipo pinzas con dos o más dedos. Circulares• Robustas, resistentes.• Con y sin control de fuerzas.	 <p>Fuente: http://de.schunk.com/</p>
Ventosas	<ul style="list-style-type: none">• Manipulación de piezas delicadas o con pliegues.• Actuadores generalmente neumáticos.• Estable contra fuerzas horizontales en altas aceleraciones.	 <p>Fuente: https://www.schmalz.com/es/</p>

Efector final, herramientas, sujeciones

H

Dispositivo de Agarre	Principales Características	Ejemplos
Magnéticos	<ul style="list-style-type: none">• Actuadores eléctricos y neumáticos o hidráulicos.• Para manipulación de piezas ferromagnéticas.• Manipulación segura mediante imán permanente.	 <p>Fuente: http://de.schunk.com/</p>
Tipo mano robótica	<ul style="list-style-type: none">• Manipulación <i>dexterity</i> permitiendo distintos tipos de agarre.• Actuadores eléctricos y sensores internos y externos.• Antropomórficas y con g.l variables.• Para tele-operación e investigación	 <p>Fuente: http://www.barrett.com/products-hand.htm</p>



Coloquio y Práctica

- Manuales de Robots: identificar la cadena cinemática, articulaciones, eslabones, DOF, etc.
- Identificar tipos de actuadores que utilizan y características.
- Recomendación lectura material adicional y videos

- Ejemplo: IRB 6620 ABB©



Specification		
Robot version IRB	Reach (m)	Handling capacity (kg)
IRB 6620	2.2	150*
* Extra loads can be 50 kg on to the upper and 100 kg mounted on to the robot: on to the robot base.		
Number of axes	6	
Protection	IP 54, IP 67 with Foundry Plus 2 option	
Mounting	Floor mounted, tilted mounted or inverted mounted	
Controller	IRC5 Single cabinet	

Performance (according to ISO 9283)

	Position repeatability RP (mm)	Path repeatability RT (mm)
IRB 6620	0.10	1.00

Actual values are below the given value.

Technical information

Electrical Connections

Supply voltage 200 - 600 V, 50/60 Hz

Physical

Dimensions robot base 1007 x 760 mm

Robot weight 900 kg

Environment

Ambient temperature for mechanical unit

During operation +5° C (41° F) to +45° C (113° F)

During transportation and storage -25° C (-13° F) to +55° C (131° F)

For short periods (max 24 h) up to +70° C (158° F)

Relative humidity Max. 95%

Safety Double circuits with supervisions, emergency stops and safety functions. 3-position enable device

UL approved

Emission EMC/EMI shielded

Option Foundry Plus

Rigid design with collision resistance

Prolonged wrist with smooth surfaces for dress pack life time

Large centre hole for welding cables in the foot

Easy change of dress pack

Weld spatter protection on gear sealing

50 kg load capacity on rear upper arm for dress pack

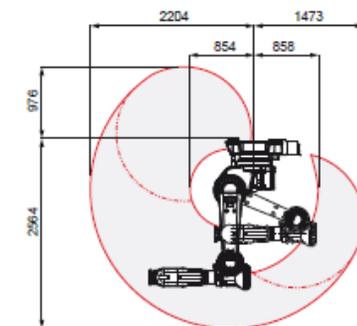
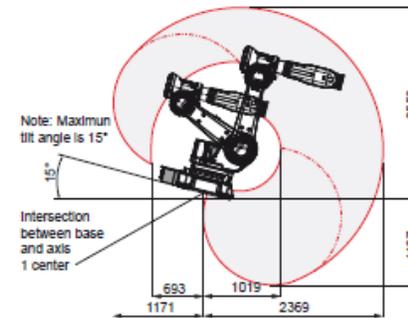
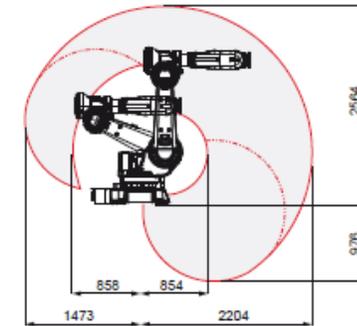
Data and dimensions may be changed without notice.

IRB 6620

Axis movement	Working range	Axis max speed
Axis 1 Rotation	+170° to -170°	100°/s
Axis 2 Arm	+140° to -65°	90°/s
Axis 3 Arm	+70° to -180°	90°/s
Axis 4 Wrist	+300° to -300°	150°/s
Axis 5 Bend	+130° to -130°	120°/s
Axis 6 * Turn	+300° to -300°	190°/s

A supervision function prevents overheating in applications with intensive and frequent movements.

IRB 6620, working range



Links

Links Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=3mWemlMEzFk> – Harmonic Drive

<https://www.youtube.com/watch?v=hu6h2-qpbuk> – Reductor Ciclo

<https://www.youtube.com/watch?v=iRKDfknqtbk> – Inside KuKA

<https://www.youtube.com/watch?v=mADNIV1yCS0> – Inside KuKa

<https://www.youtube.com/watch?v=iblqrfu5wdw> – Inside FNUC

Links de Interés:

- <https://www.kuka.com/>
- <https://www.fanuc.com/>
- <https://new.abb.com/south-america>
- <https://www.universal-robots.com/es/>
- <https://www.franka.de/>
- <https://fetchrobotics.com/products-technology/fetchcore/>

GRACIAS POR SU ATENCION.

PREGUNTAS?