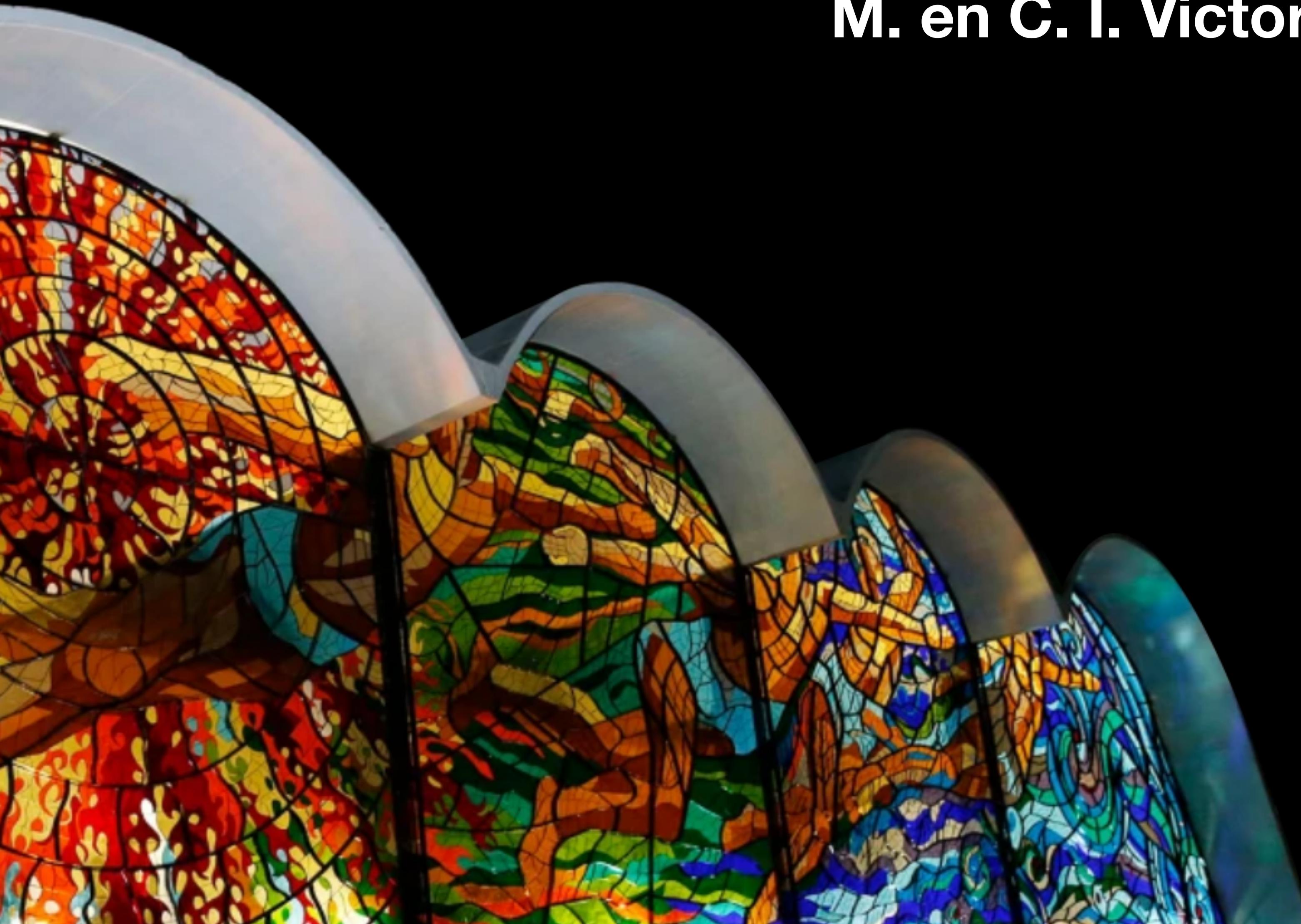


Robótica

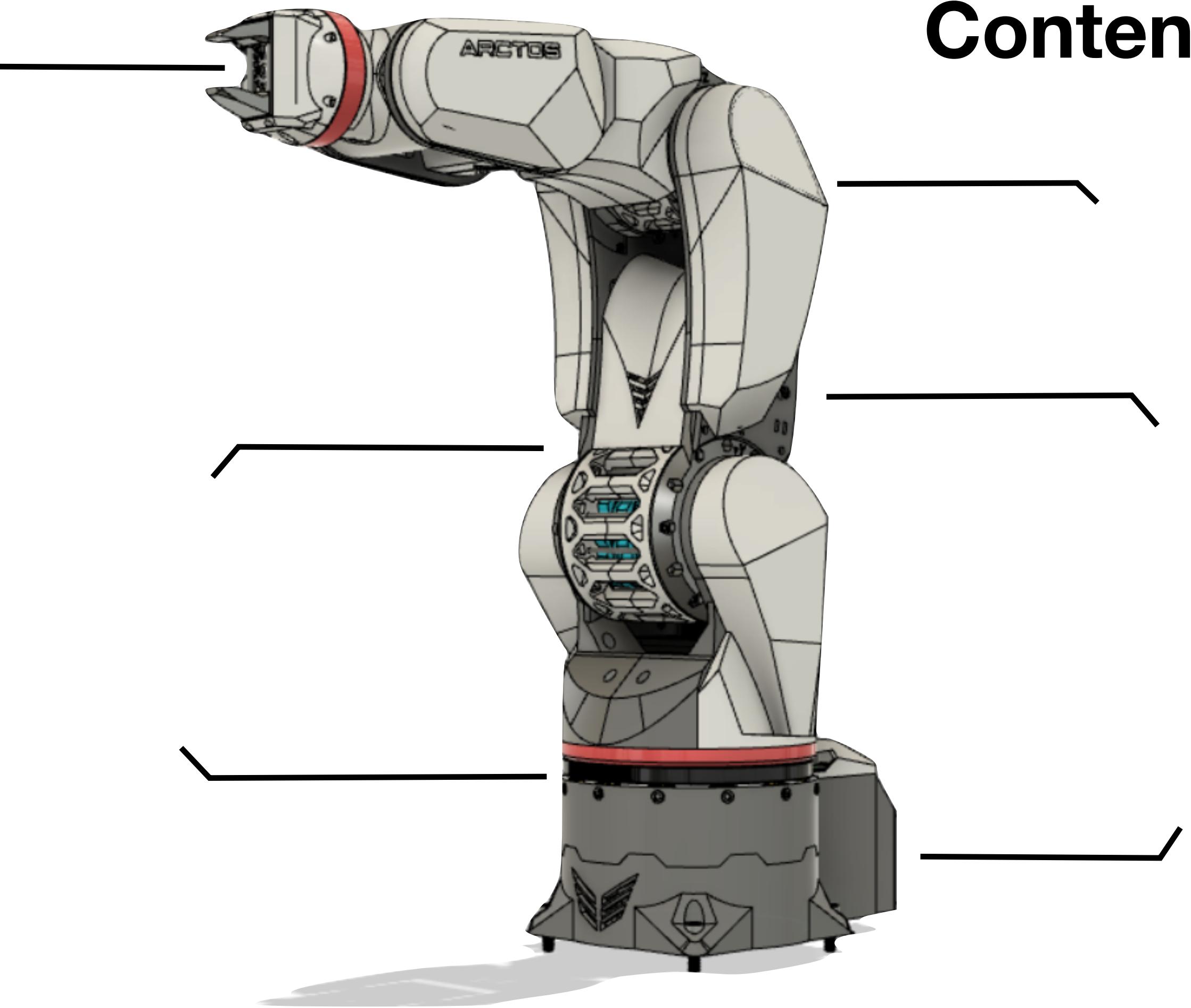
M. en C. I. Victor Manuel Montaño Serrano



UNIDAD II
Componentes de los
Robots

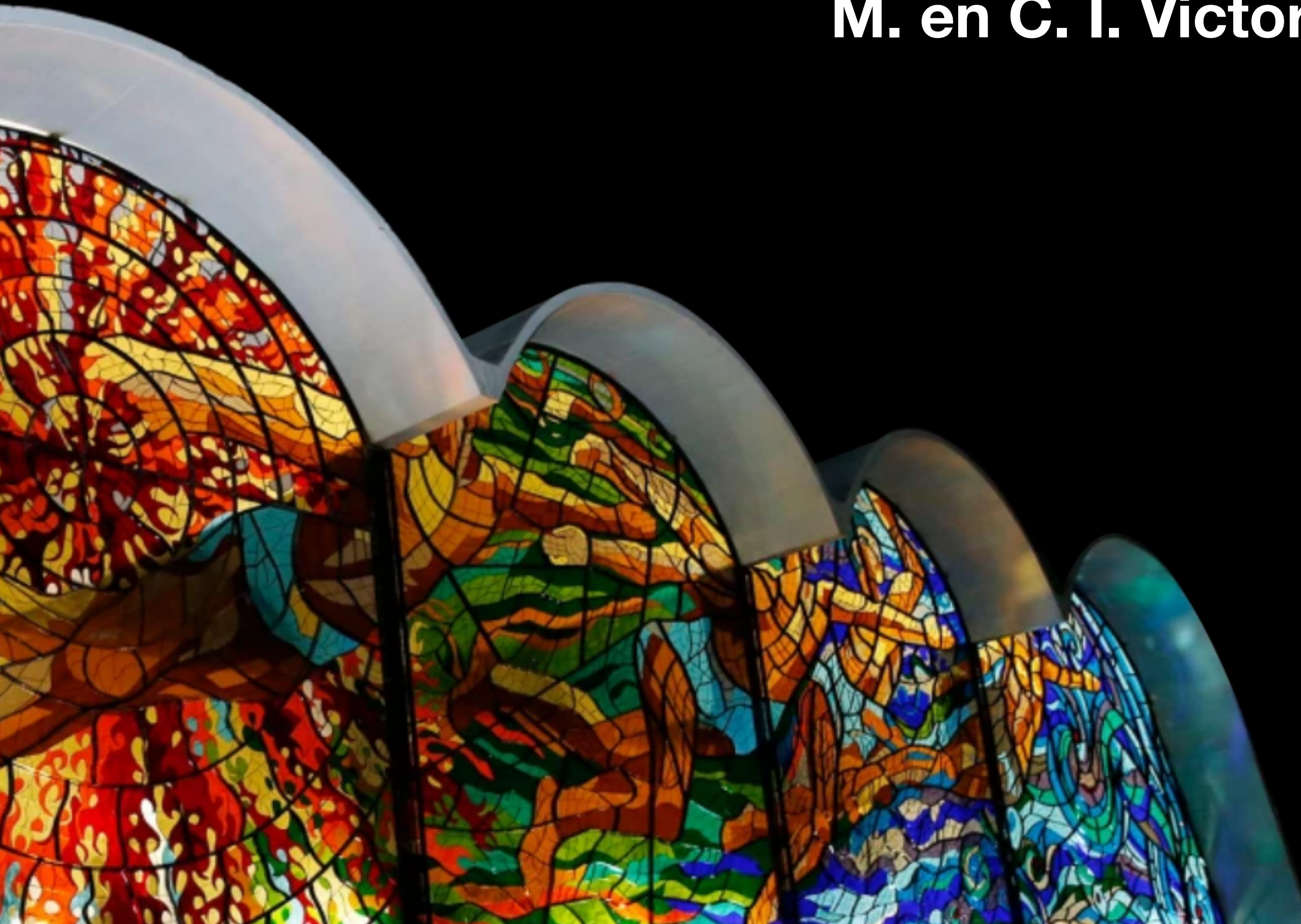
Contenido

- Estructura Mecánica
- Actuadores eléctricos
 - Motores DC
 - Motores a pasos
 - Servomotores
- Sensores:
 - Características de los sensores,
 - Encoders



Robótica

M. en C. I. Victor Manuel Montaño Serrano



UNIDAD II
Estructura mecánica

Manipulador

Otros nombres que reciben

- Manipulador
- Robot Industrial
- Brazos robóticos
- Robot antropomórficos



Definición

- RIA (Asociación de Robótica Industrial)
- IFR (Federación Internacional de Robótica)
- RAS(Sociedad de Robótica y Automatización)
- ISO (Organización Internacional de Estándares)
- Manipulador **multifuncional reprogramable** en tres o más ejes capaz de mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, a través de movimientos **reprogramables**, para el desempeño de tareas diversas.
- .

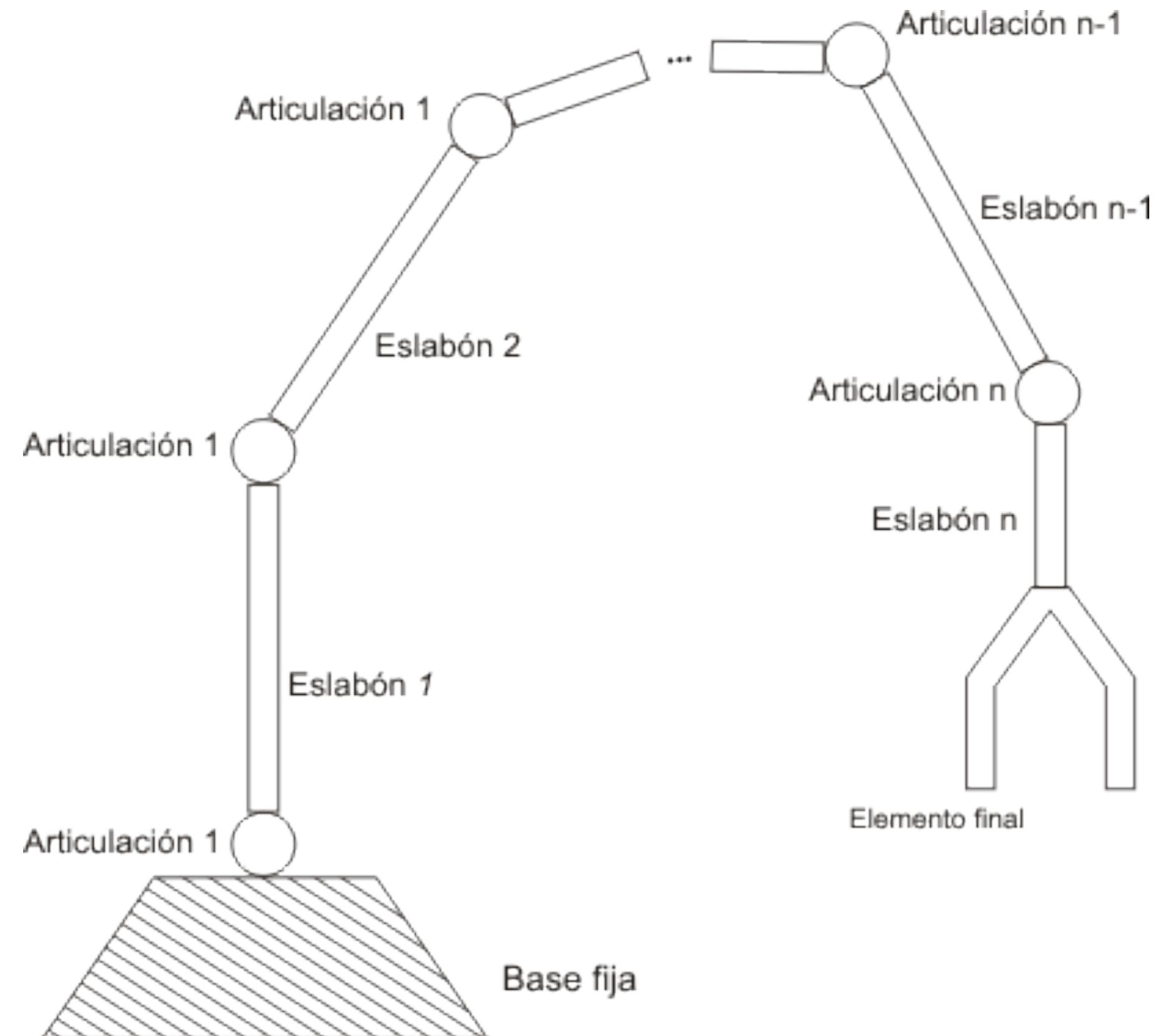
Palabras clave

- **Multifuncional o Multipropósito.**
 - Capaz de ser adaptado a una aplicación diferente sin alteración física.
- **Reprogramable.**
 - Diseñado para que los movimientos programados o funciones auxiliares se puedan cambiar sin alteración física.
- **Alteración física.**
 - Alteración del sistema mecánico.
 - No incluye la memoria, ROM, etc.

Manipulador

Cadena

- Maquina en la que usualmente el mecanismo consiste de una serie de segmentos, articulados o deslizantes uno respecto al otro, con el propósito de tomar o mover objetos usualmente en varios **grados de libertad**.

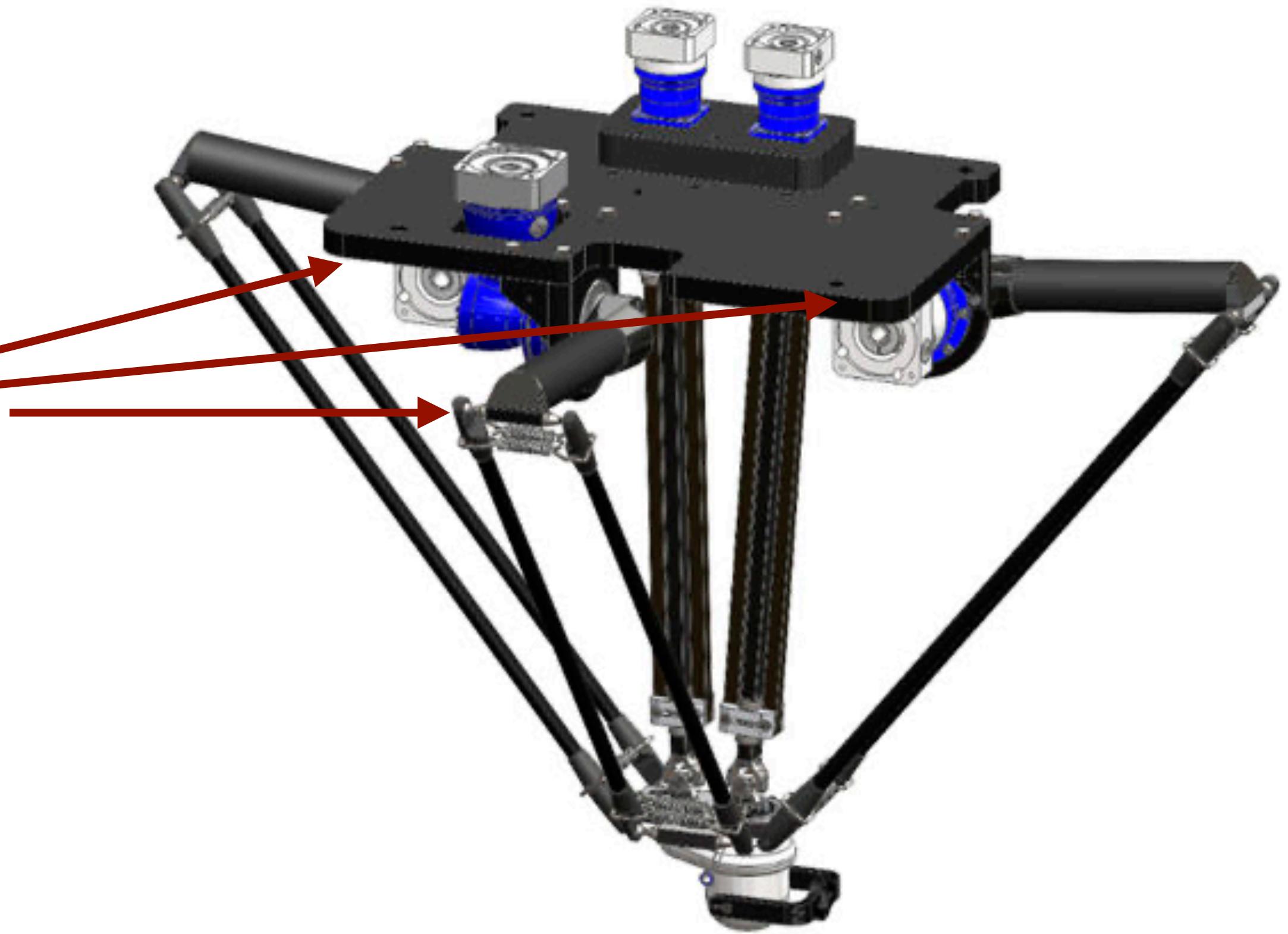


Manipulador

Lazo abierto vs lazo cerrado



BASE

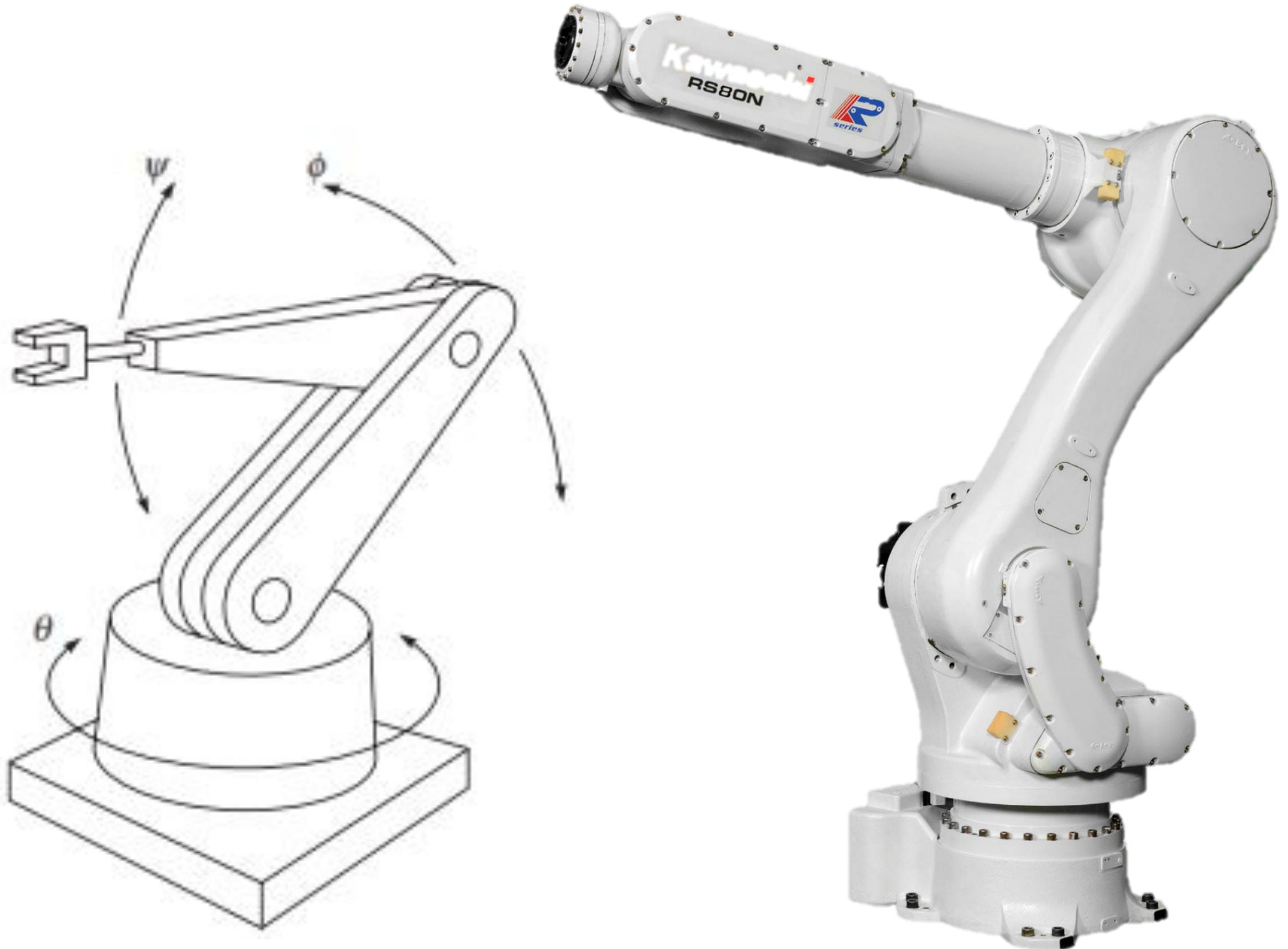
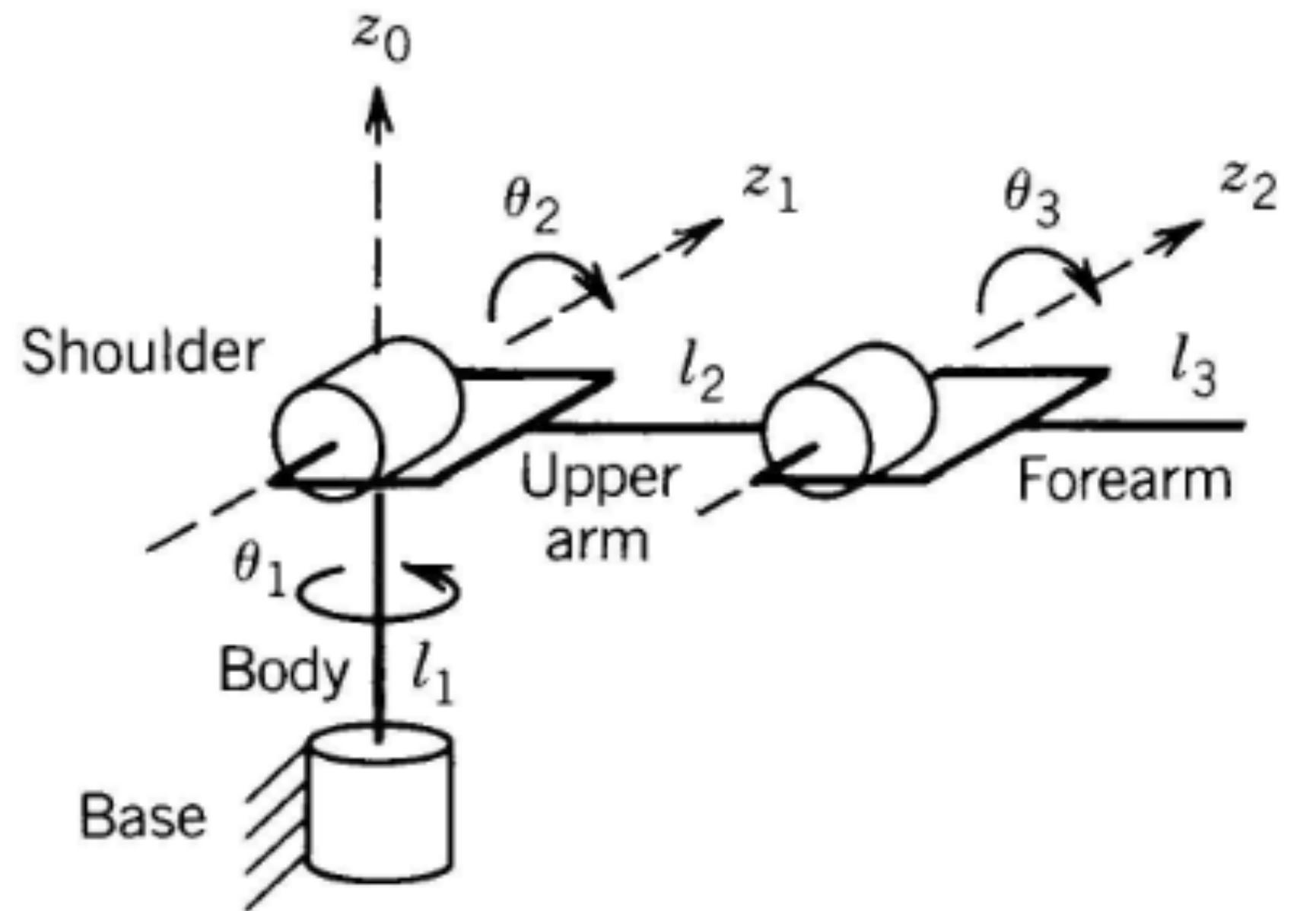


8

Configuración

RRR

- Revolución o antropomórfico



Configuración

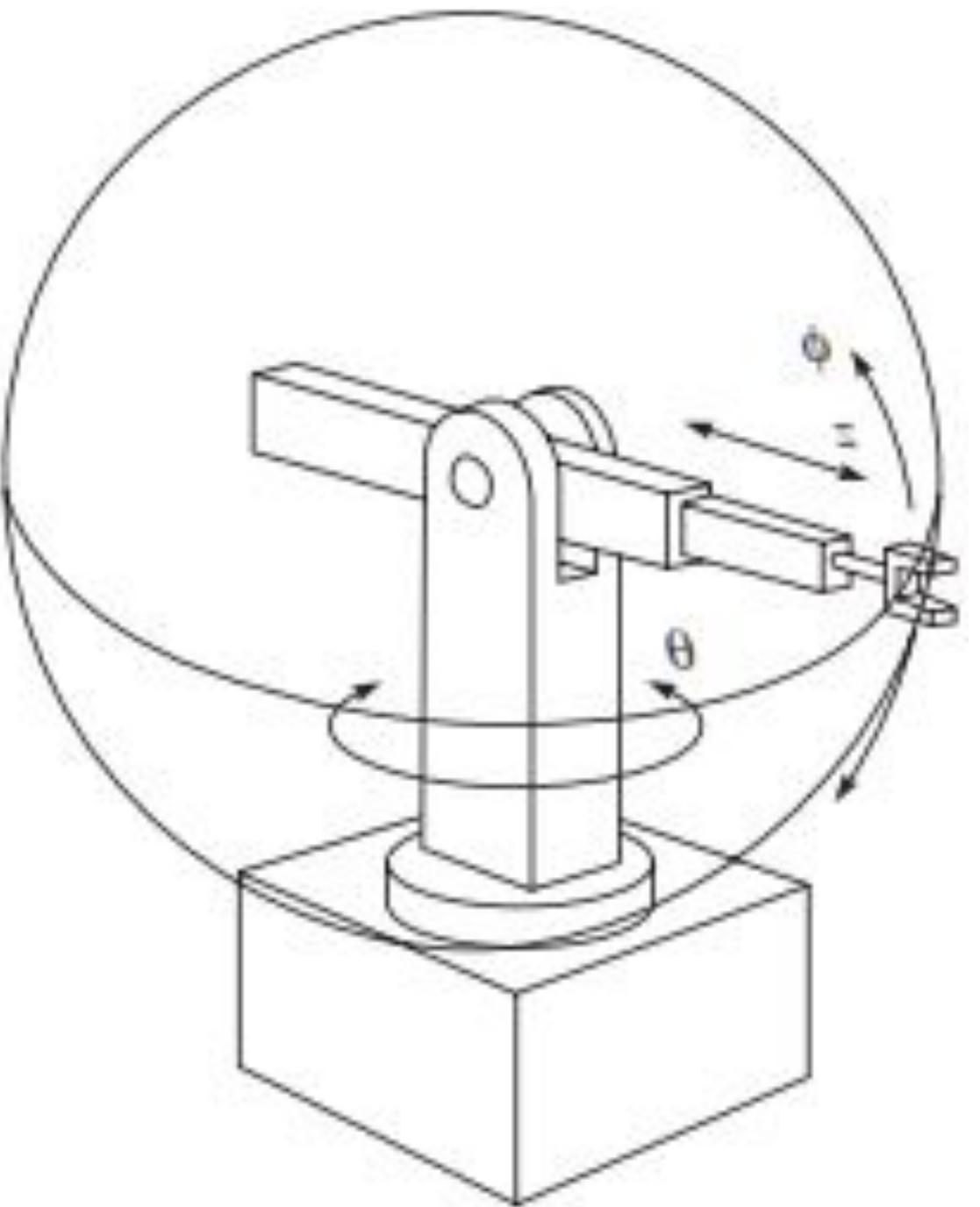
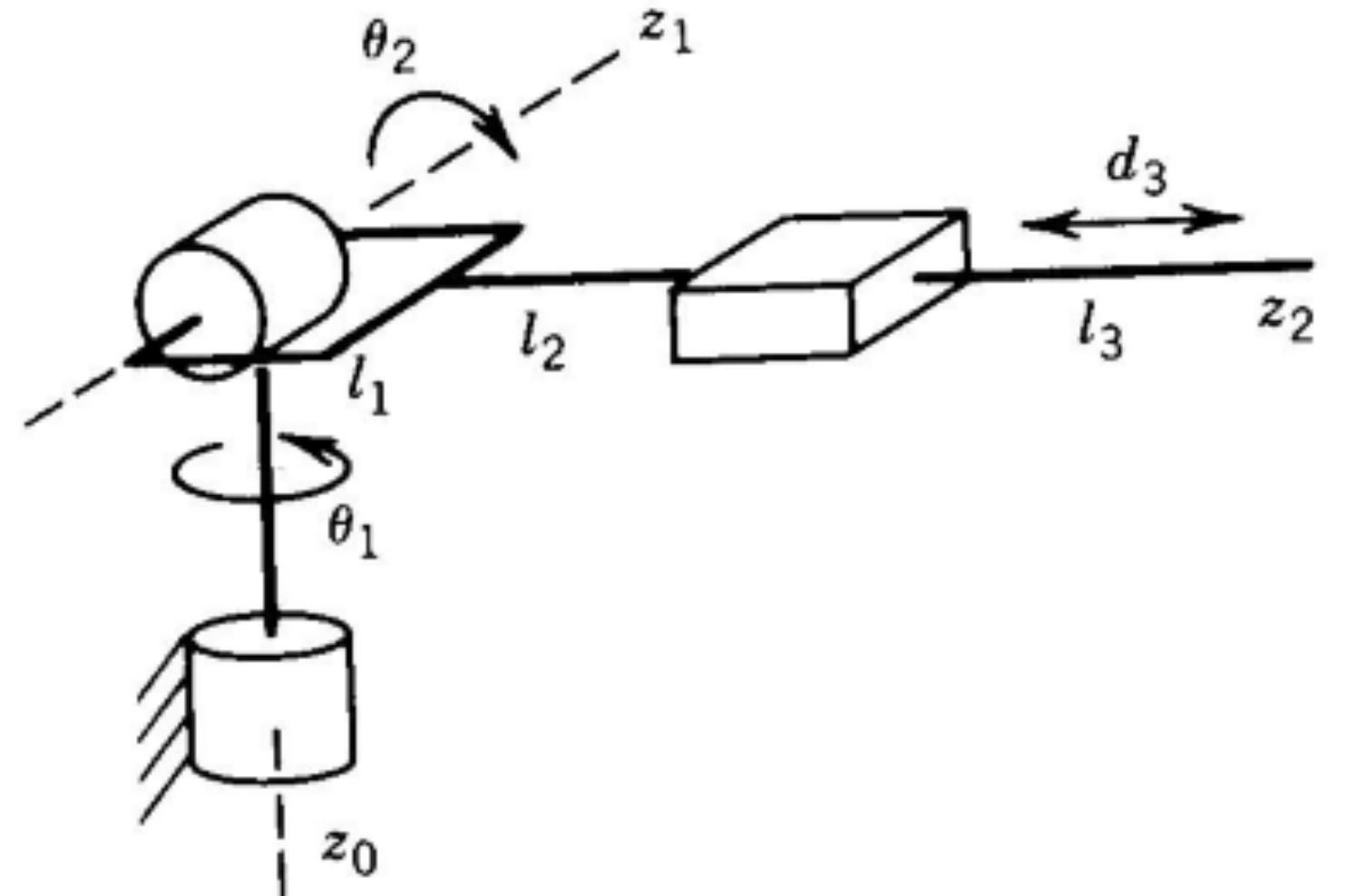
Aplicaciones de robots Revolución



Configuración

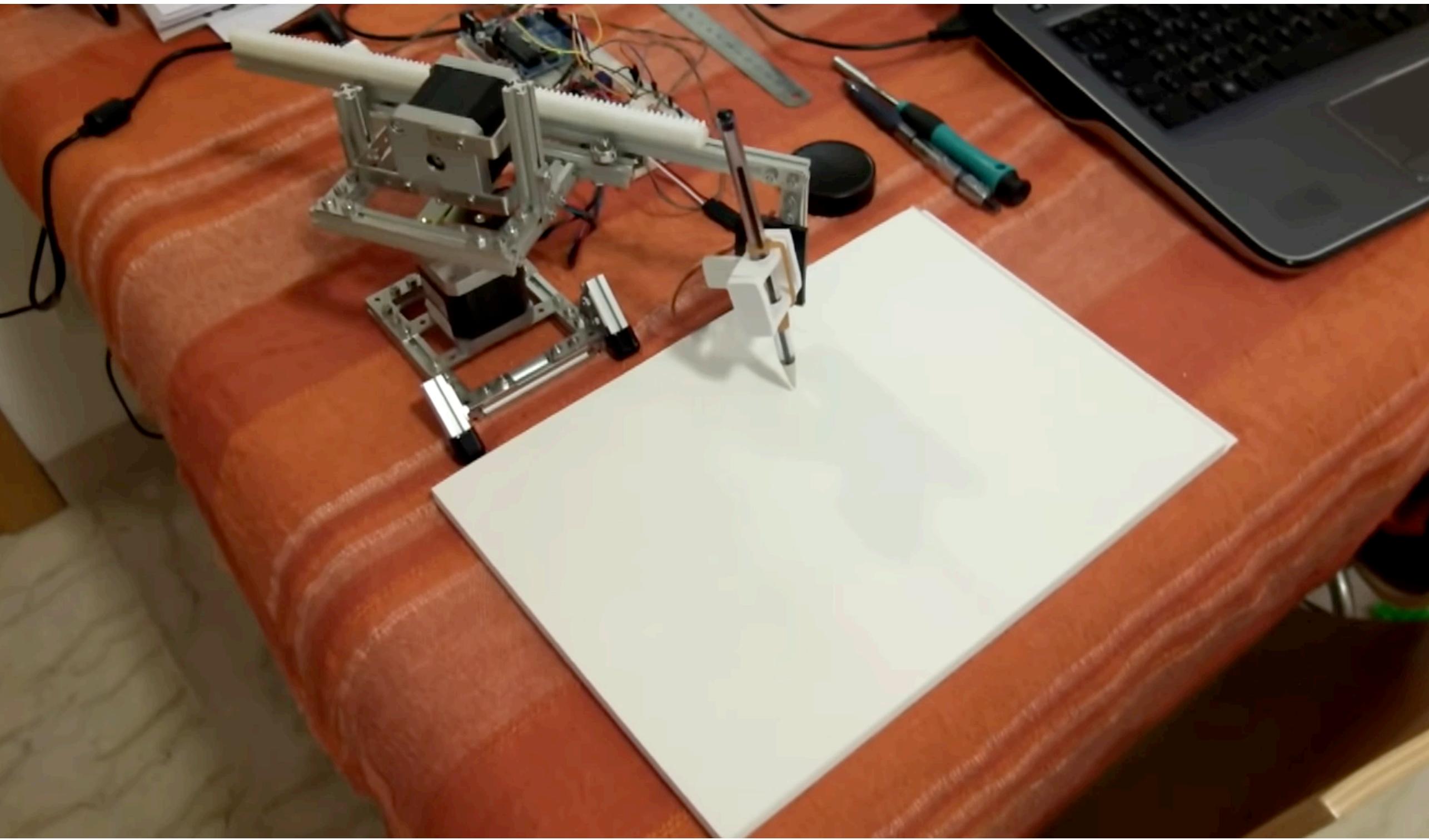
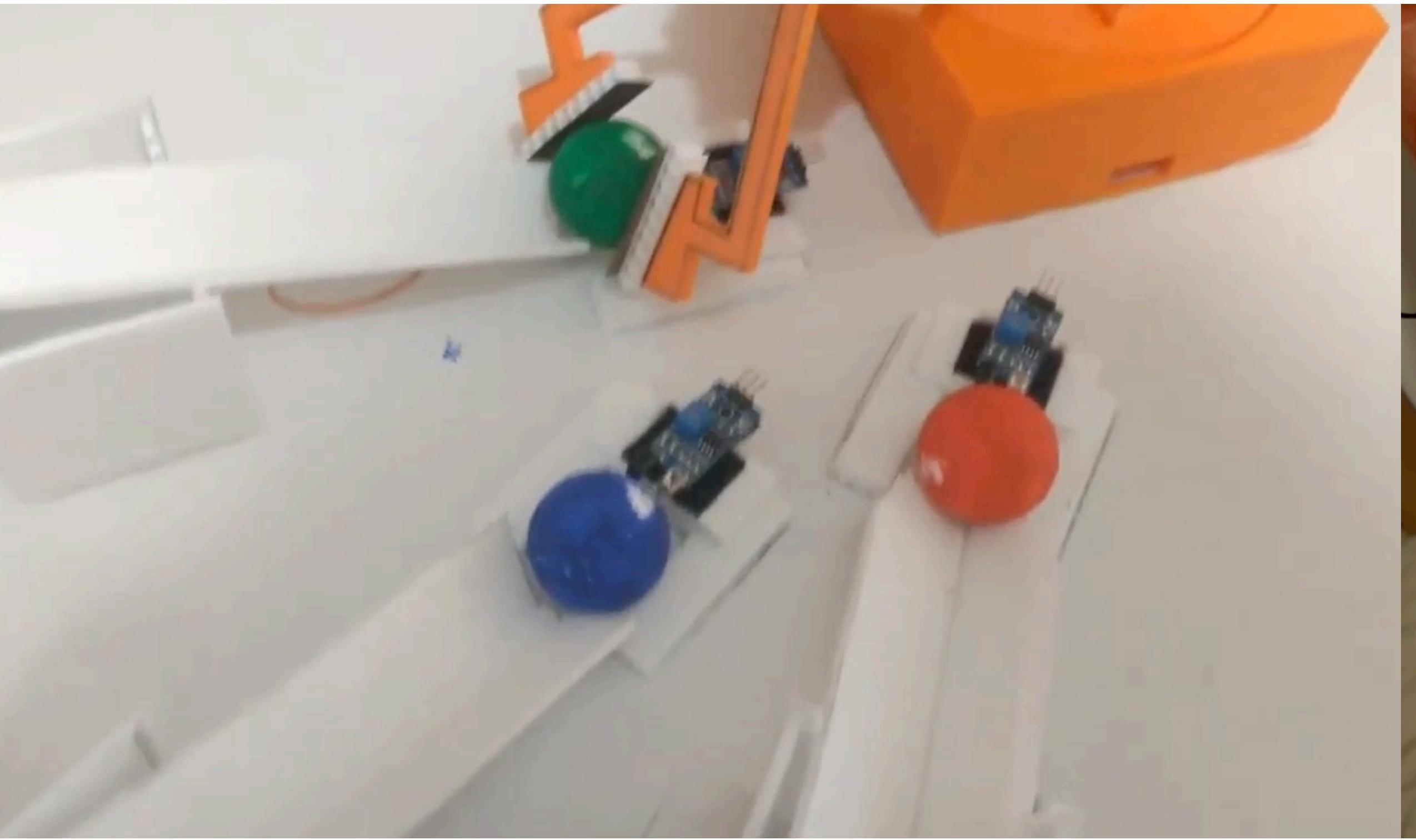
RRP

- Esférica
 - Las posiciones se describen mediante coordenadas esféricas.



Configuración

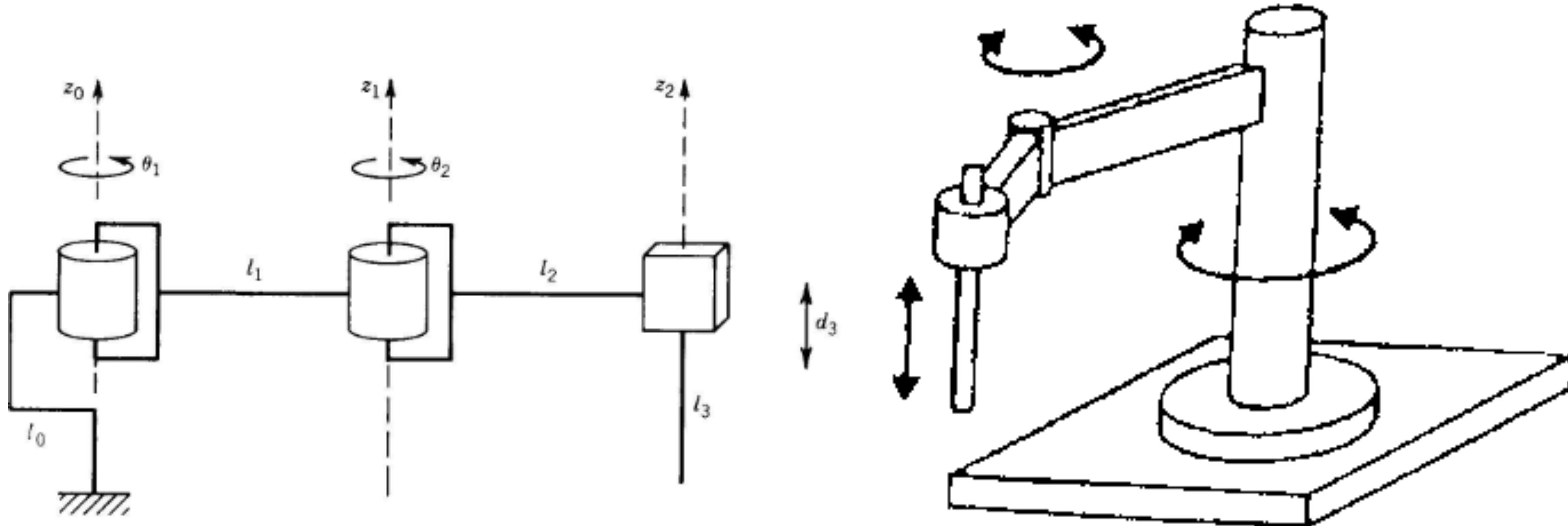
Aplicaciones de robots esférico



Configuración

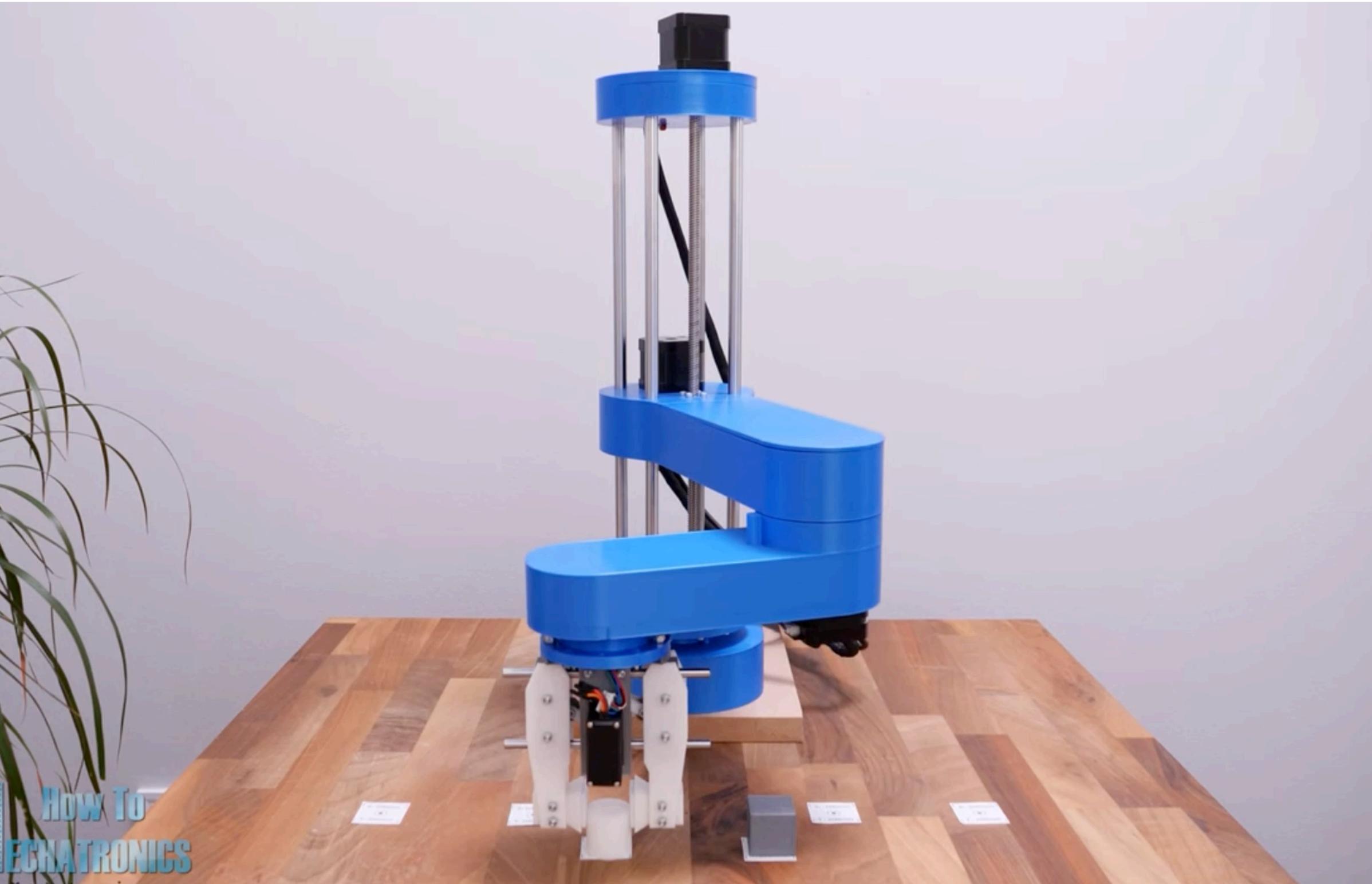
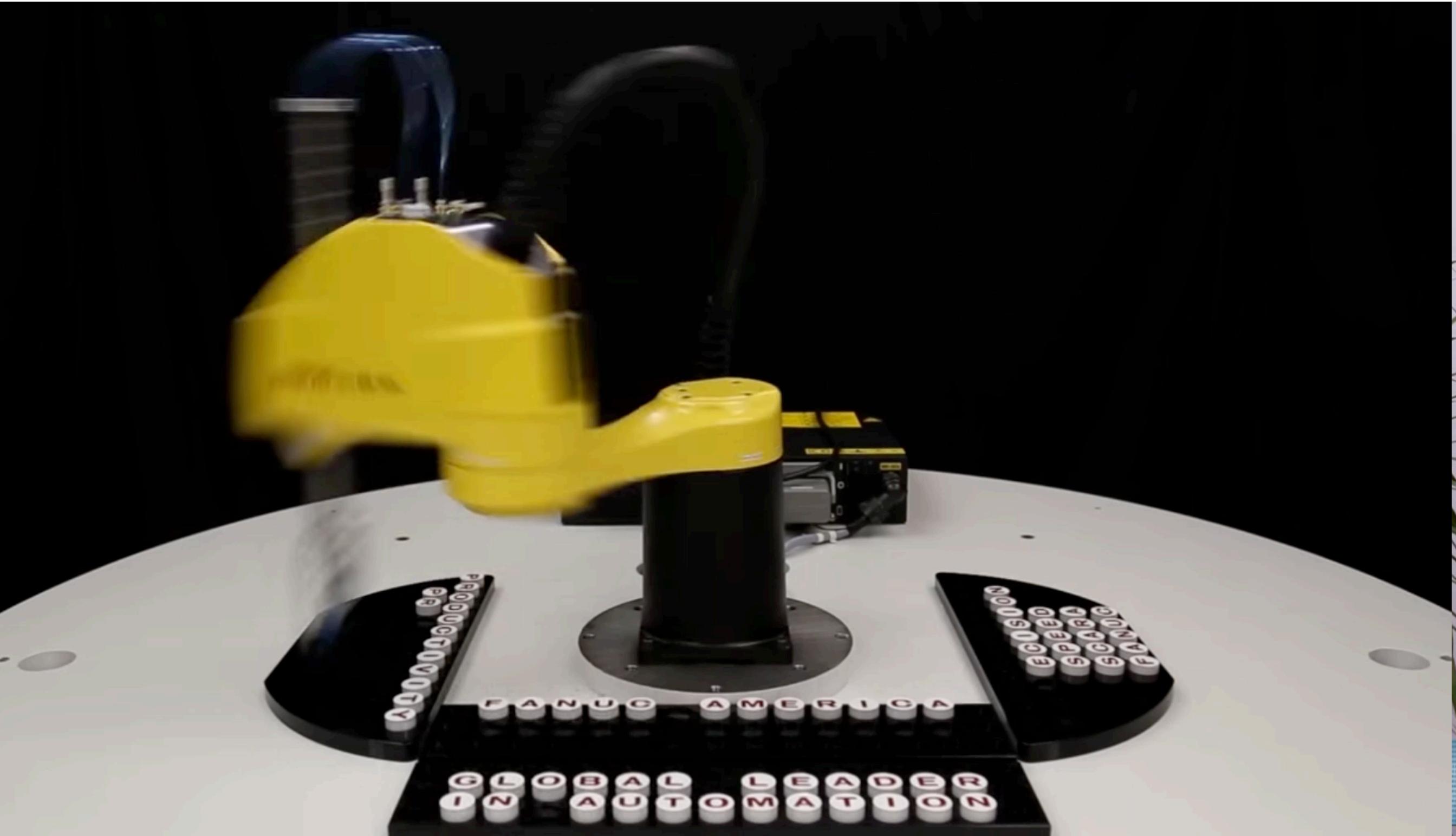
RRP

- Scara (Selective Compliance Assembly Robot Arm)
 - Resientes y populares.
 - Líneas de ensamble.



Configuración

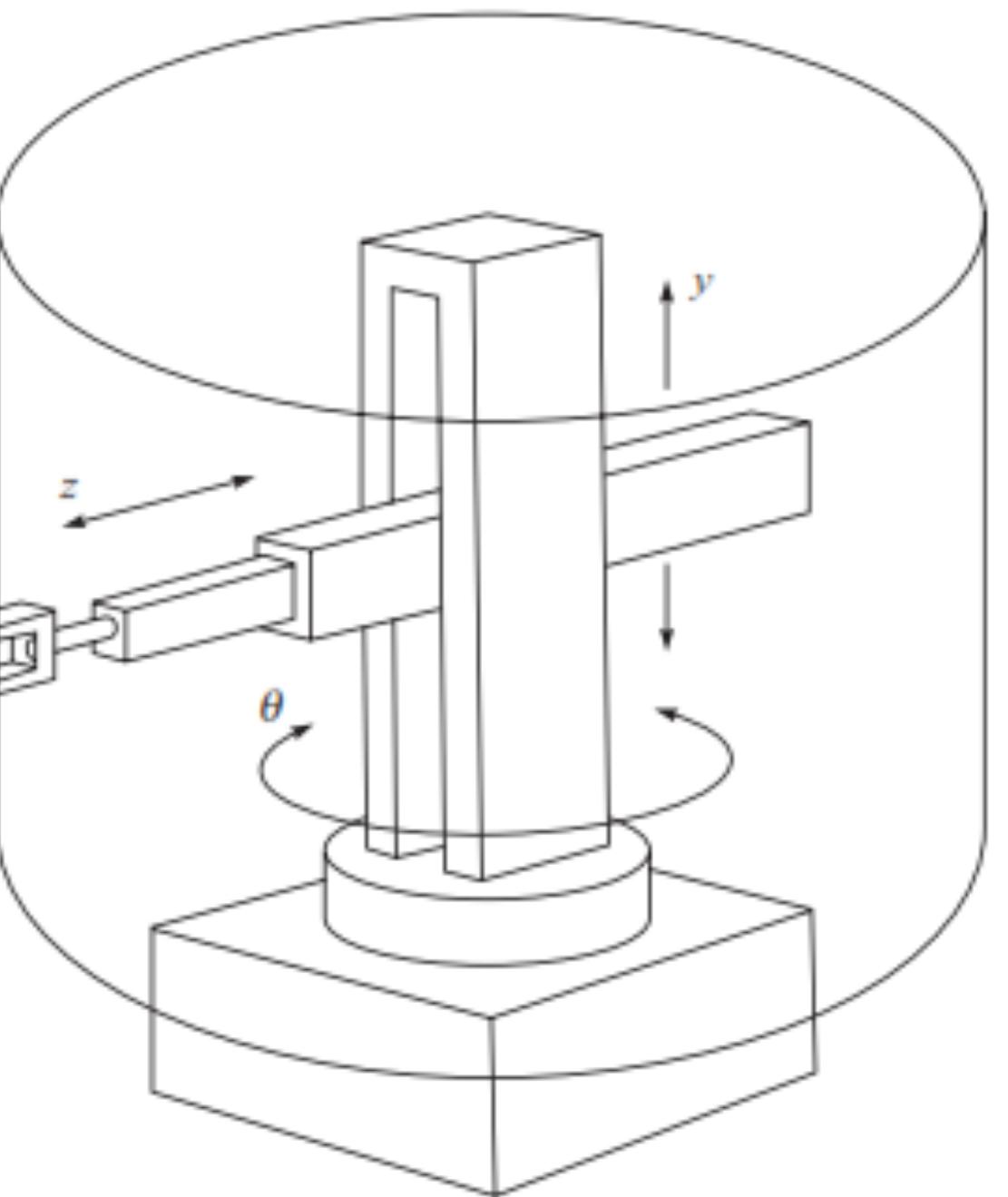
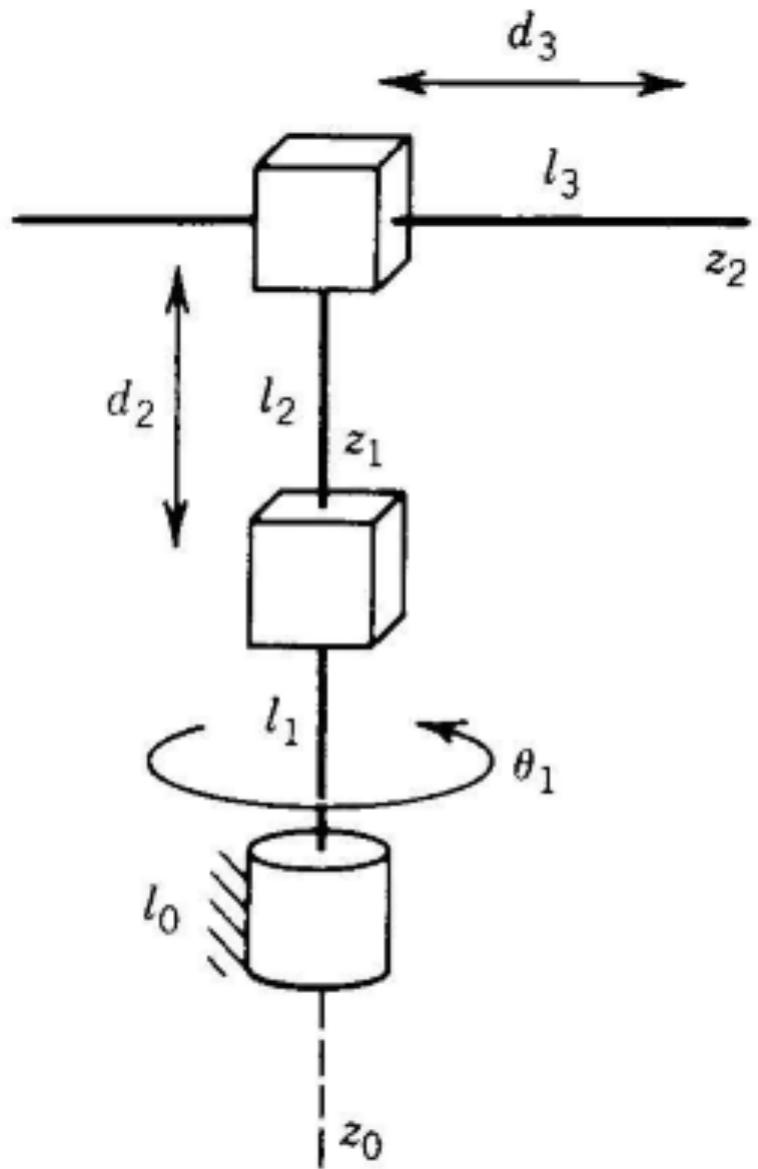
Aplicaciones de robots SCARA



Configuración

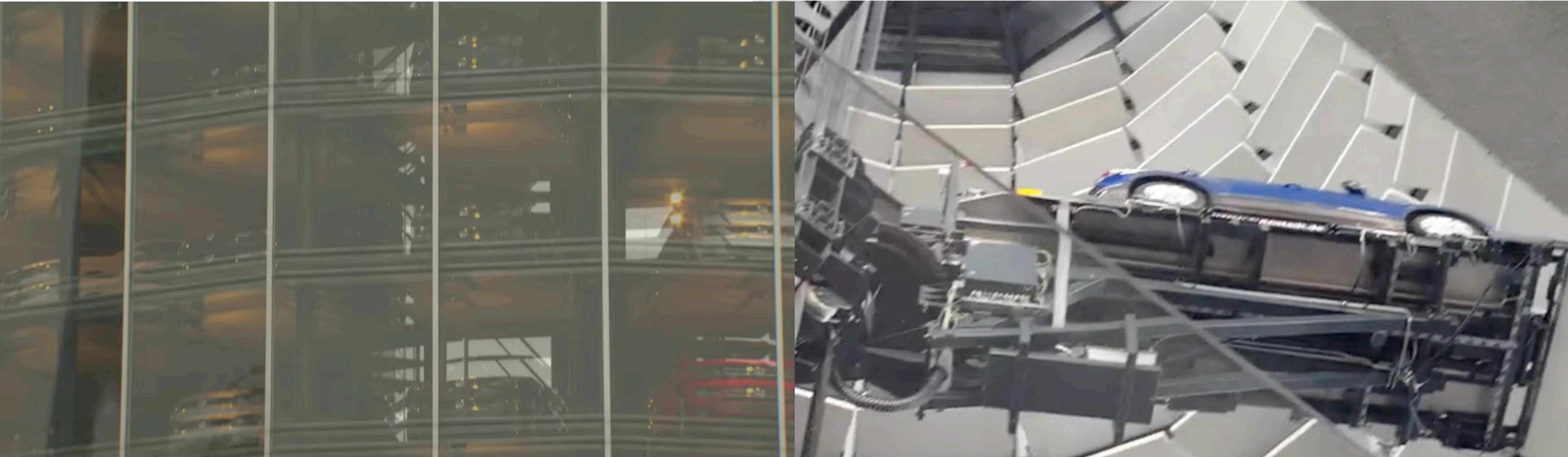
RPP

- Cilíndrico
 - La posición de su elemento terminal se puede expresar en coordenadas cilíndricas.



Configuración

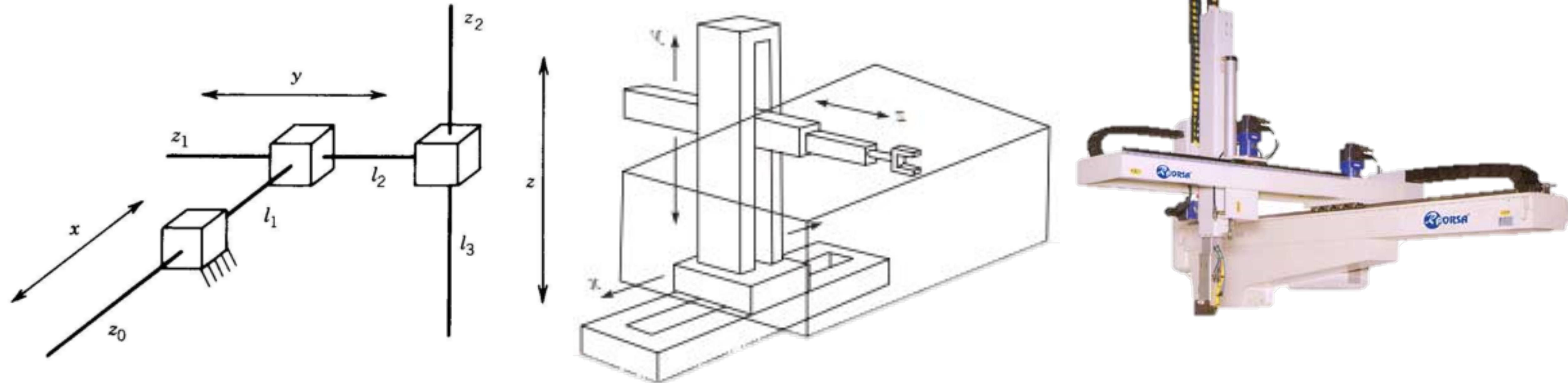
Aplicaciones de robots cilíndricos



Configuración

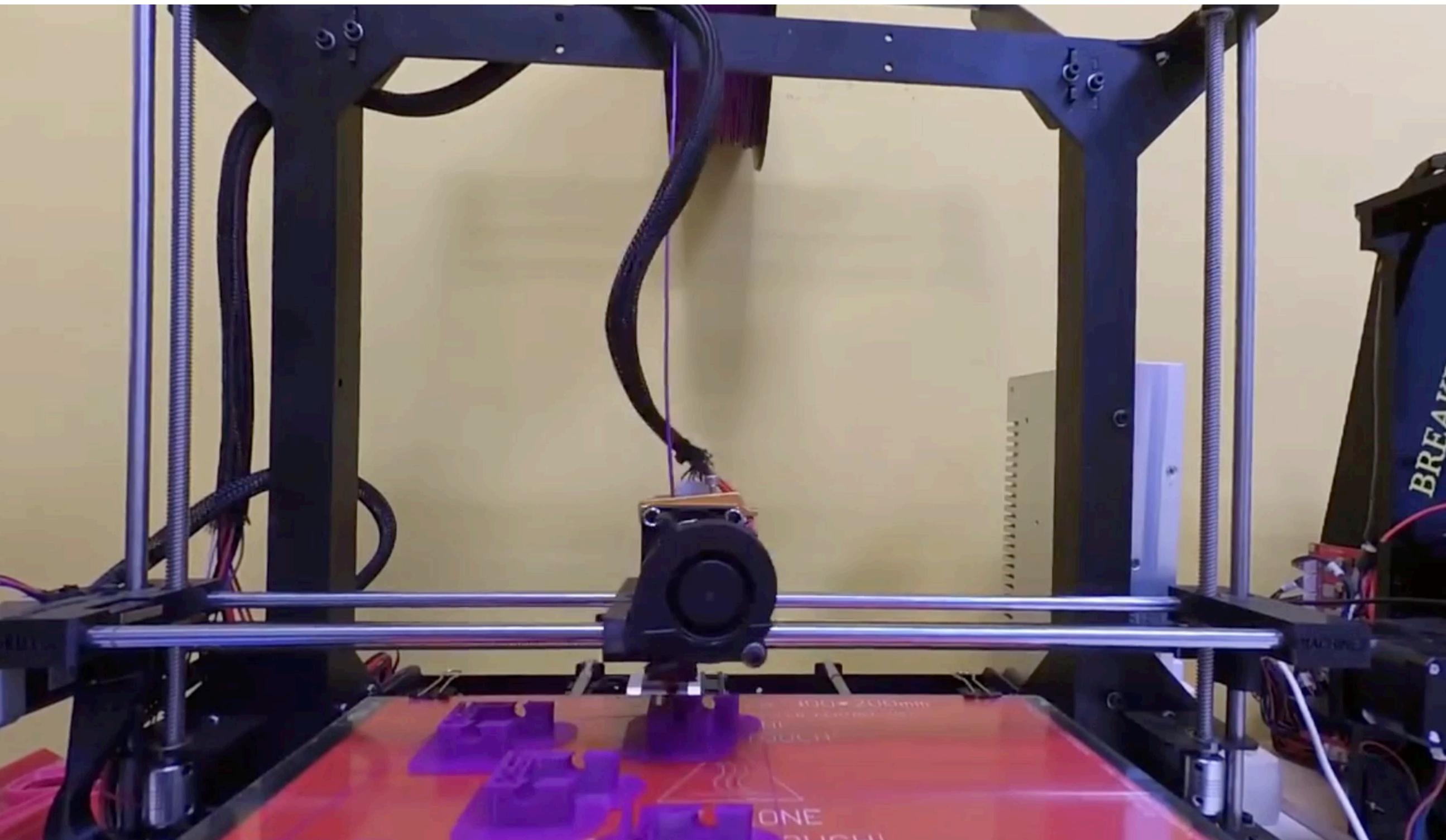
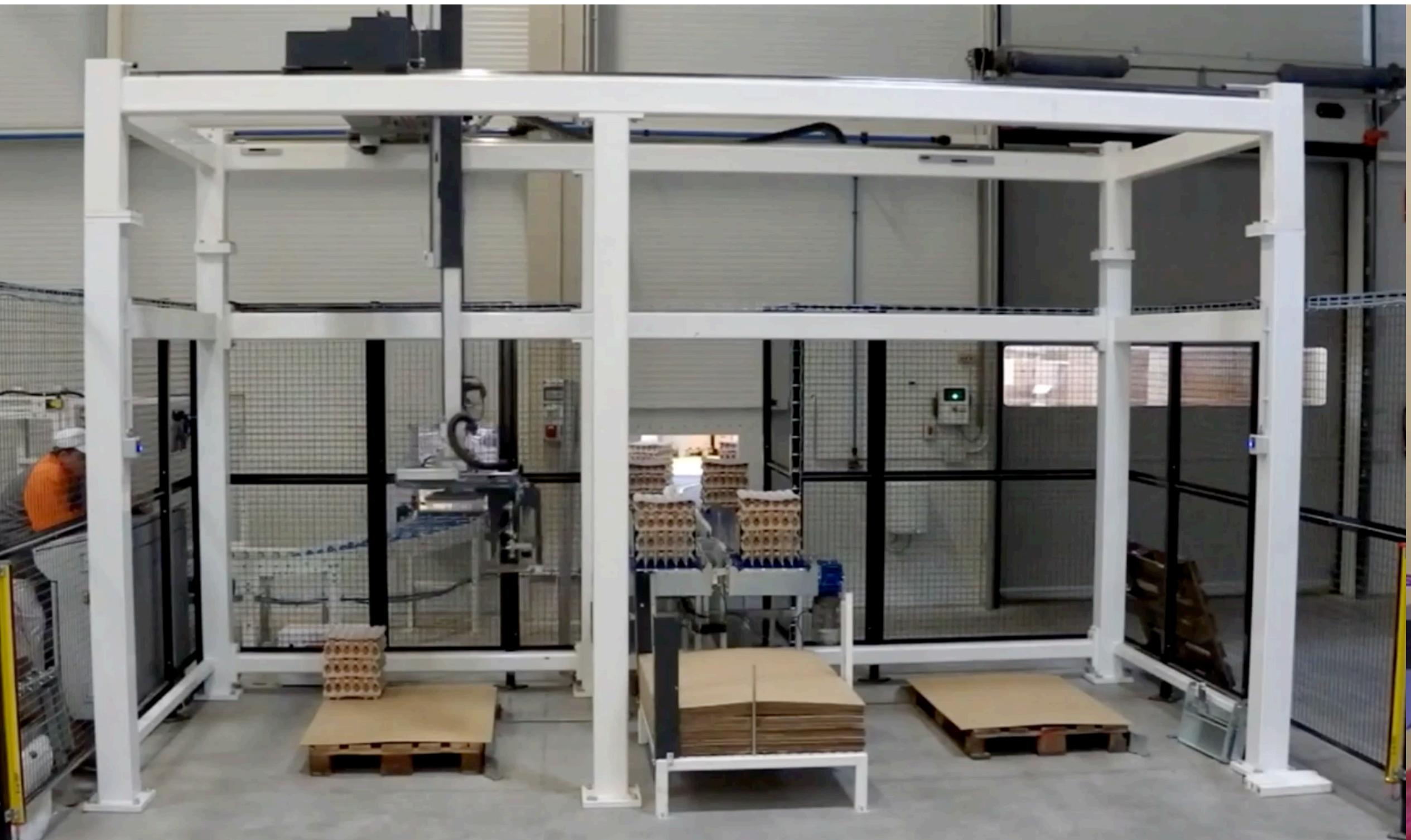
PPP

- Cartesiano
 - Espacio de trabajo se define por coordenadas cartesianas.



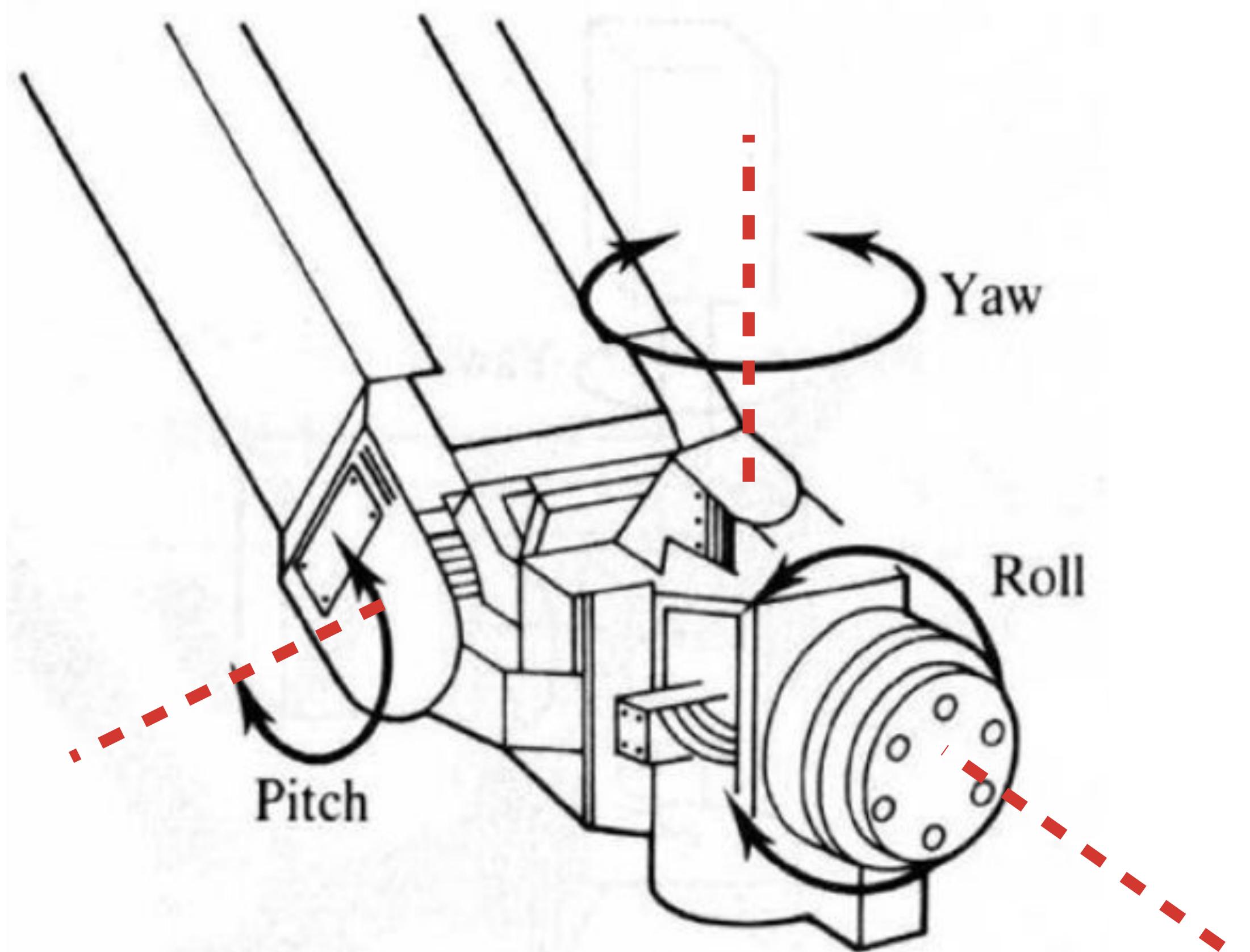
Configuración

Aplicaciones de robots cartesianos



Configuración

WRIST



- Articulación del elemento terminal
- Se emplea para orientar el elemento terminal

Partes de un robot



Estructura

- Actuadores



- Sensores



- Elemento terminal



- Energía



- Controlador y programación



Elemento terminal



Electroimán



Electrodo



Pinzas



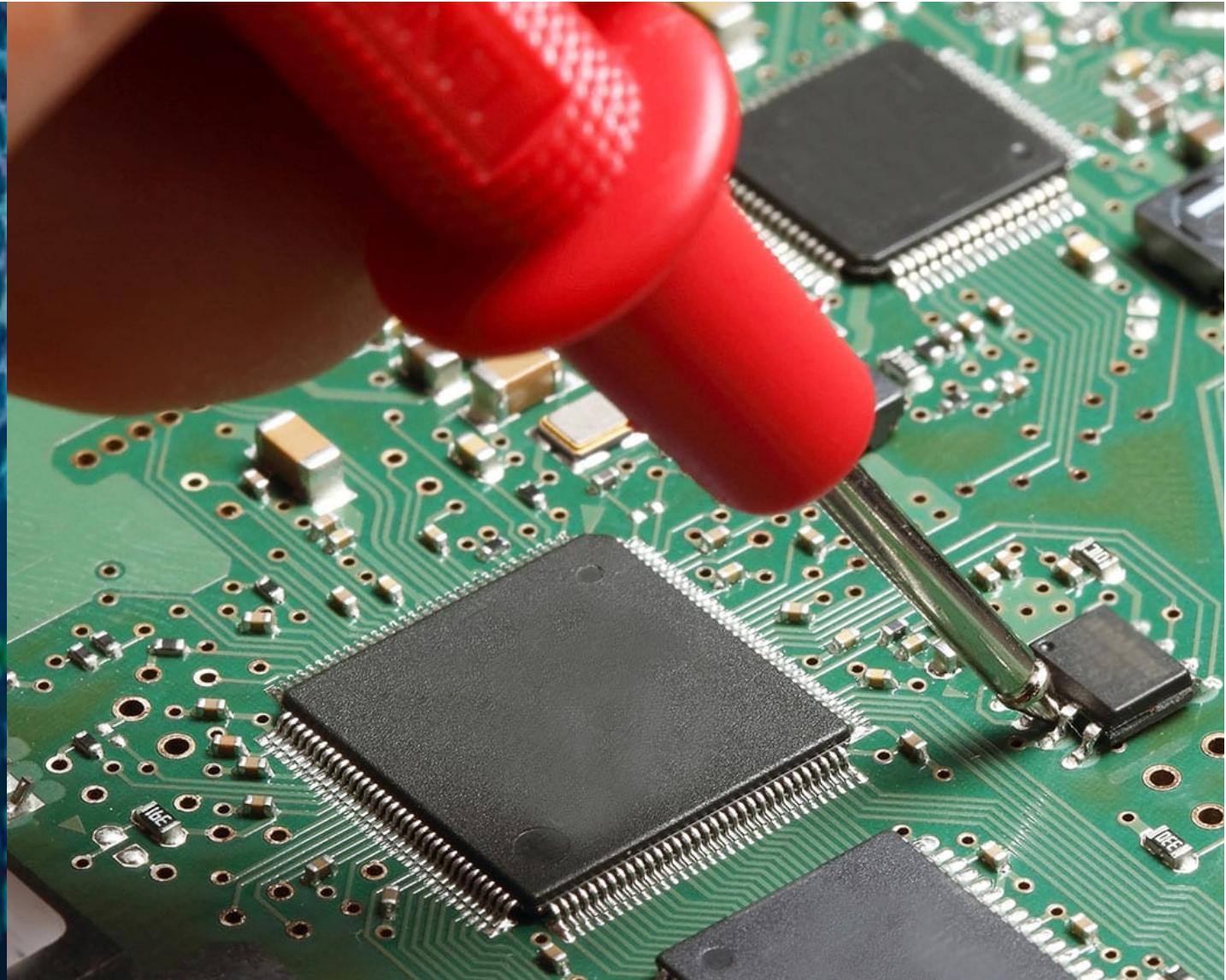
Ventosas

Un manipulador no incluye
el elemento terminal

Elementos de control

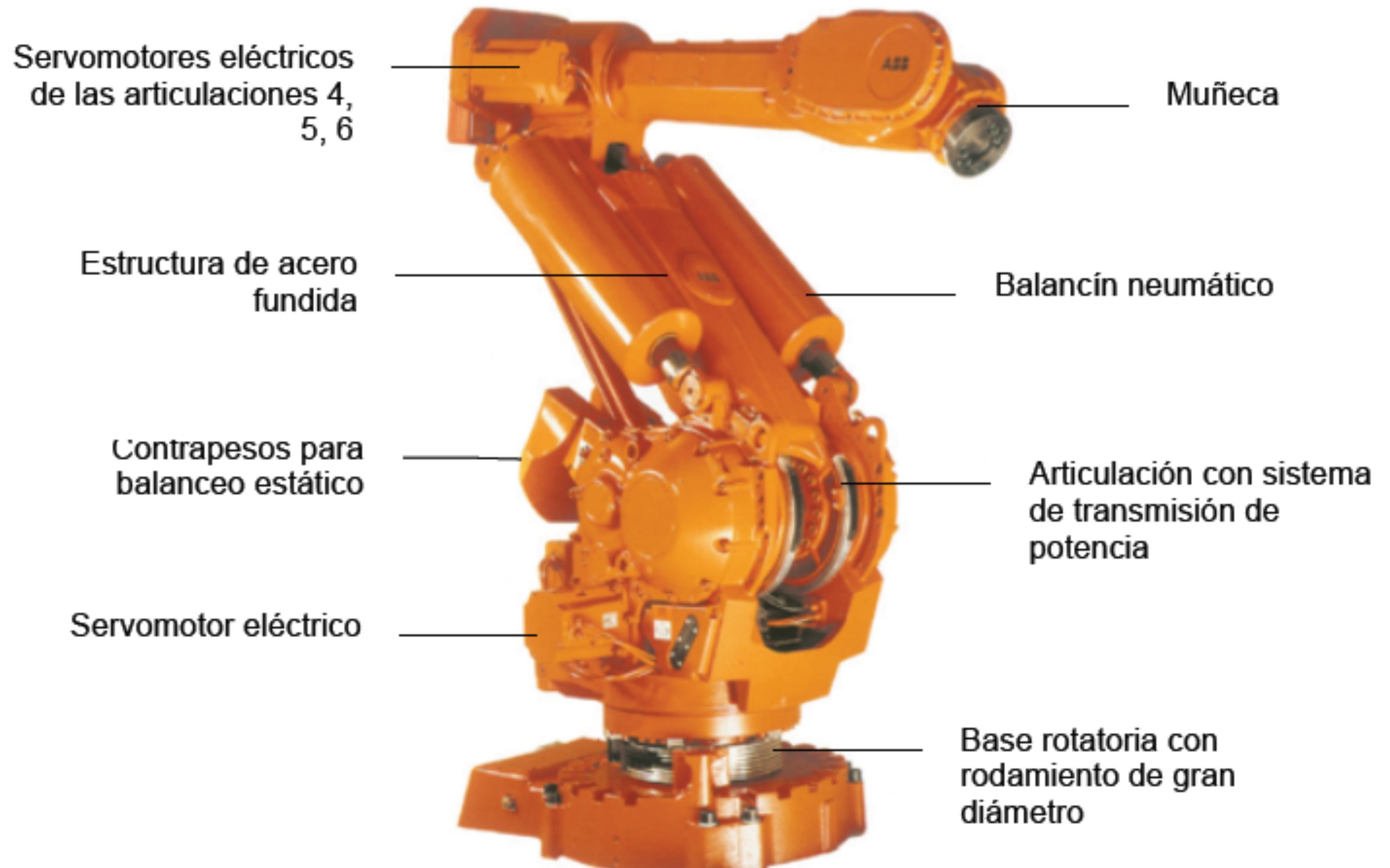
Complementos de la estructura

- El controlador, incluido el mando (**teach pendant**) y cualquier interfaz de comunicación puede ser hardware o software.



Estructura mecánica

Ejemplo de un robot manipulador



Transmisiones

¿Qué hacen?



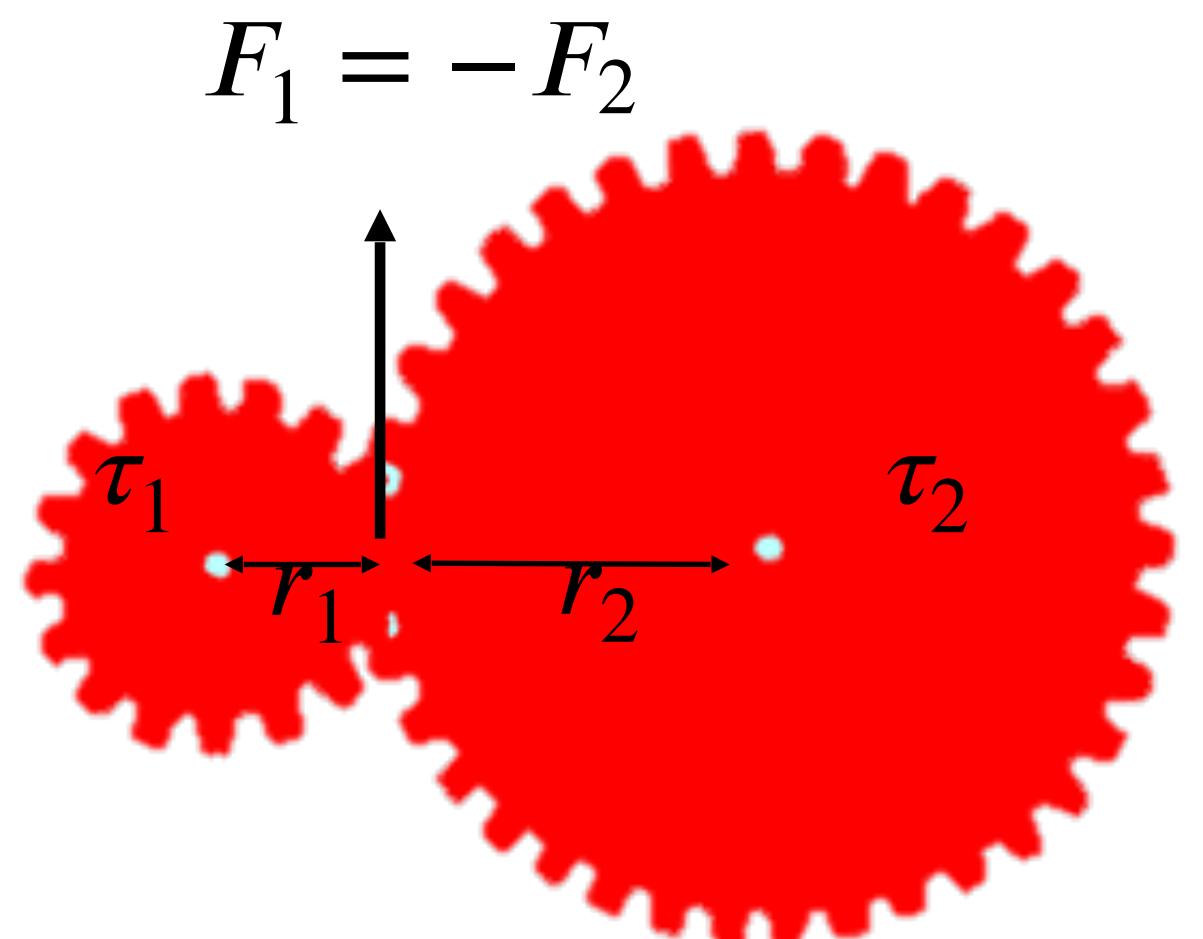
Transmisiones

Características

- Transmiten el movimiento de los actuadores a las articulaciones.
- Tamaño y peso adecuado
- Evitar juego u holguras
- Directa
 - Acopla el motor a la articulación
 - Mejor precisión
- Indirecta
 - Conjunto de mecanismos
 - Base o soportes intermedios

Características

- Cuerpo rígido
 - No sufre deformaciones por fuerzas externas
- Fuerza
 - Capacidad para realizar un trabajo o movimiento
- Torque
 - Fuerza para producir un giro alrededor de un punto
- Velocidad
 - Es inversamente proporcional al torque

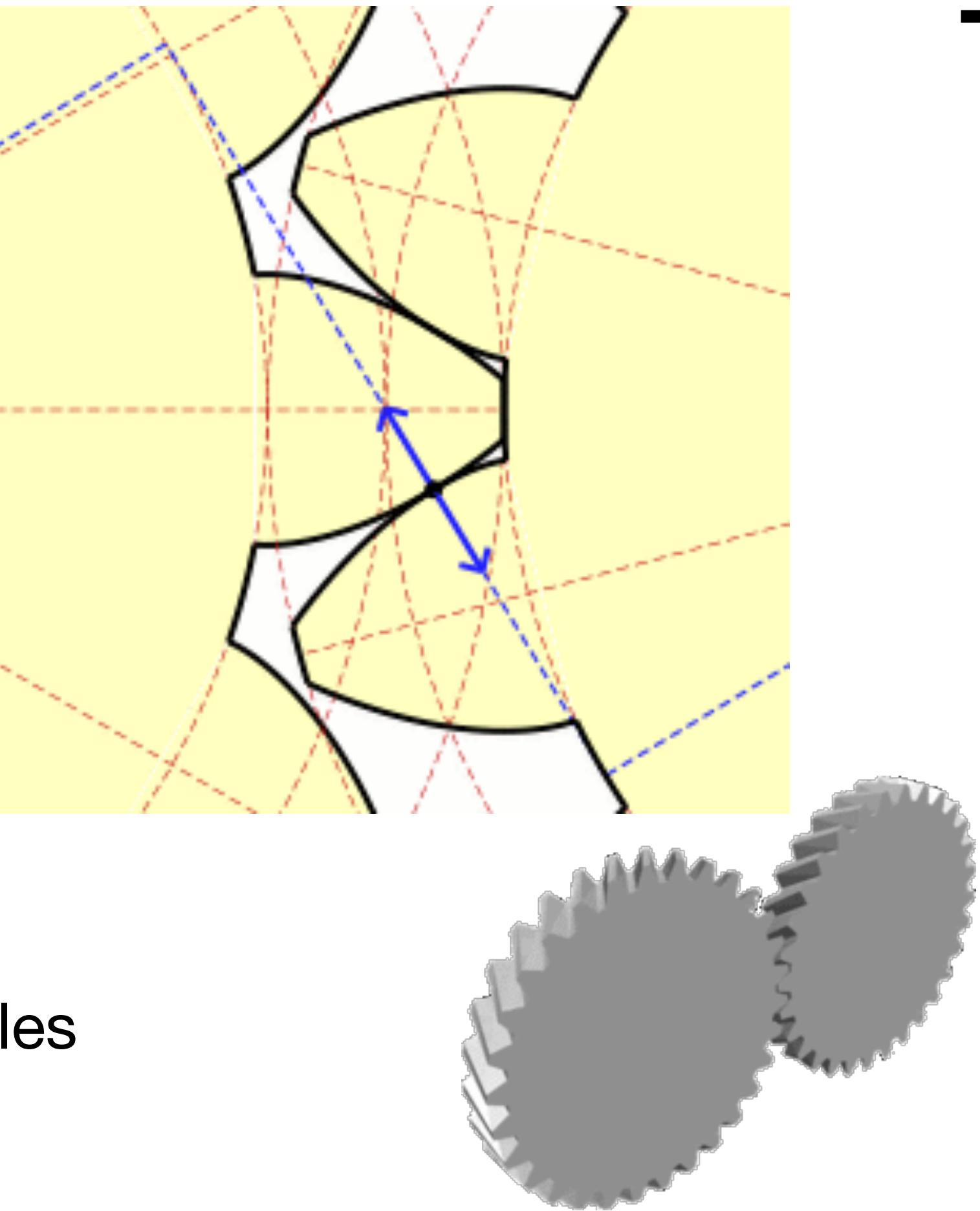


¿Cómo seleccionar una?

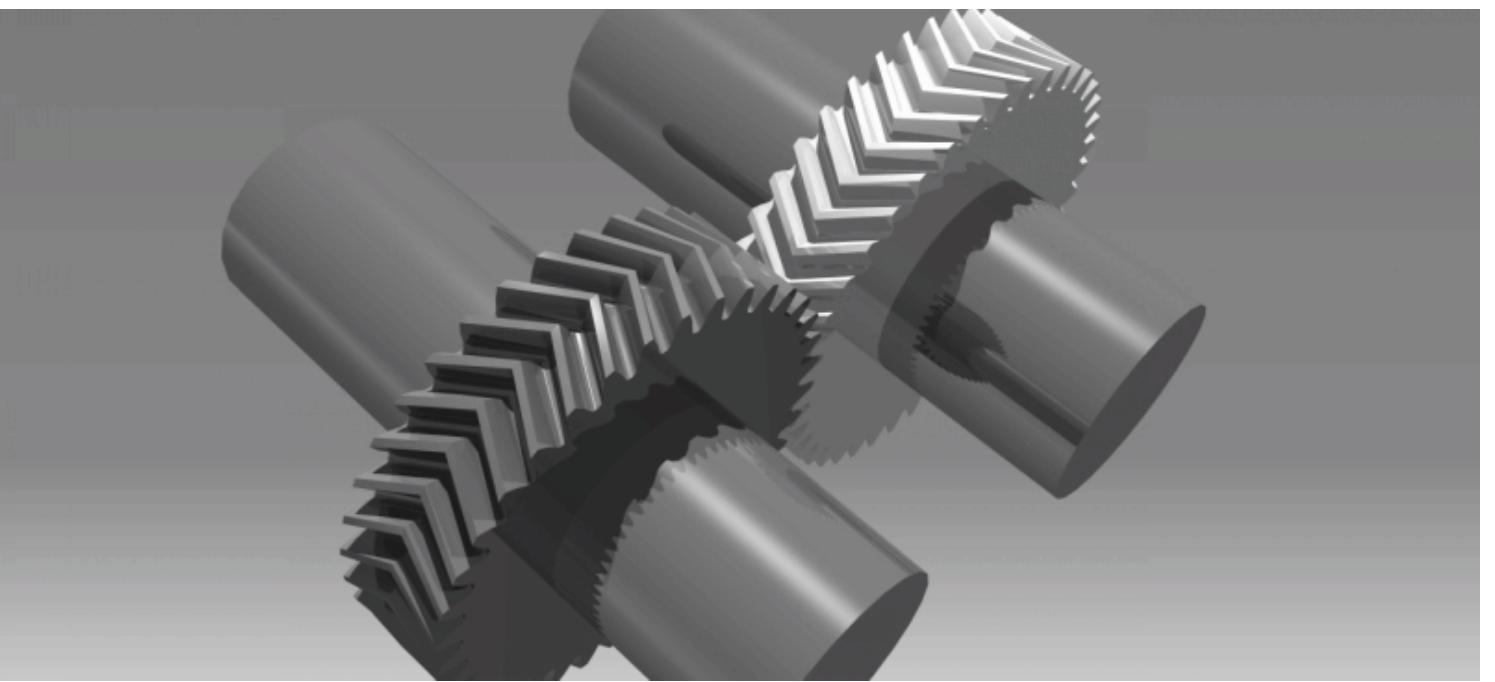
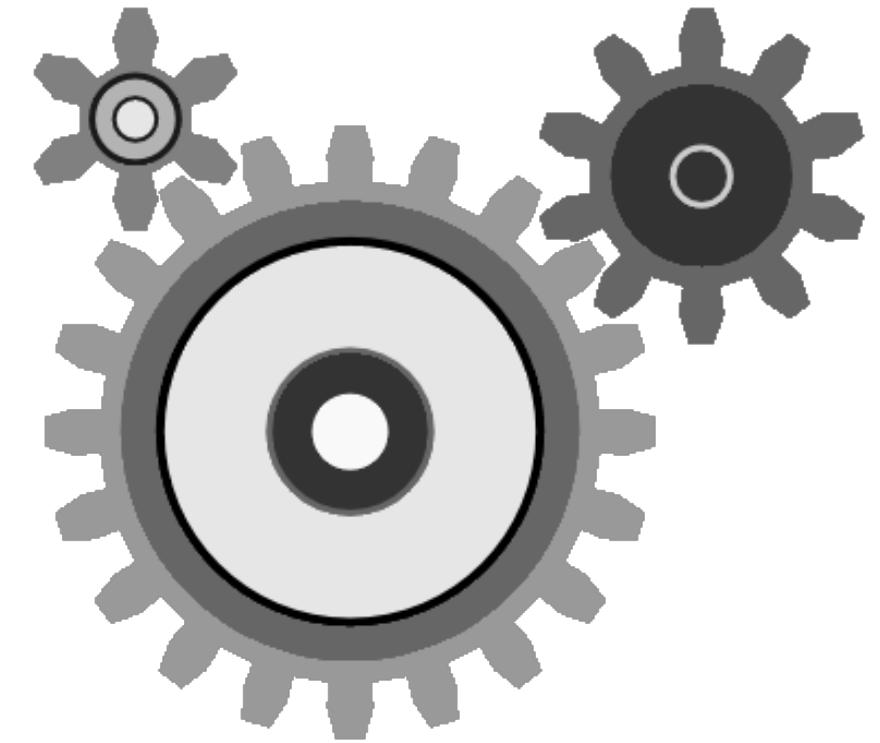
- Ventajas
 - Reducción del momento de inercia
 - Trasladan el movimiento de los actuadores hasta las articulaciones
 - Convierten movimiento circular en lineal
- Desventajas
 - Presencia de holguras
 - Desgaste de partes de la transmisión
 - Presencia de rozamiento.

Transmisiones

- Engranaje
 - Rueda dentada
- Ejes paralelos
 - Dientes rectos
 - Dientes helicoidales
 - Doble helicoidales
- Ejes perpendiculares
 - Helicoidal cruzado
 - Cónicos de dientes rectos
 - Cónicos de dientes helicoidales
 - Cónicos hipoides

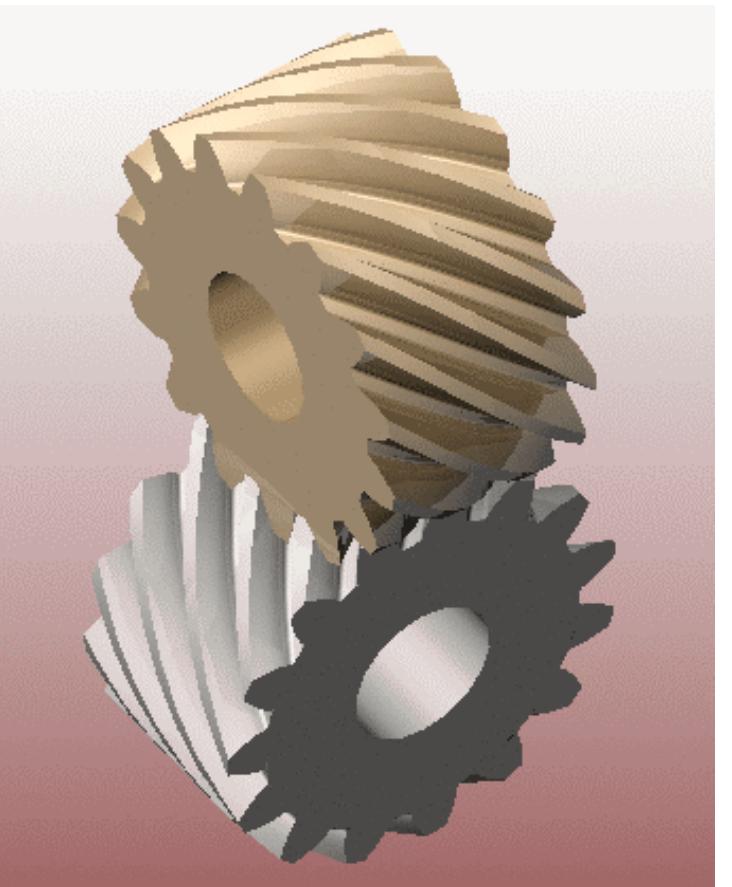


Tipos de ruedas dentadas

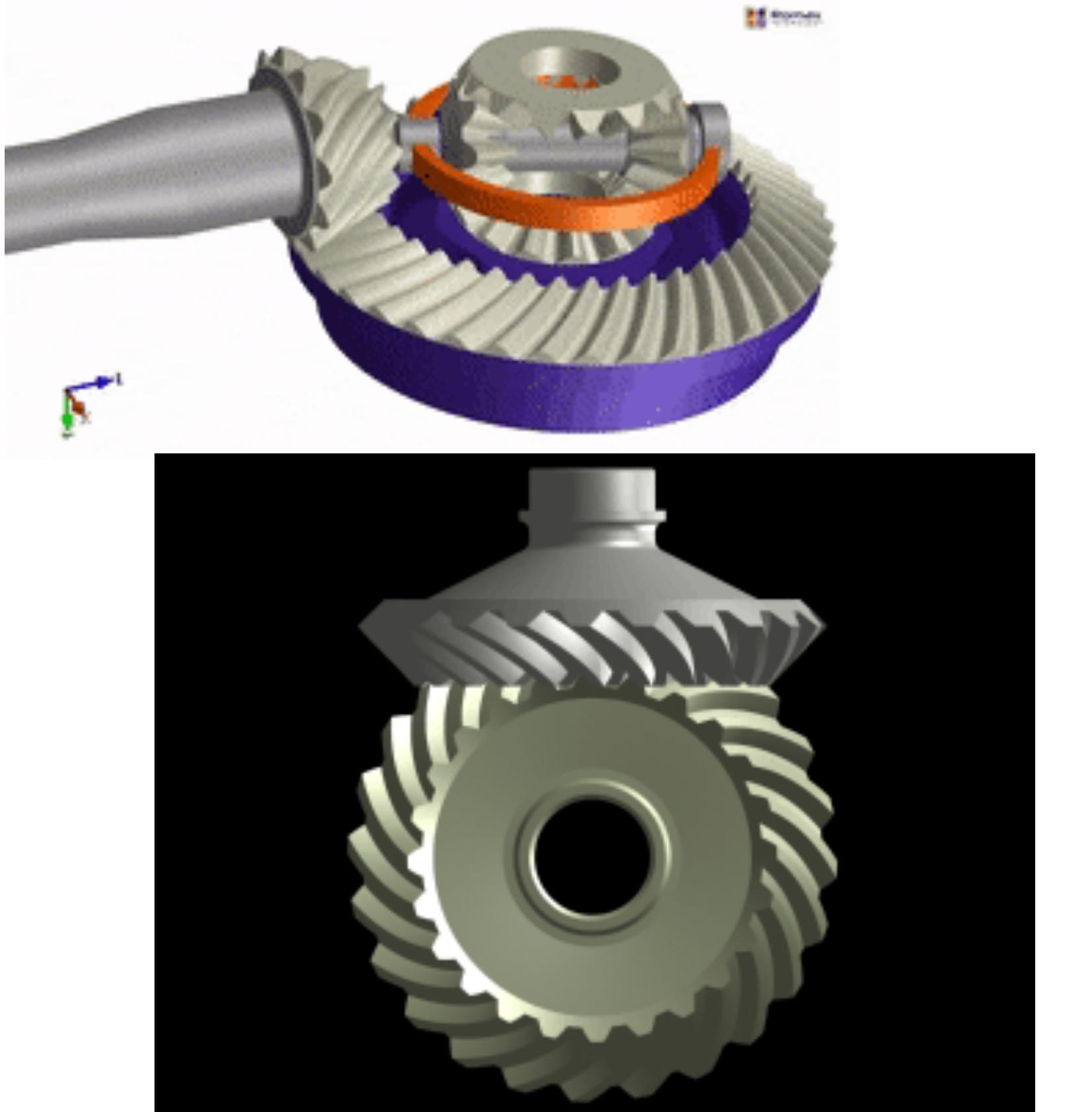


Transmisiones

- Engranaje
 - Rueda dentada
- Ejes paralelos
 - Dientes rectos
 - Dientes helicoidales
 - Doble helicoidales
- Ejes perpendiculares
 - Helicoidal cruzado
 - Cónicos de dientes rectos
 - Cónicos de dientes helicoidales
 - Cónicos hipoides

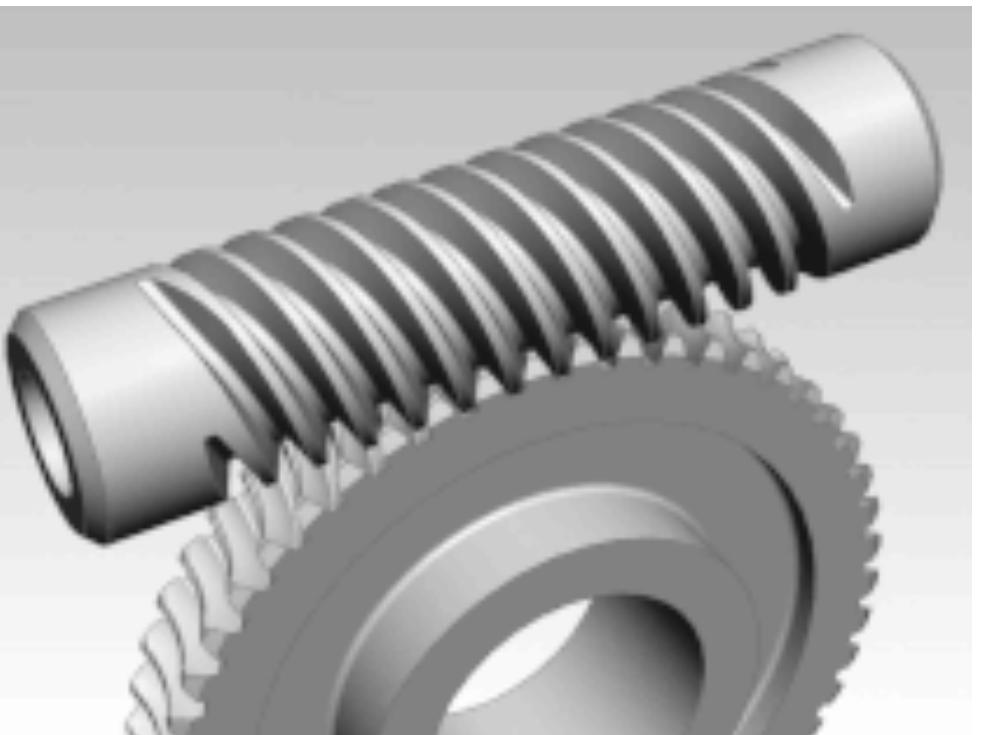
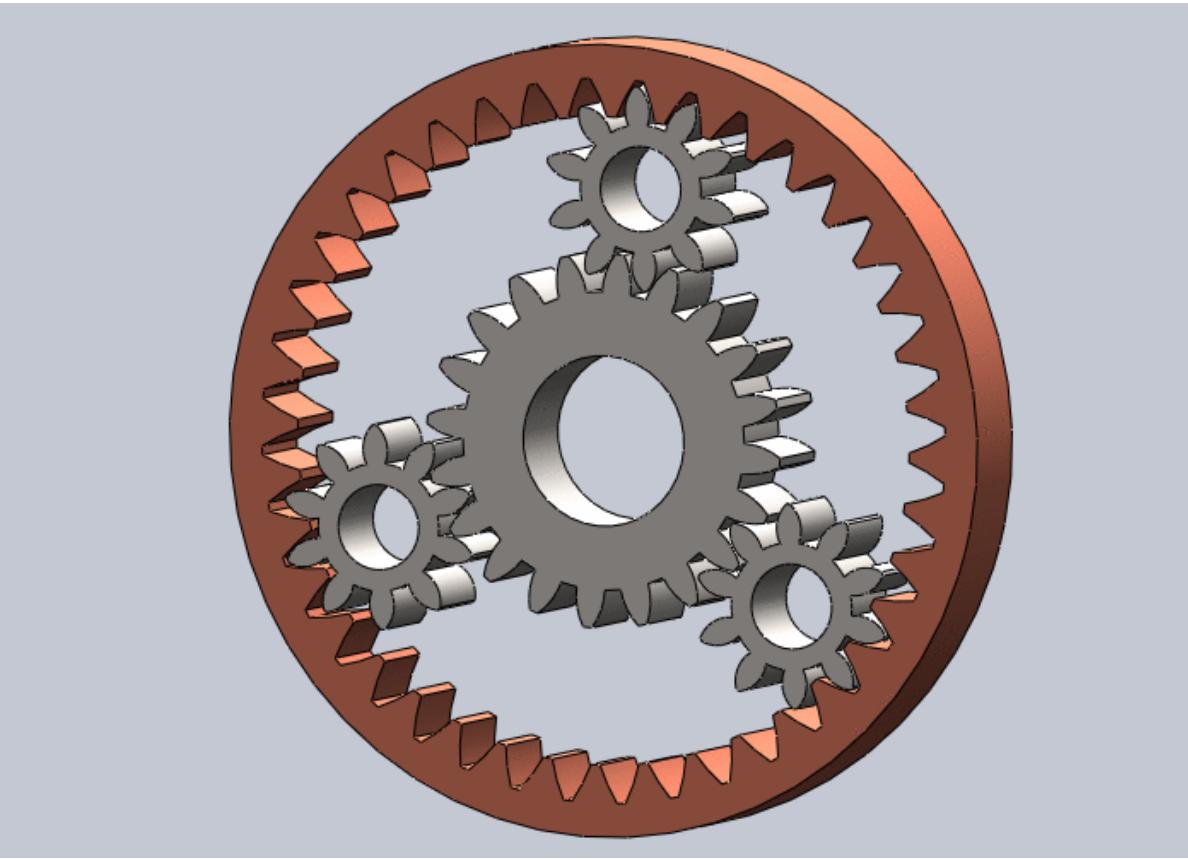


Tipos de ruedas dentadas

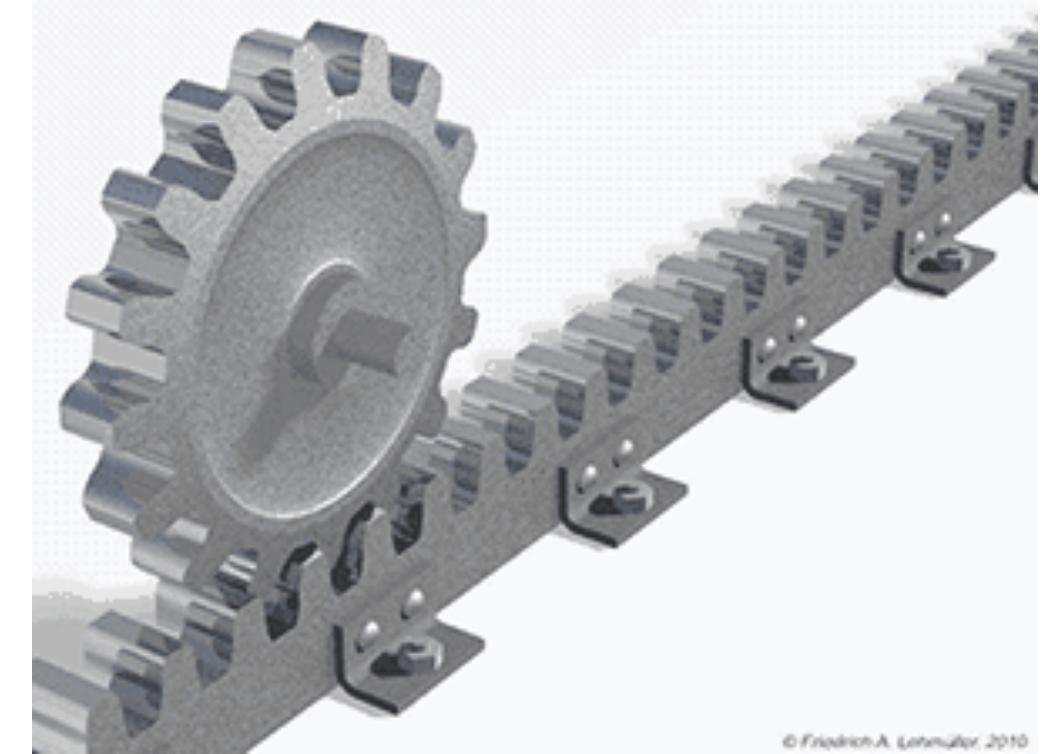


Transmisiones

- Aplicaciones especiales
 - Planetarios
 - Interiores
 - De cremallera
- Por la forma de transmitir el movimiento
 - Simple
 - Engranaje loco
 - Compuesta
 - Tren de engranes
- Cadena o polea

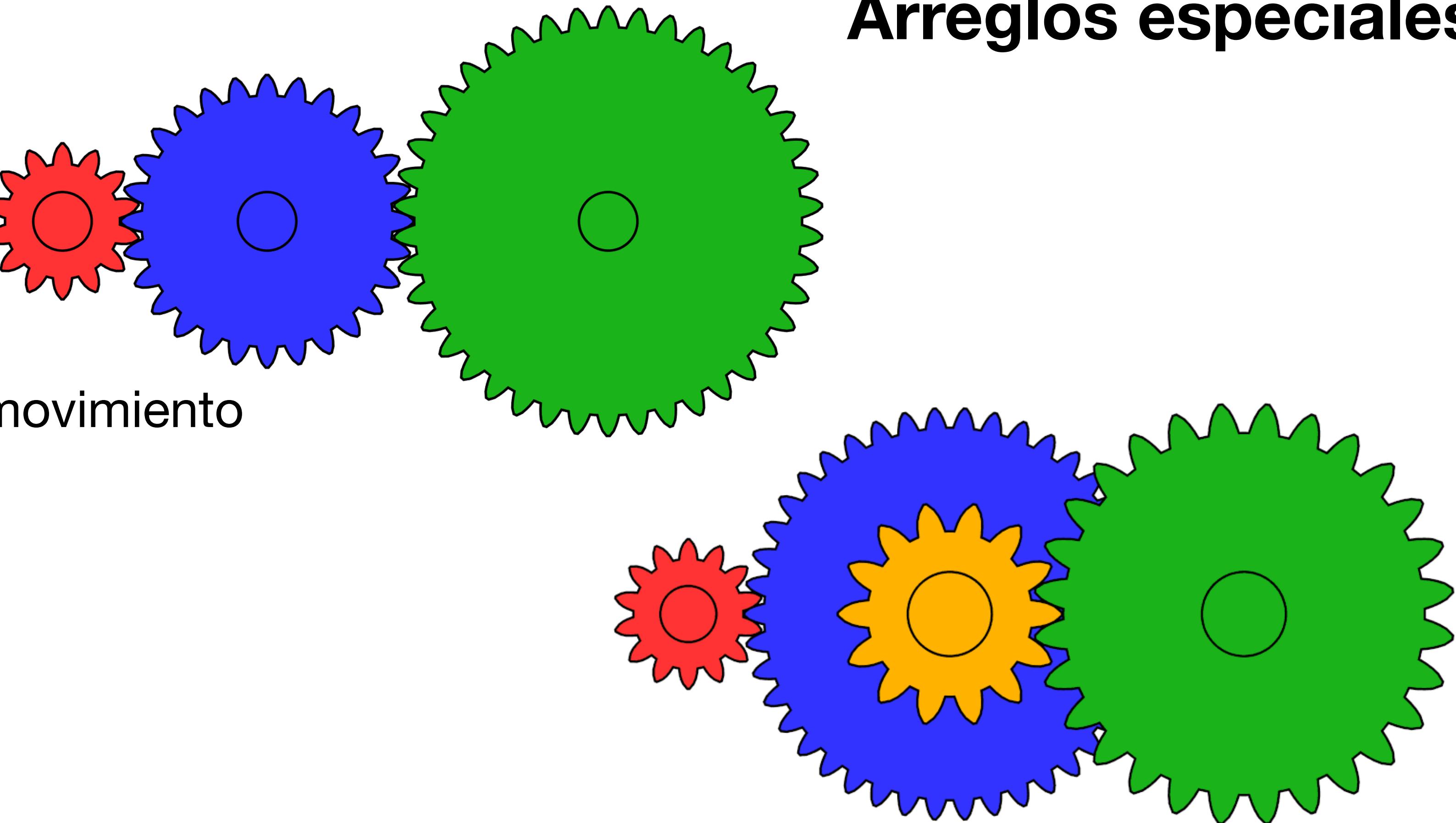


Arreglos especiales



Arreglos especiales

- Aplicaciones especiales
 - Planetarios
 - Interiores
 - De cremallera
- Por la forma de transmitir el movimiento
 - Simple
 - Engranaje loco
 - Compuesta
 - Tren de engranes
- Cadena o polea



Transmisiones

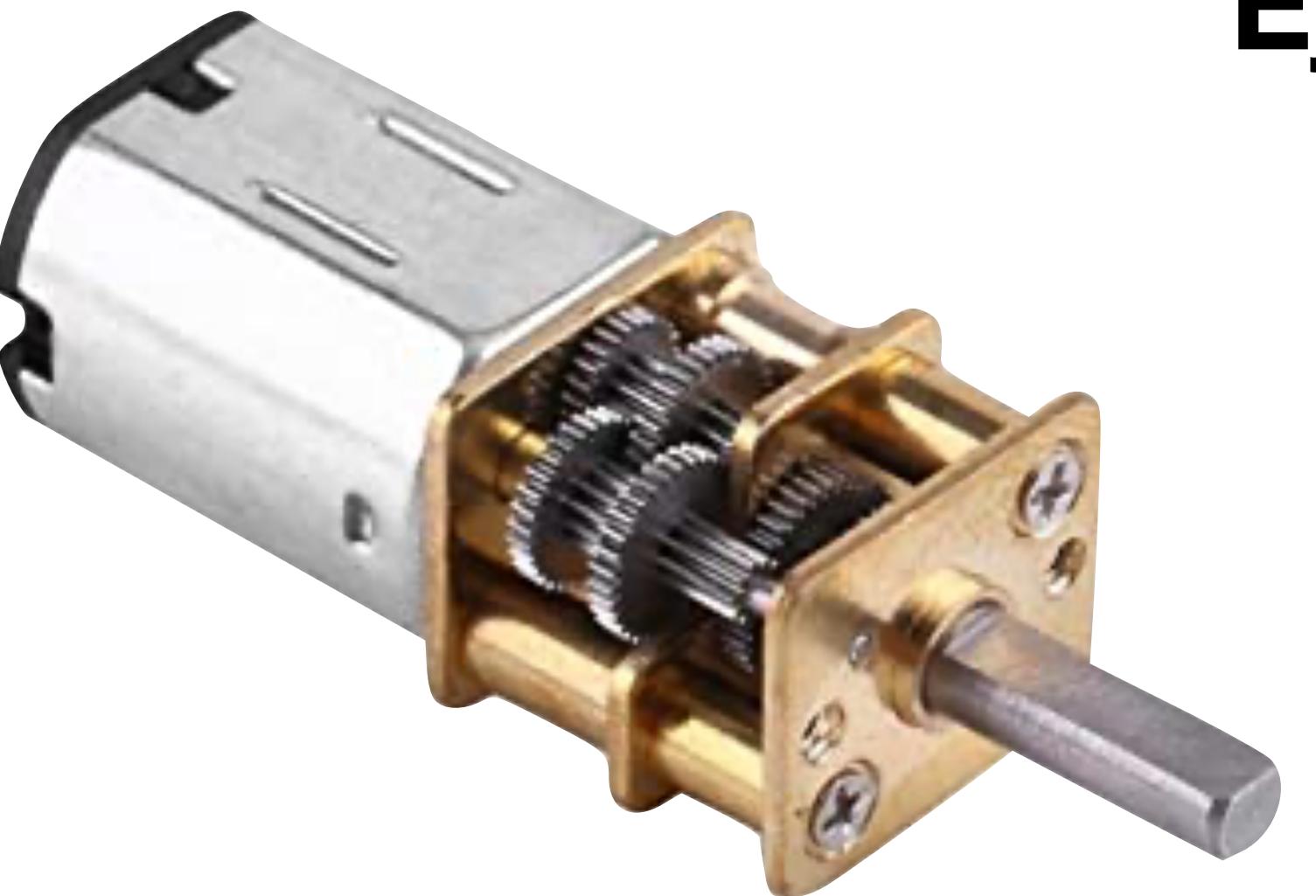
Reductores



- Reducir la velocidad
- Aumentar el par
- Permiten un mejor desplazamiento de los eslabones

Transmisiones

Ejemplo de reductor



Transmisiones

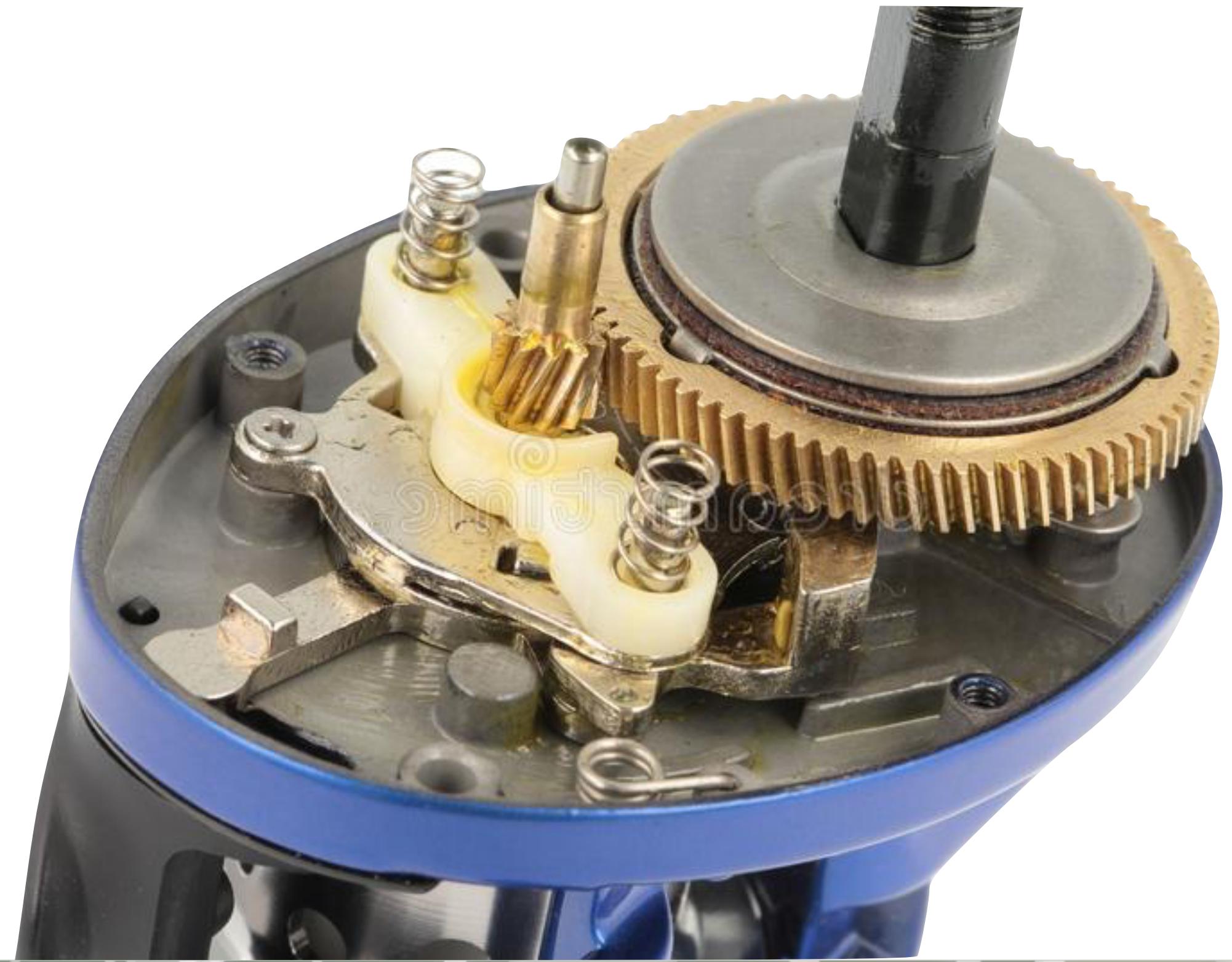


Multiplicadores

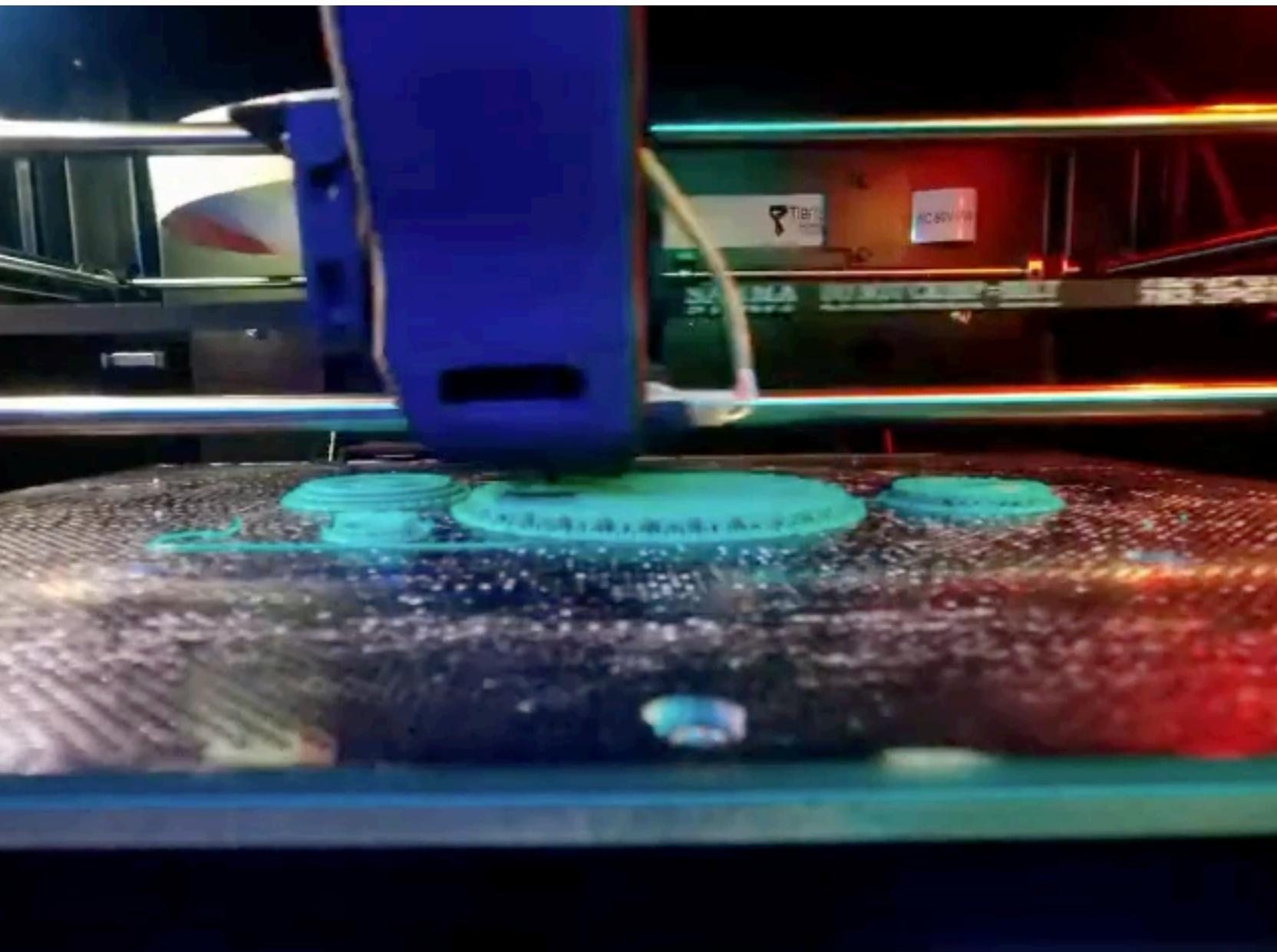
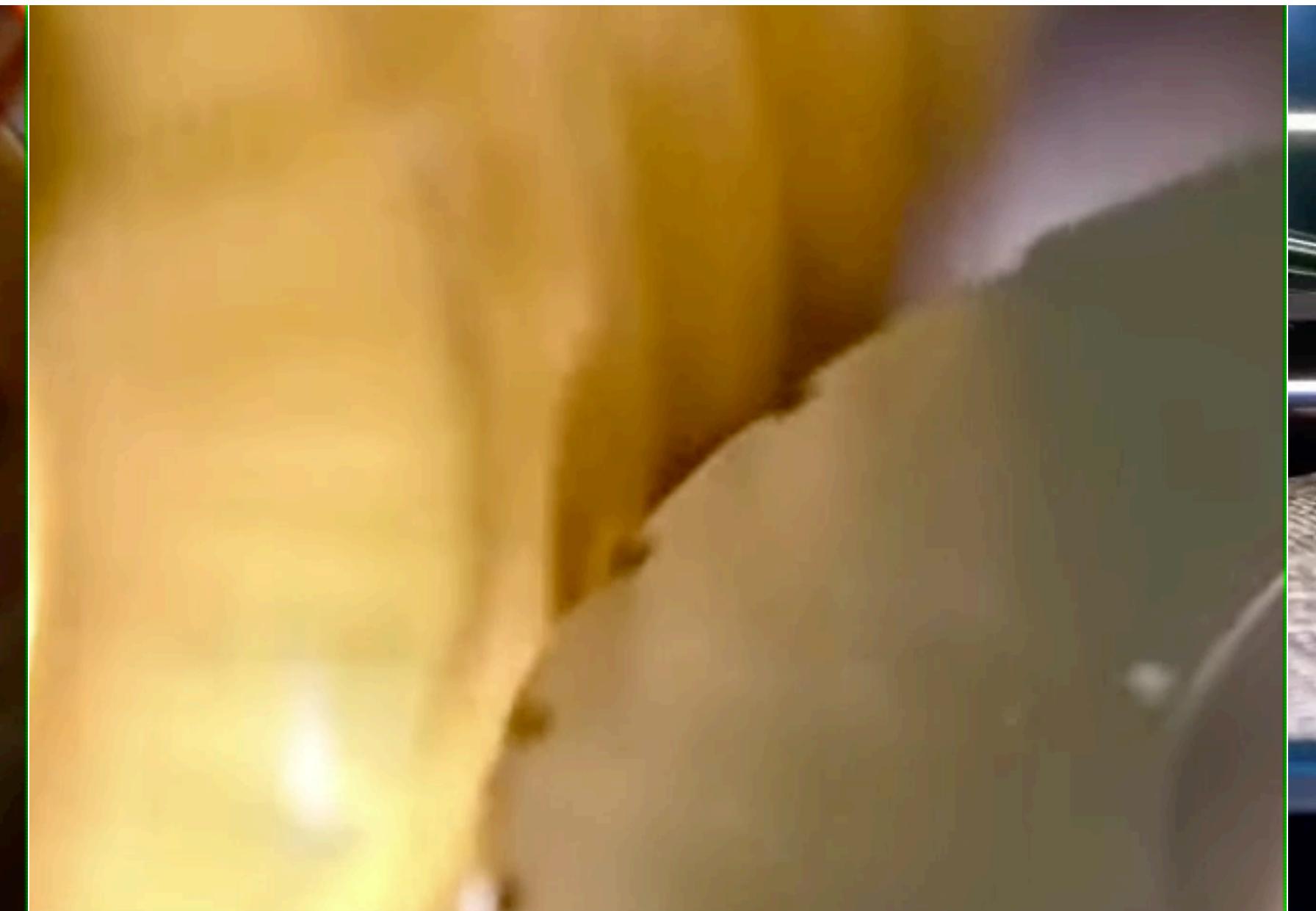
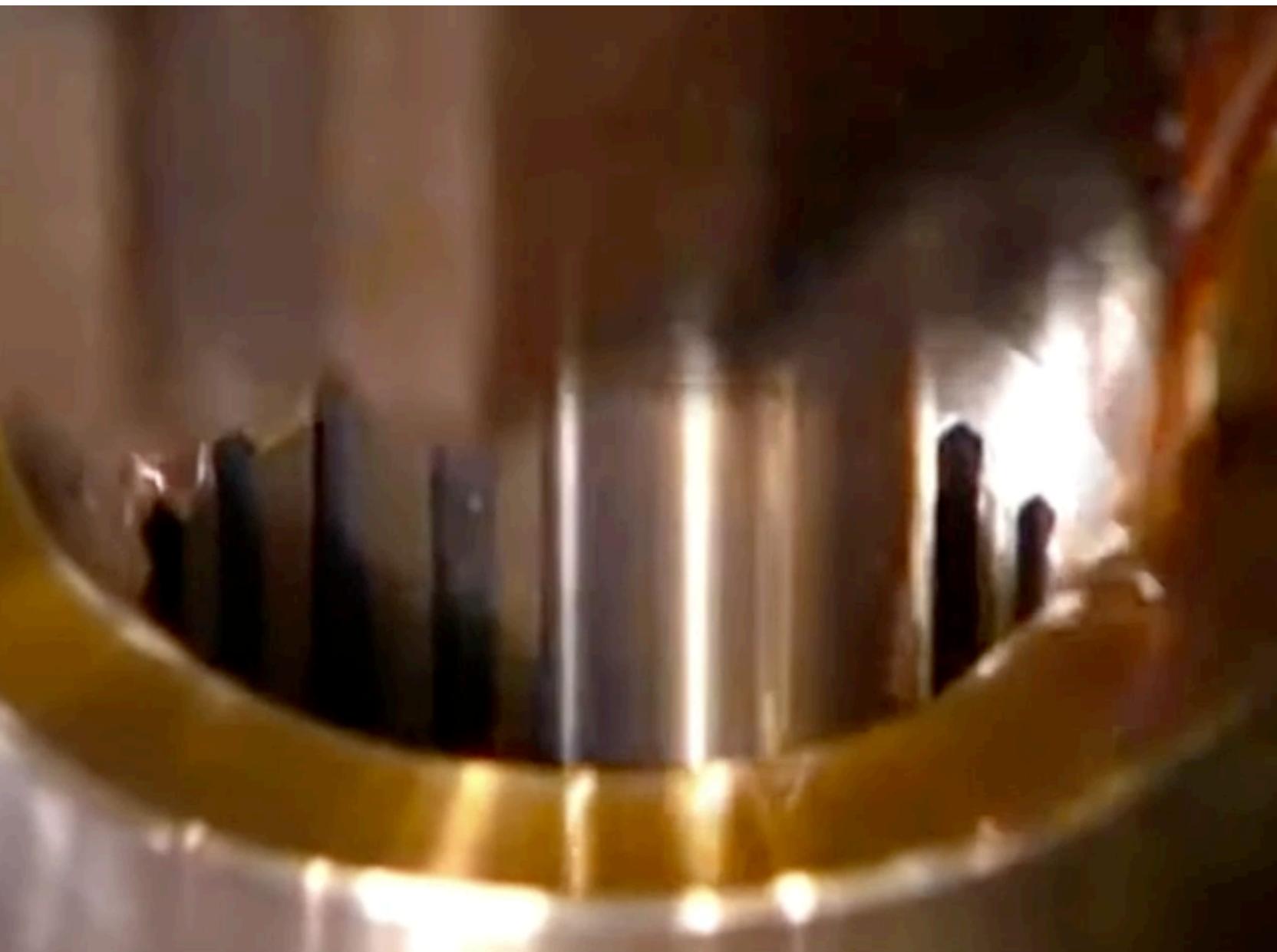
- Aumenta la velocidad
- Disminuye el par

Transmisiones

Ejemplo de multiplicador

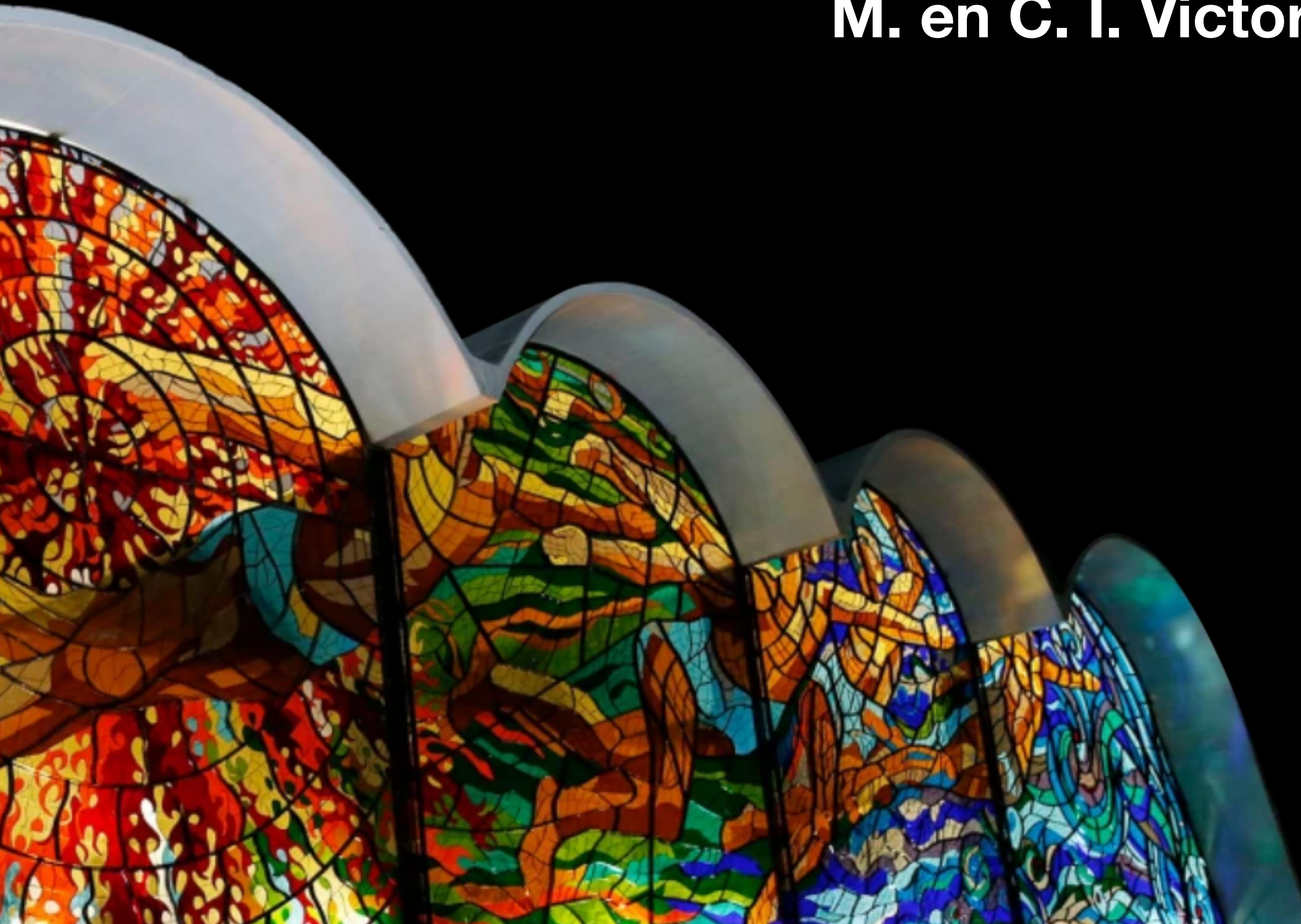


¿Cómo se fabrican las ruedas dentadas?



Robótica

M. en C. I. Victor Manuel Montaño Serrano

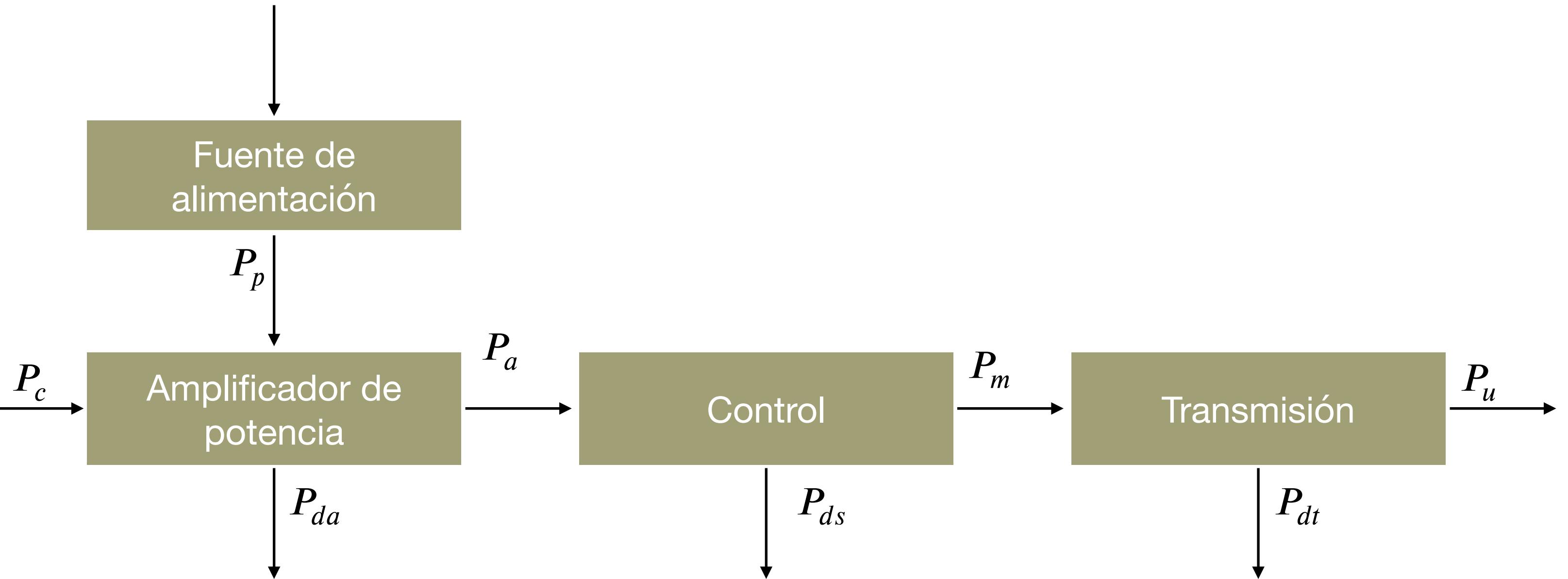


UNIDAD II
Actuadores

Actuadores

Componentes

- Músculos de los robots
- Están formados:
 - Fuente de alimentación
 - Amplificador de potencia
 - Control
 - Sistema de transmisión



Actuadores

Clasificación

- Por su fuente de potencia:
 - Neumáticos
 - Hidráulicos
 - Eléctricos
- Características para un robot
 - Baja inercia
 - Alta relación potencia-peso
 - Sobrecarga
 - Alta aceleración
 - Rango de velocidad
 - Alta precisión



Cilindros



Válvulas



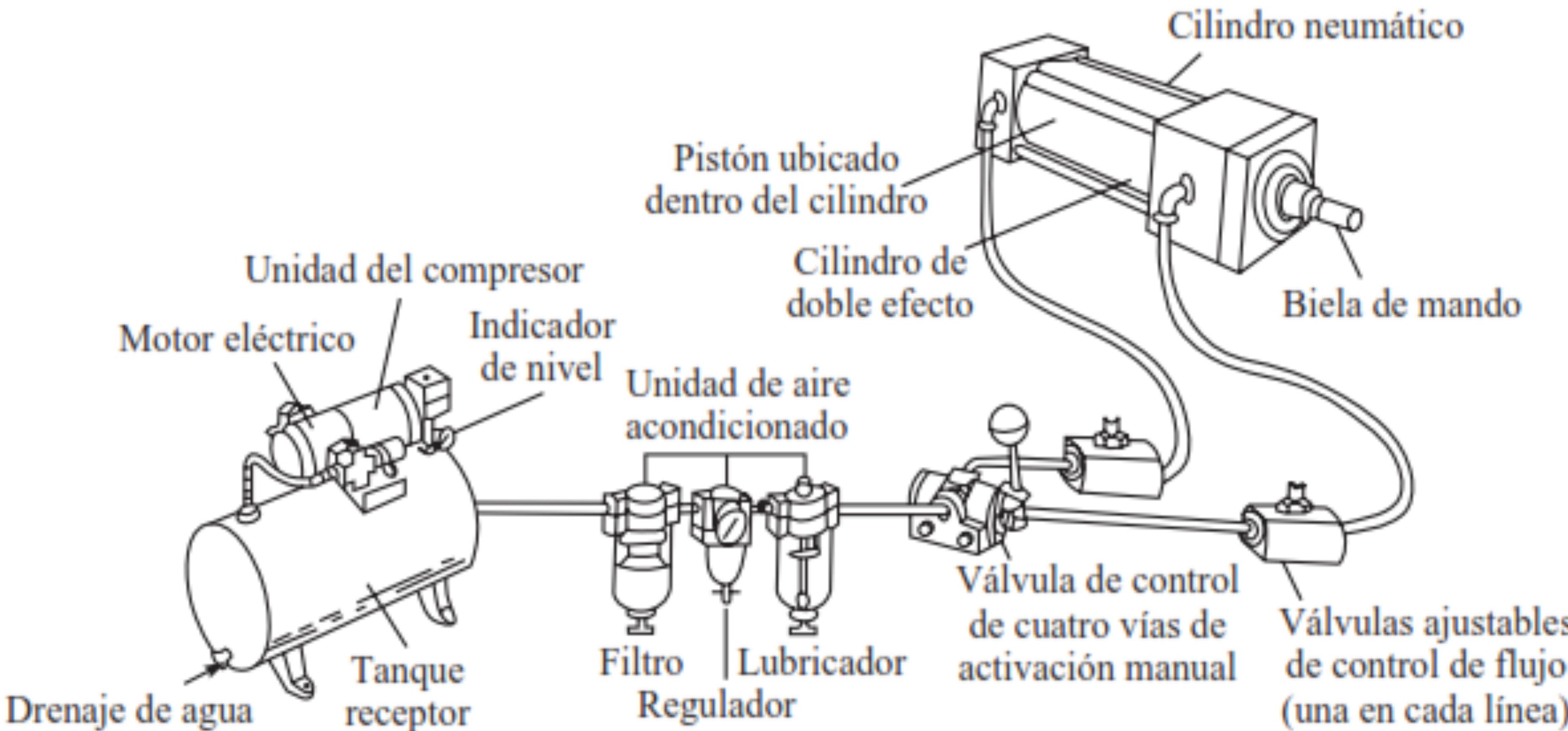
Motores



Bombas

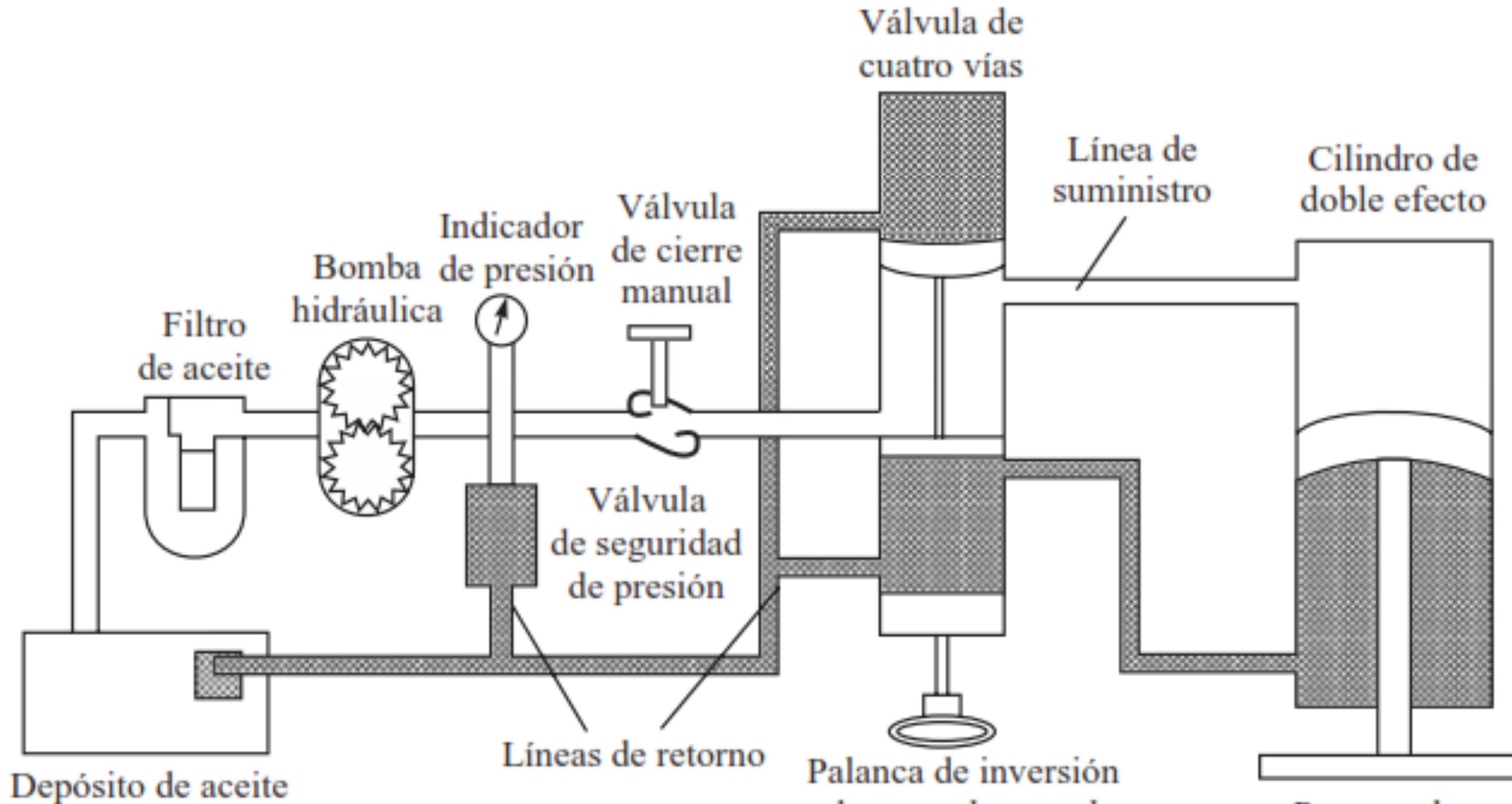
Actuadores neumáticos

Diagrama



Actuadores Hidráulicos

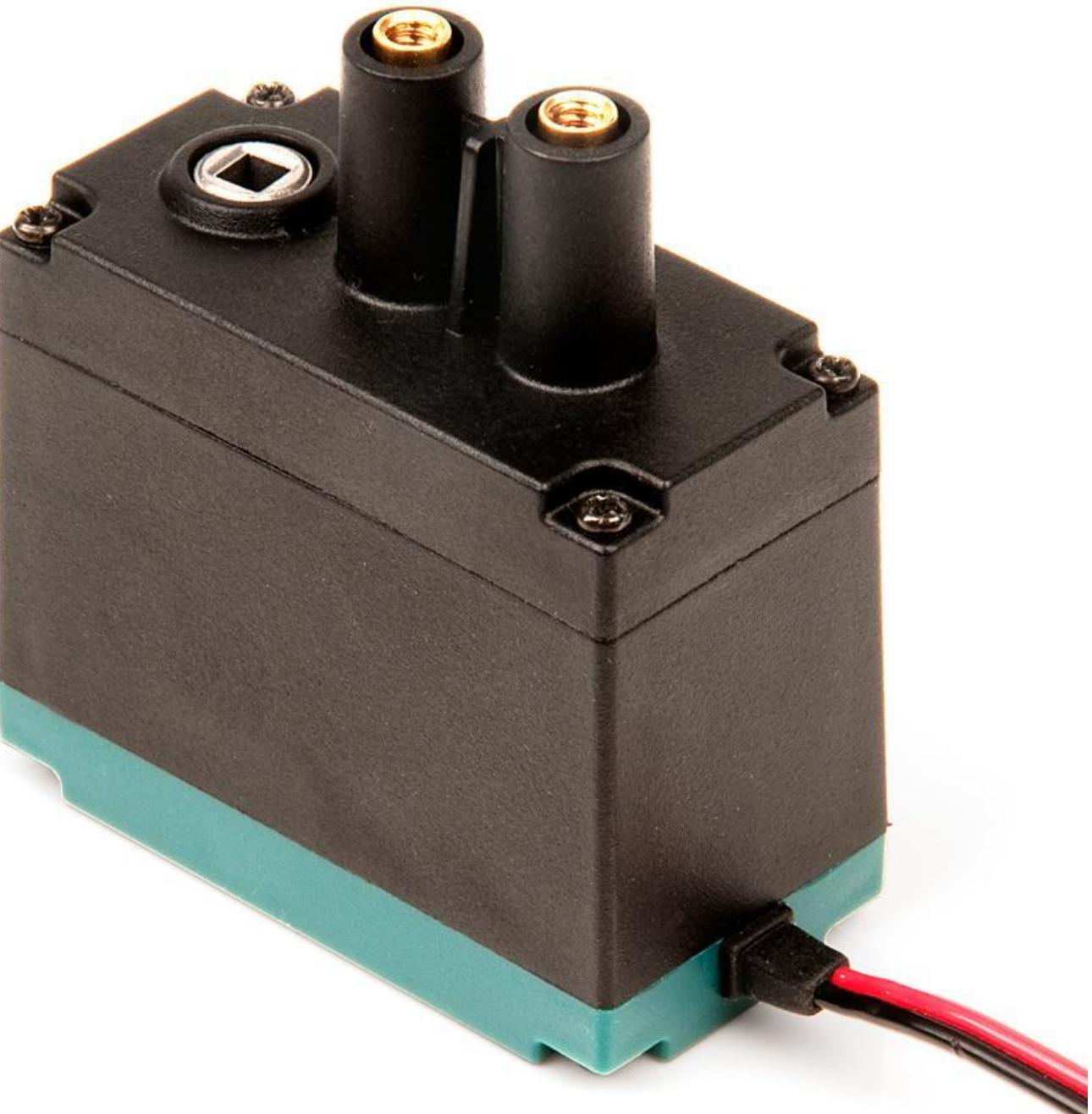
Diagrama



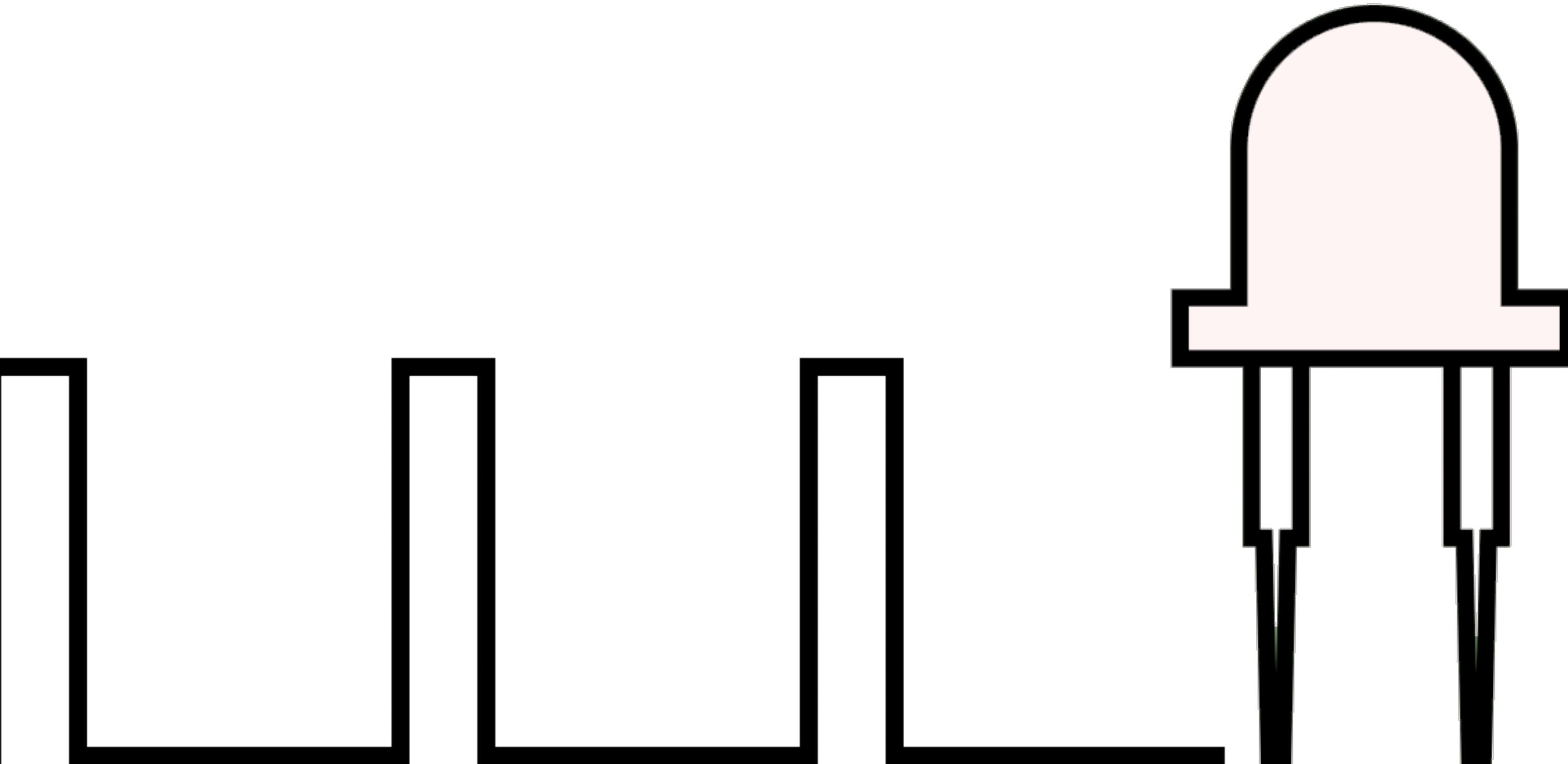
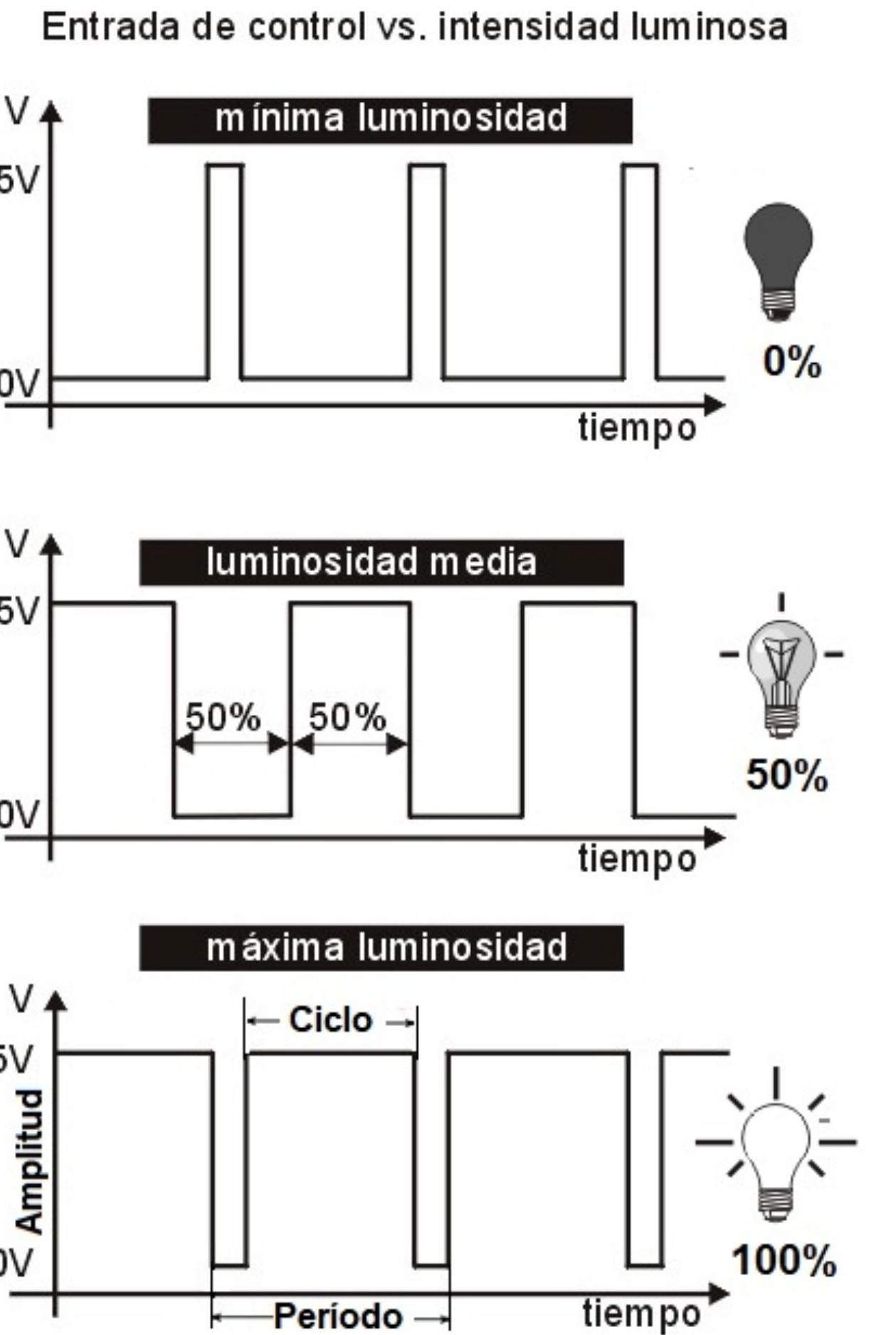
Actuadores eléctricos

Motores

- Fáciles de controlar
- Motores
 - A pasos
 - Servos
 - C Continua (DC)
 - C Alterna (AC)
- Características
 - Impulso eléctrico
 - Alta repetibilidad
 - Baja capacidad de carga
 - Volumen de trabajo pequeño



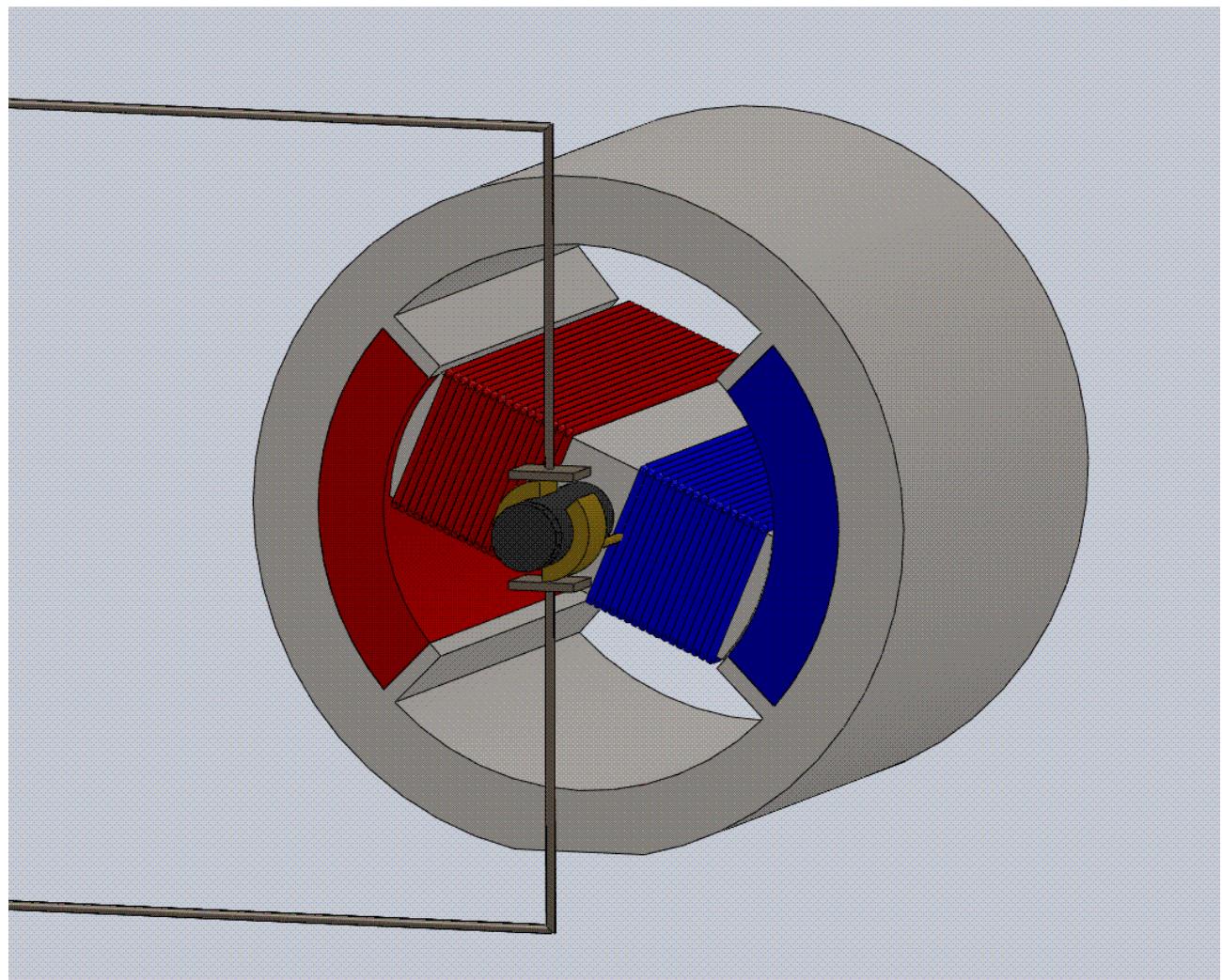
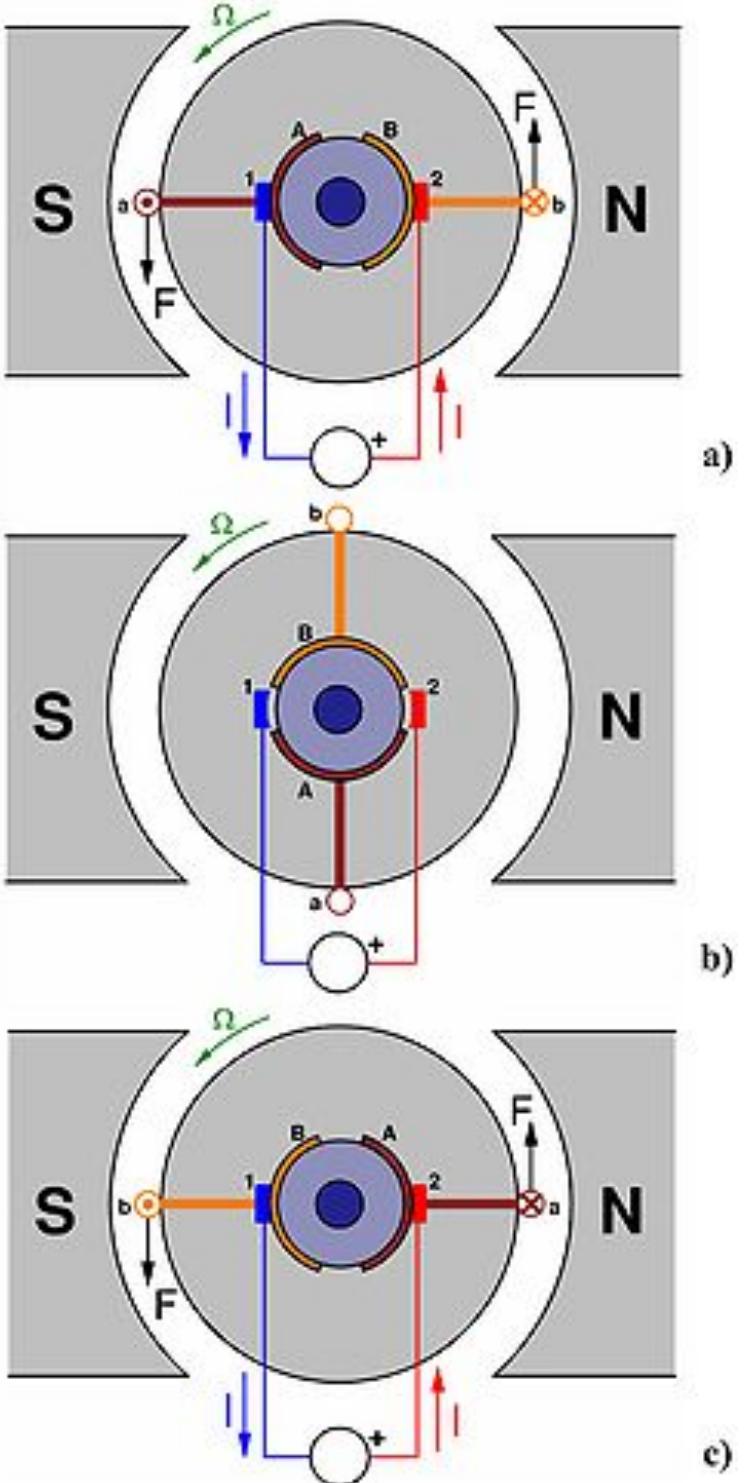
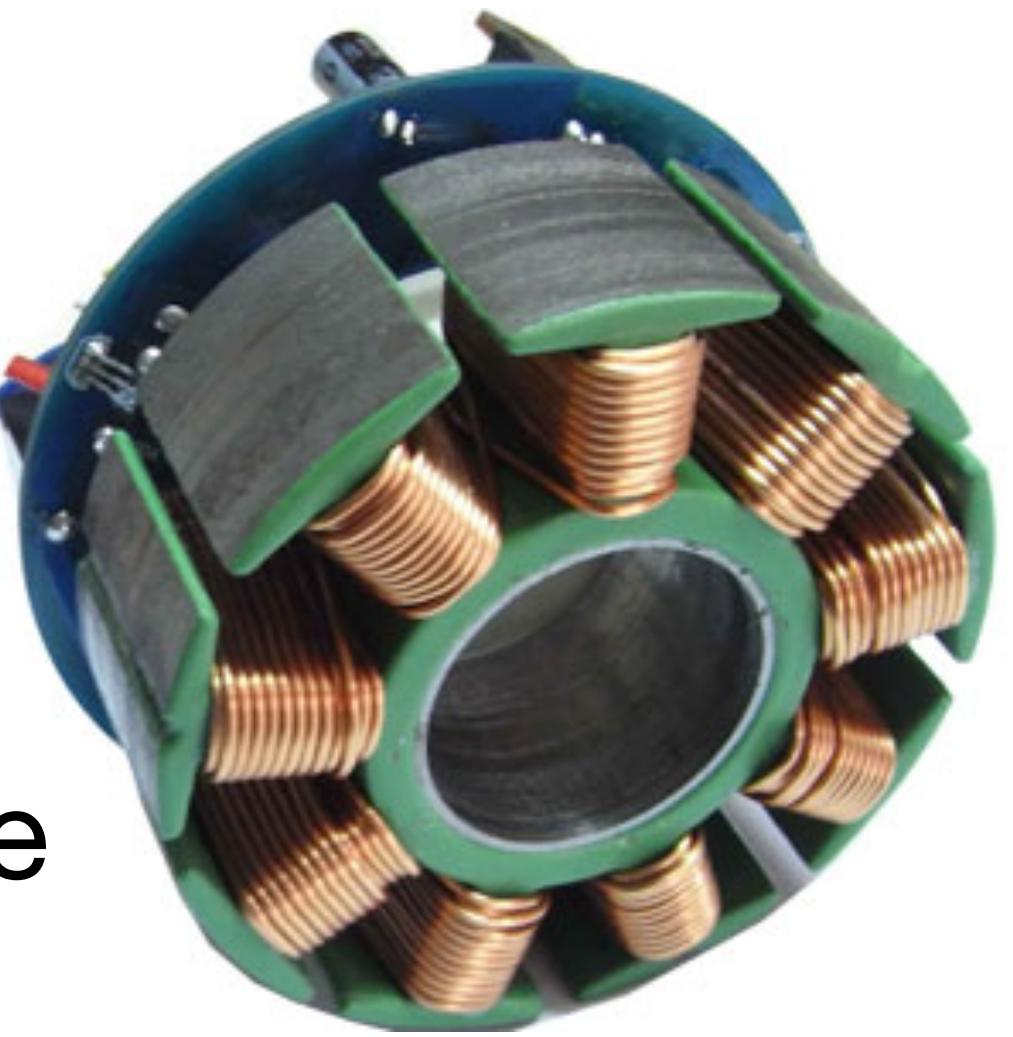
Controlar la intensidad



Motores de CC o CD

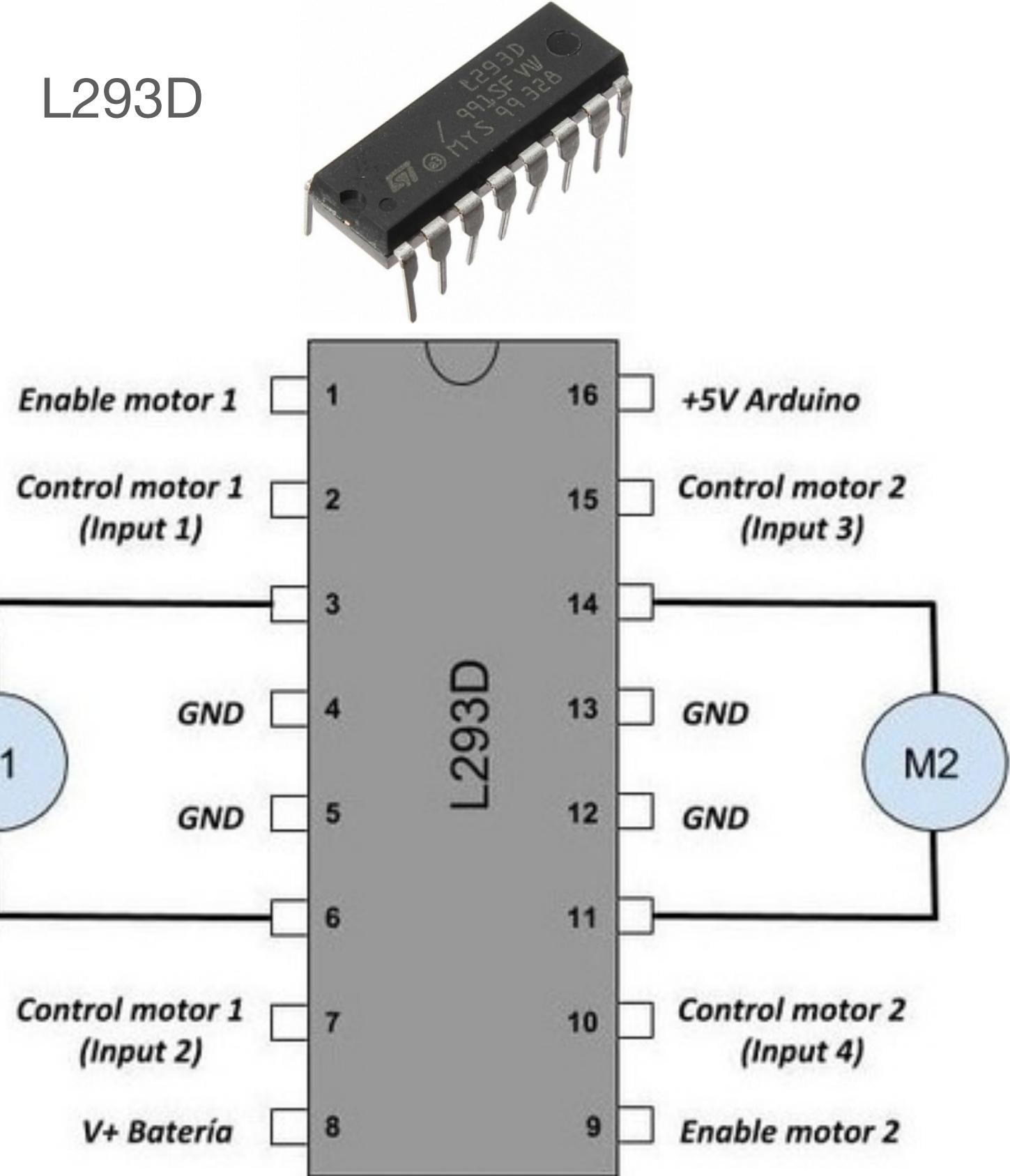
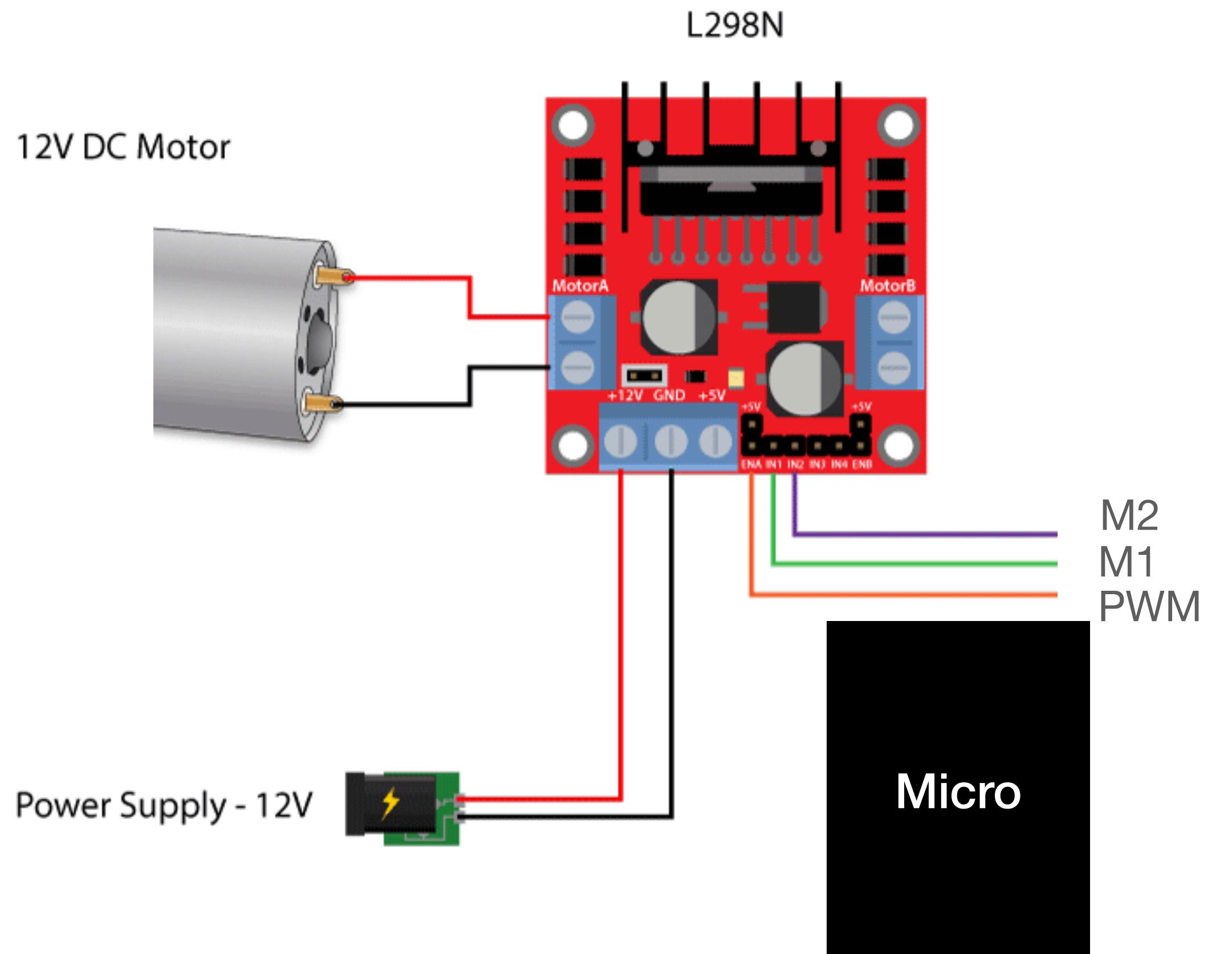
Funcionamiento

- Campo magnético
- Simples
- Torque esta sujeto al voltaje
- Lento a cambios
- No se detienen al quitar la alimentación
- No es controlable en posición.



Motores de CC o CD

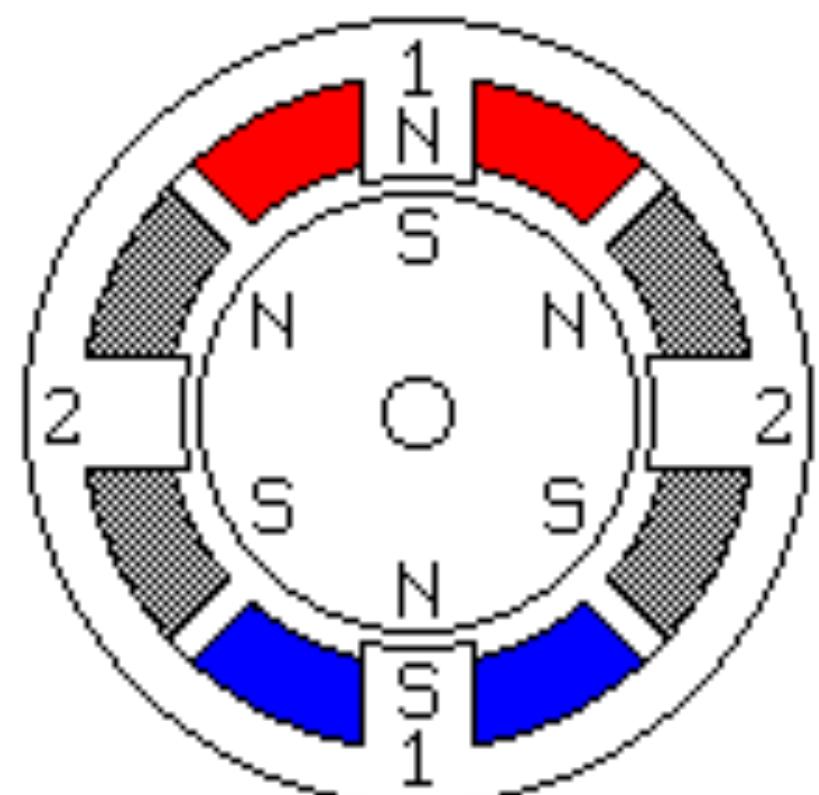
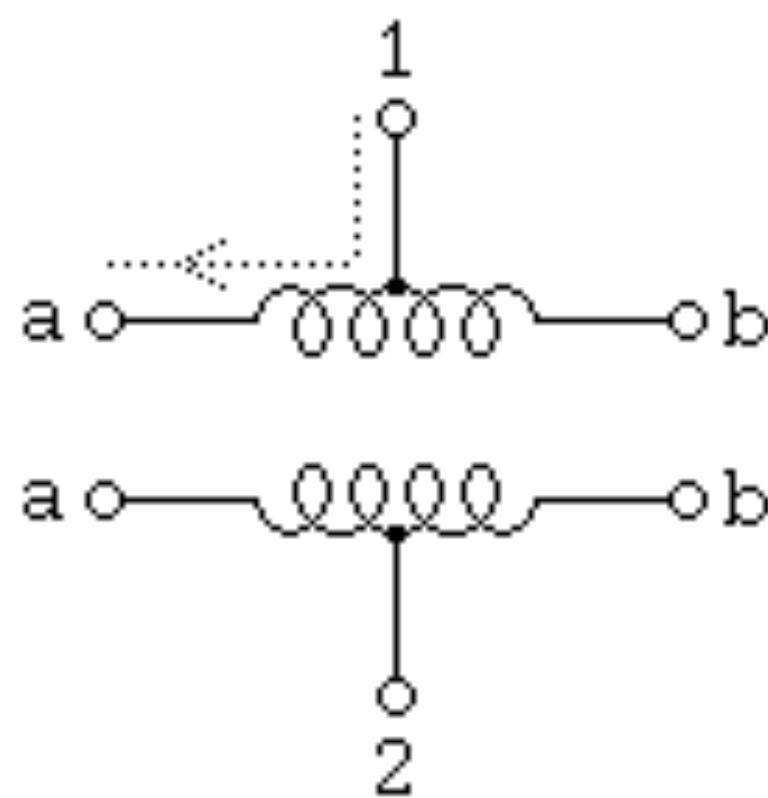
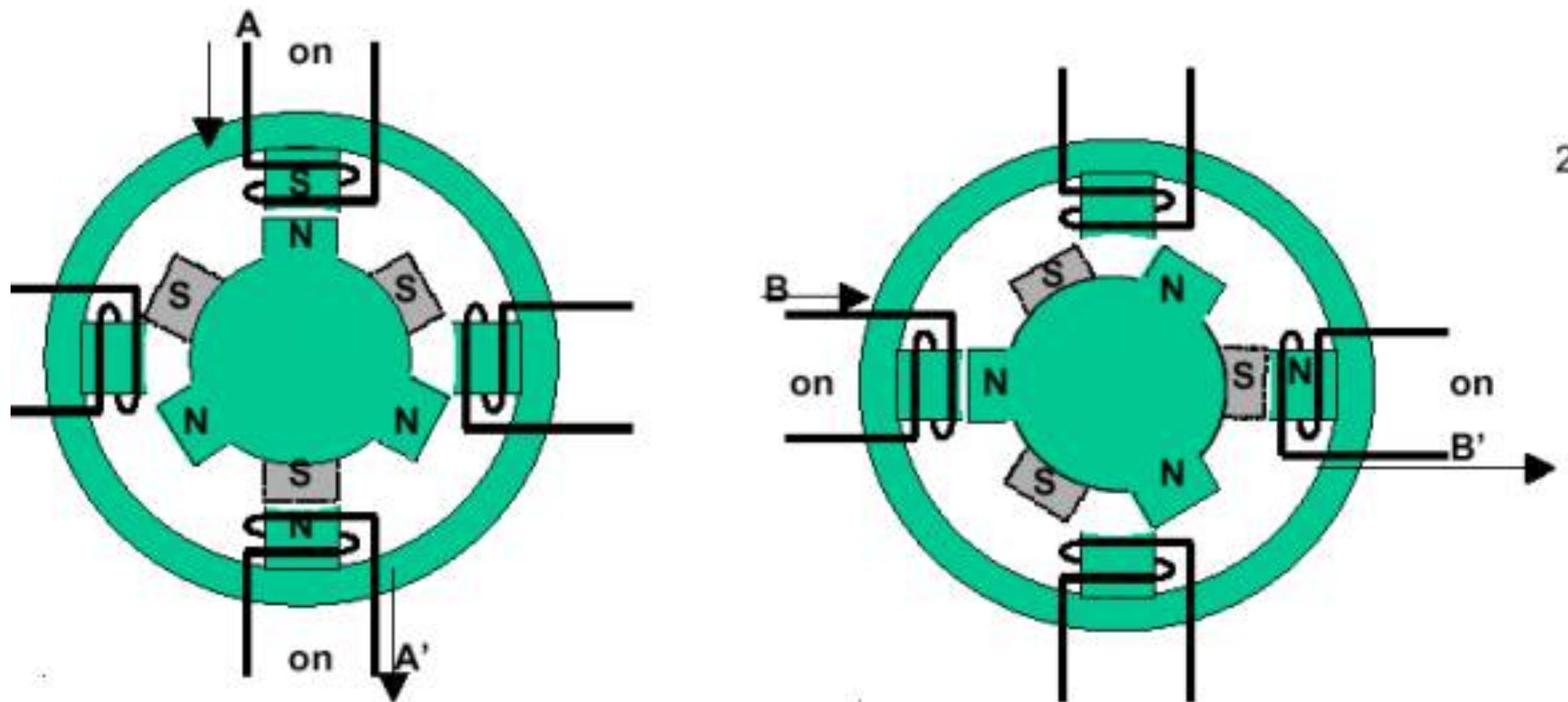
Diagrama de conexión



Motor a pasos

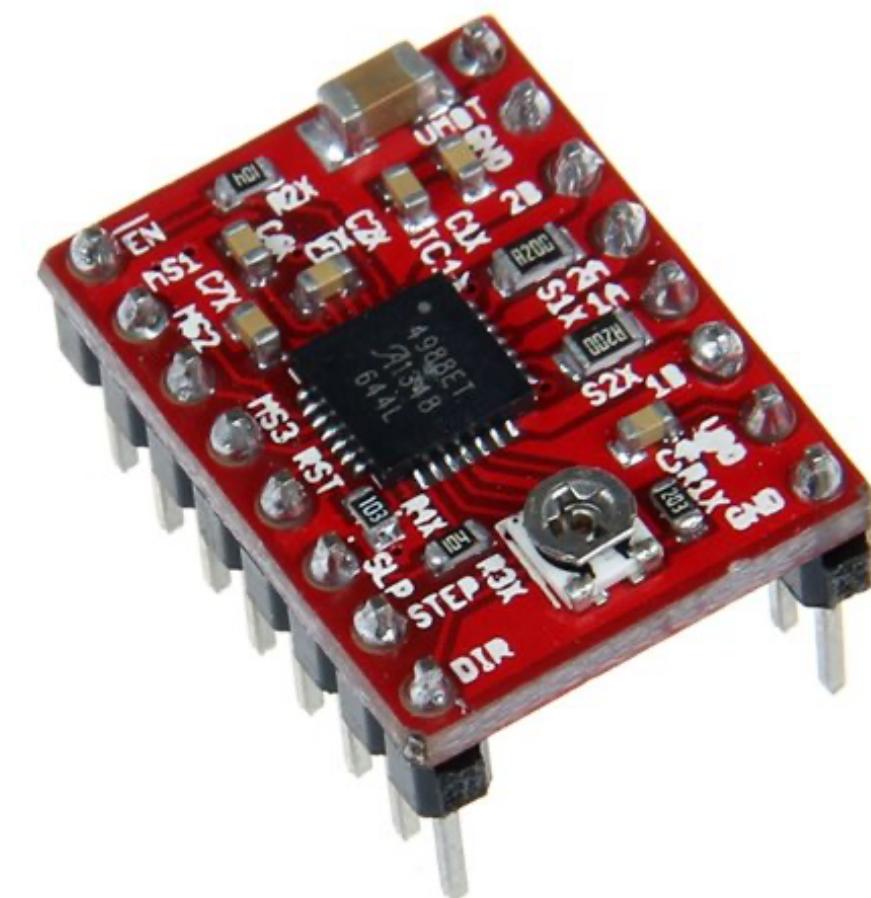
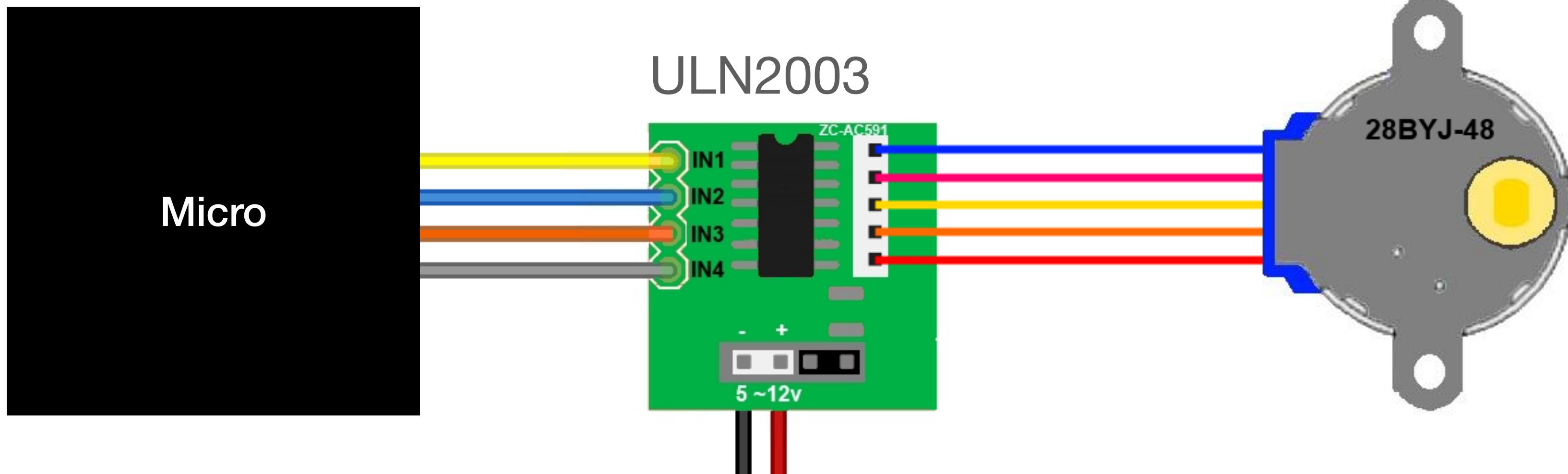
Funcionamiento

- Dispositivo electromagnético
- Serie de impulsos en desplazamiento
- Grado – paso



Motor a pasos

Diagrama de conexión



A4988

Servomotores

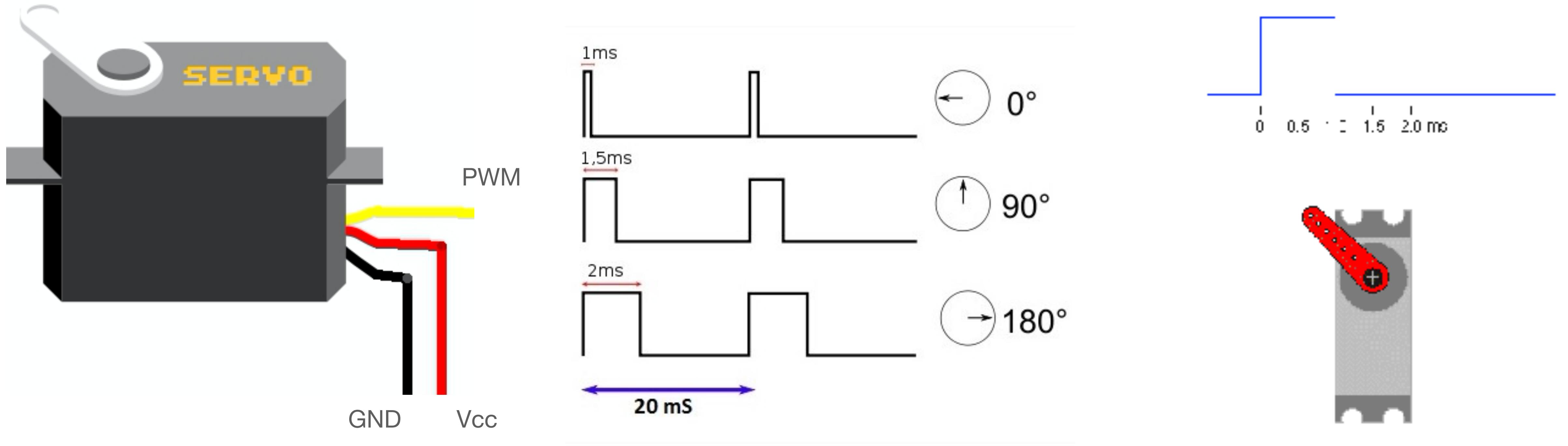
Funcionamiento

- Ventajas
 - Angulo de rotación es proporcional al pulso
 - Mantienen su posición
 - Respuesta a inicio y parada rápidos
 - Control simple
 - Se pueden usar a baja velocidad
- Desventajas
 - Los circuitos de control complejos
 - Resonancia si no es adecuado el control
 - No admite frecuencias altas
 - Costosos



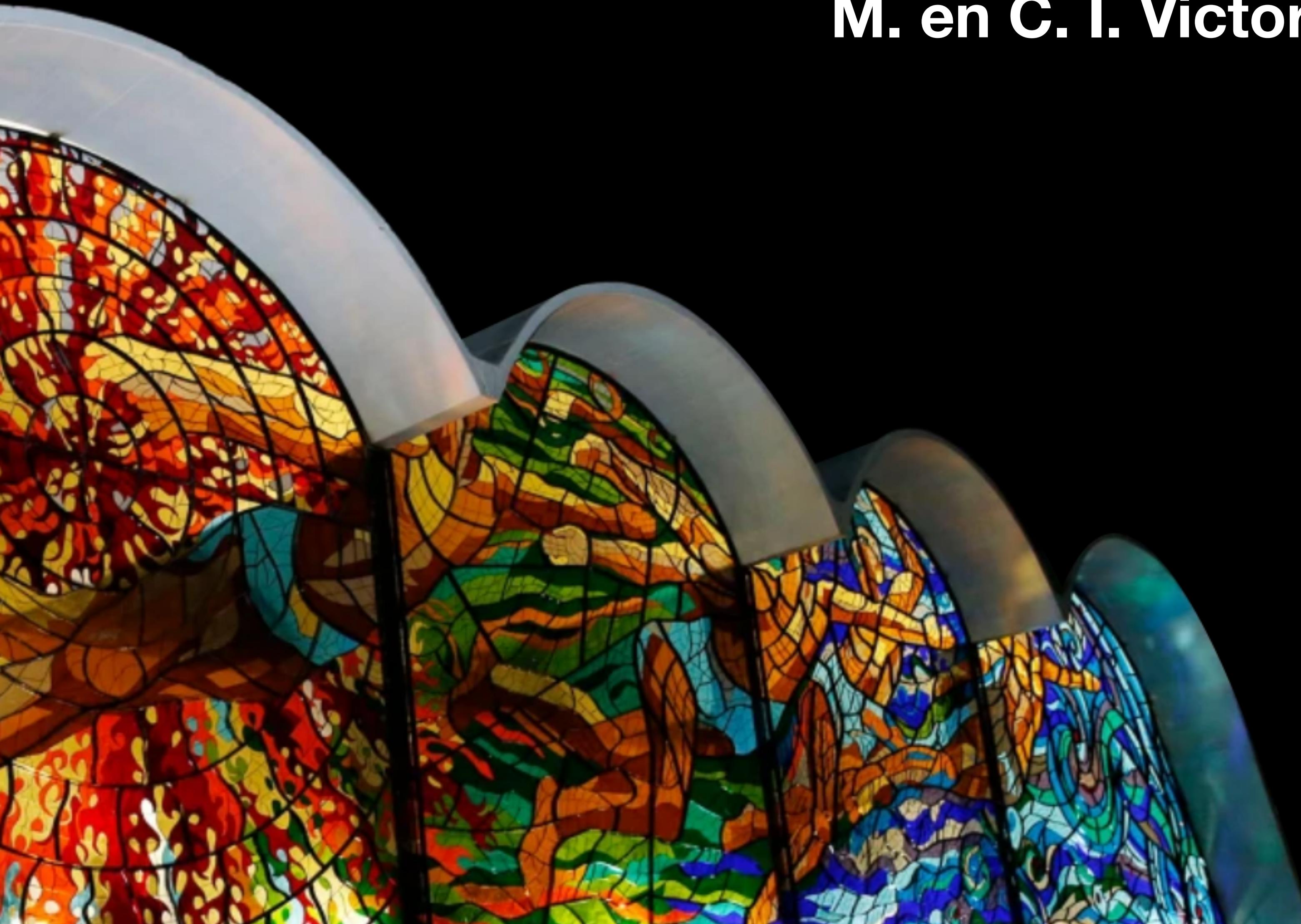
Servomotores

Diagrama de conexión



Robótica

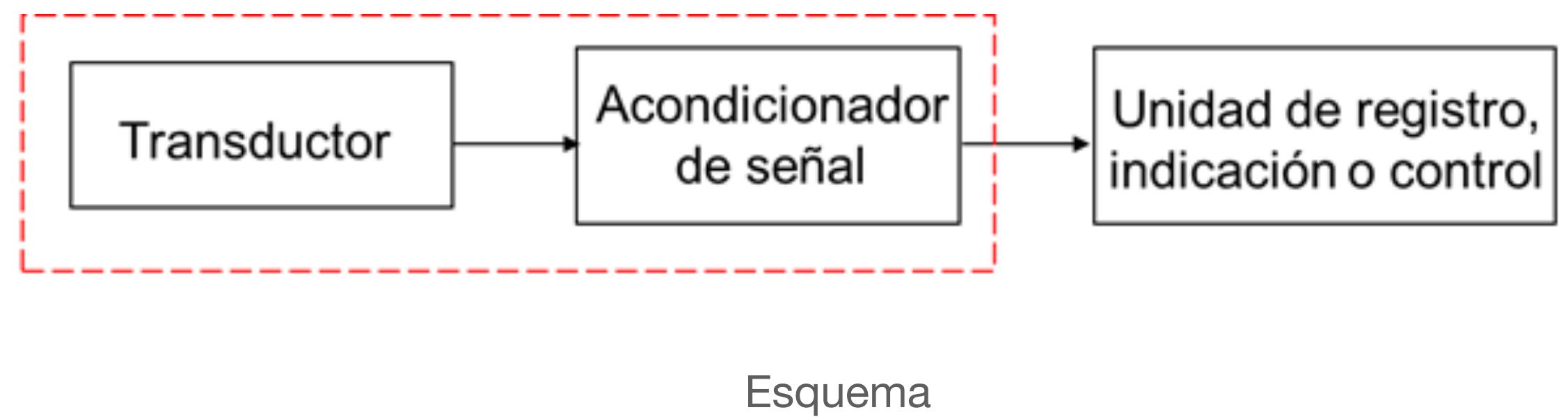
M. en C. I. Victor Manuel Montaño Serrano



UNIDAD II
Sensores

Funcionamiento

- Conocimiento de su entorno
- Magnitudes físicas del mundo real
 - Luz, sonido
 - Gravedad – inclinación
 - Temperatura
 - Humedad
 - Presión o Fuerza
 - Velocidad, aceleración
 - Magnetismo
 - Ubicación en el espacio
 - Proximidad



Esquema

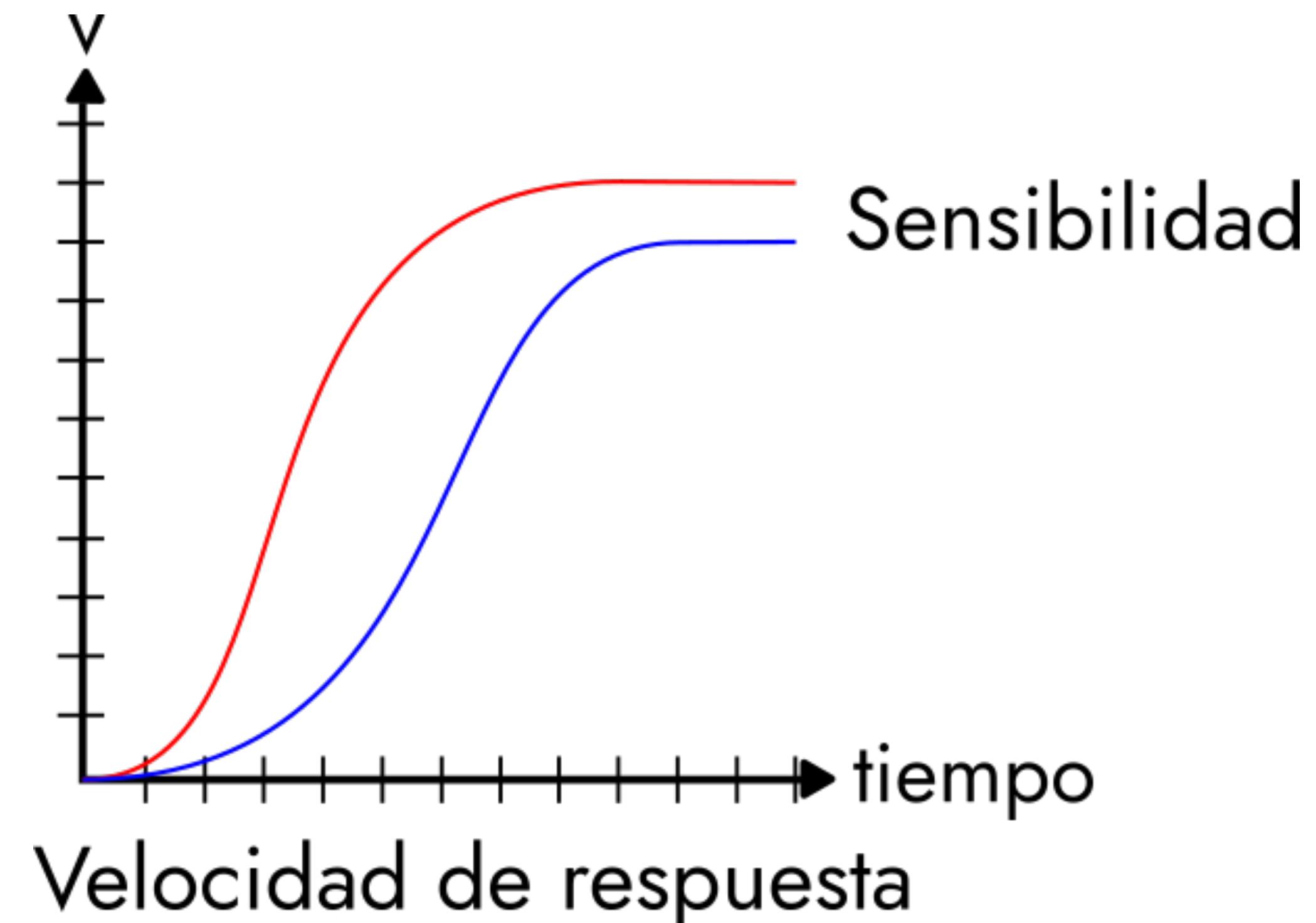
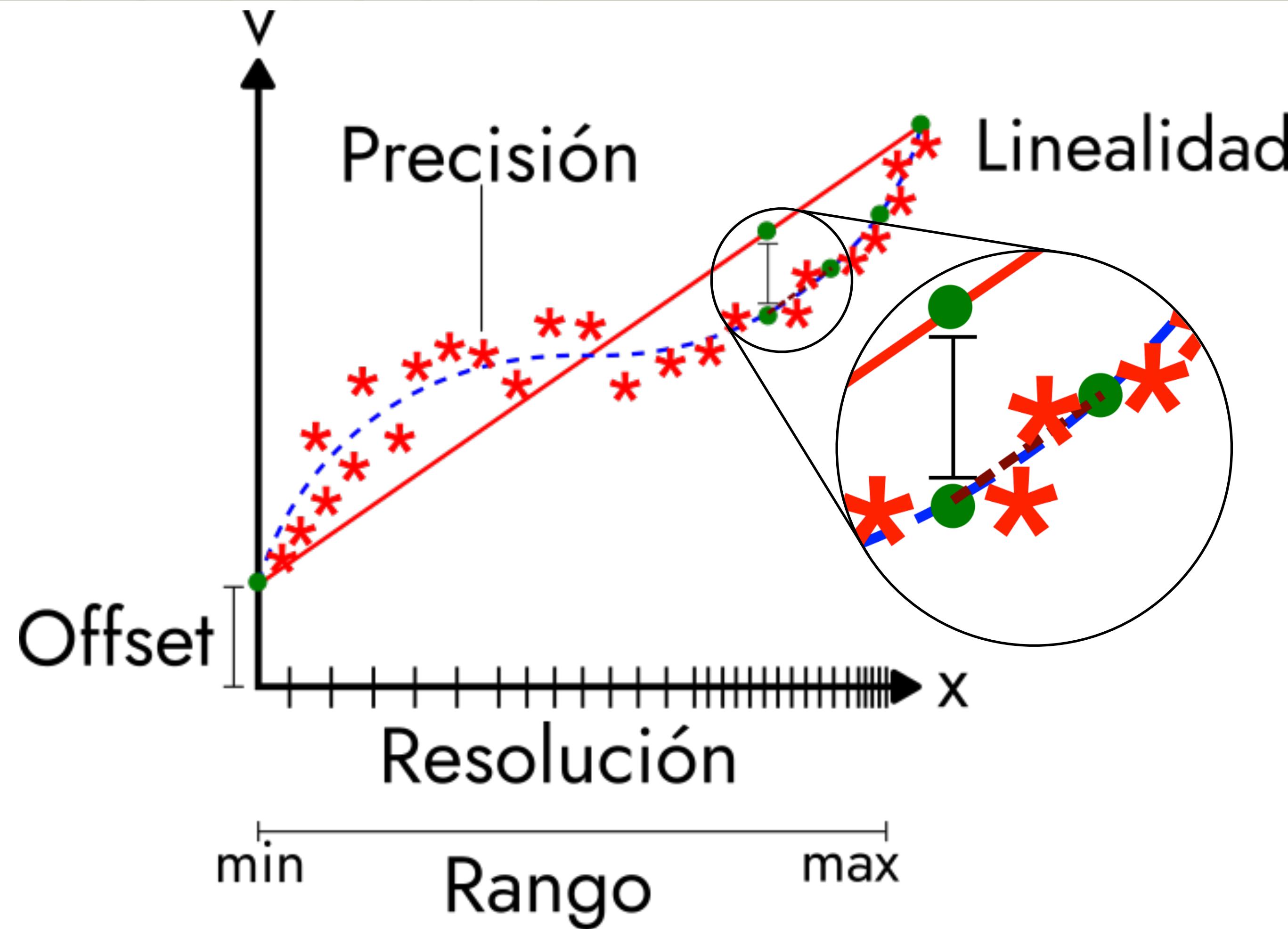
Clasificación



- Señal:
 - Digital y analógico
- Robótica:
 - Externos e internos
 - A bordo y globales
- Electrónica:
 - Pasivos y activos

Sensores

Características



Características

¿Qué sensor compro?

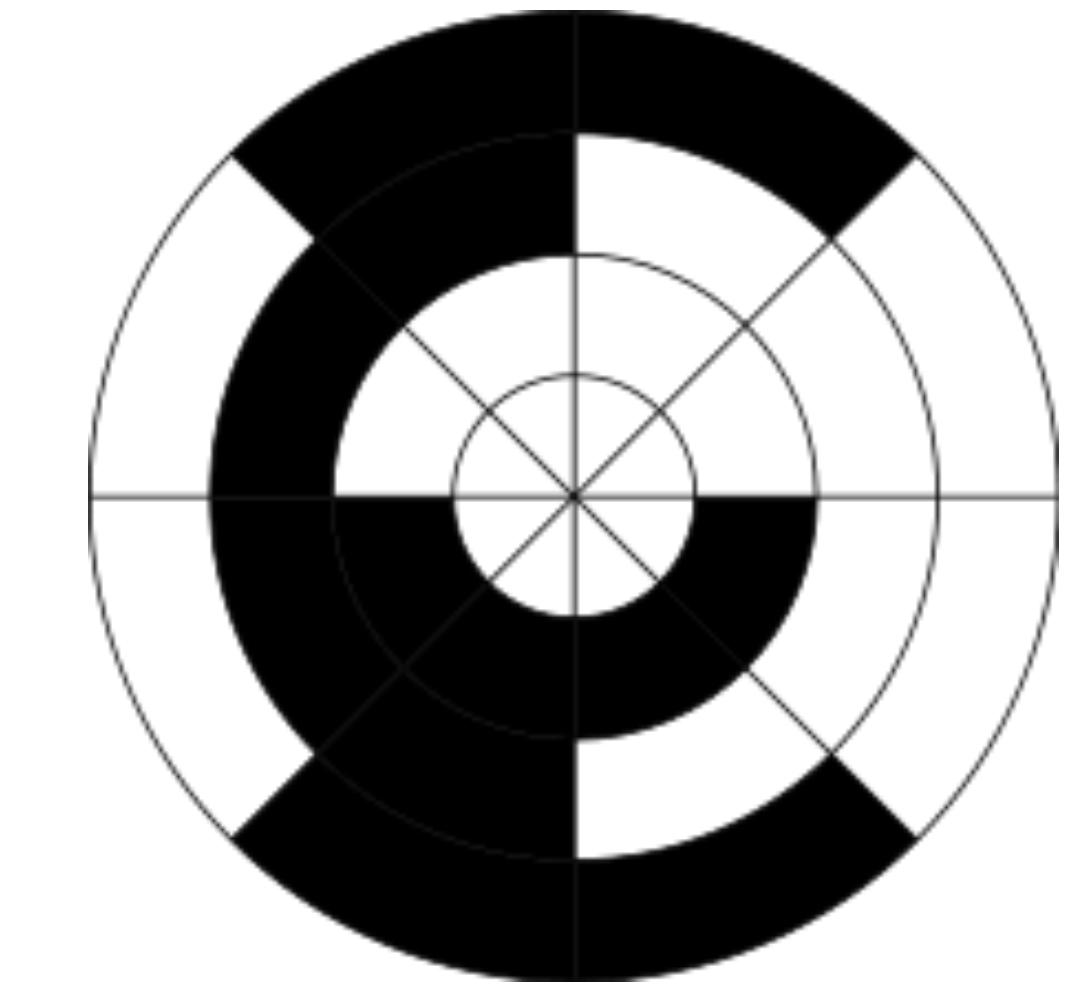
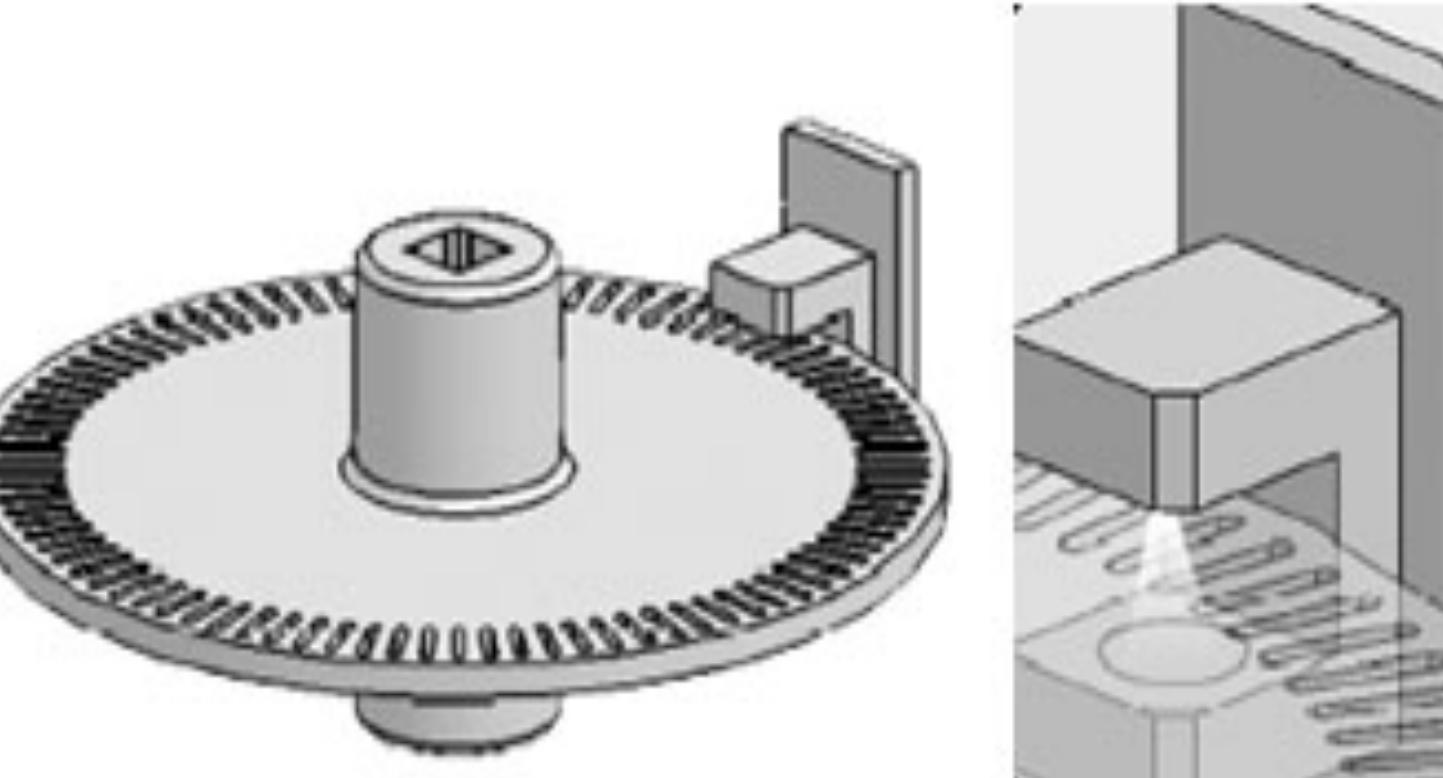
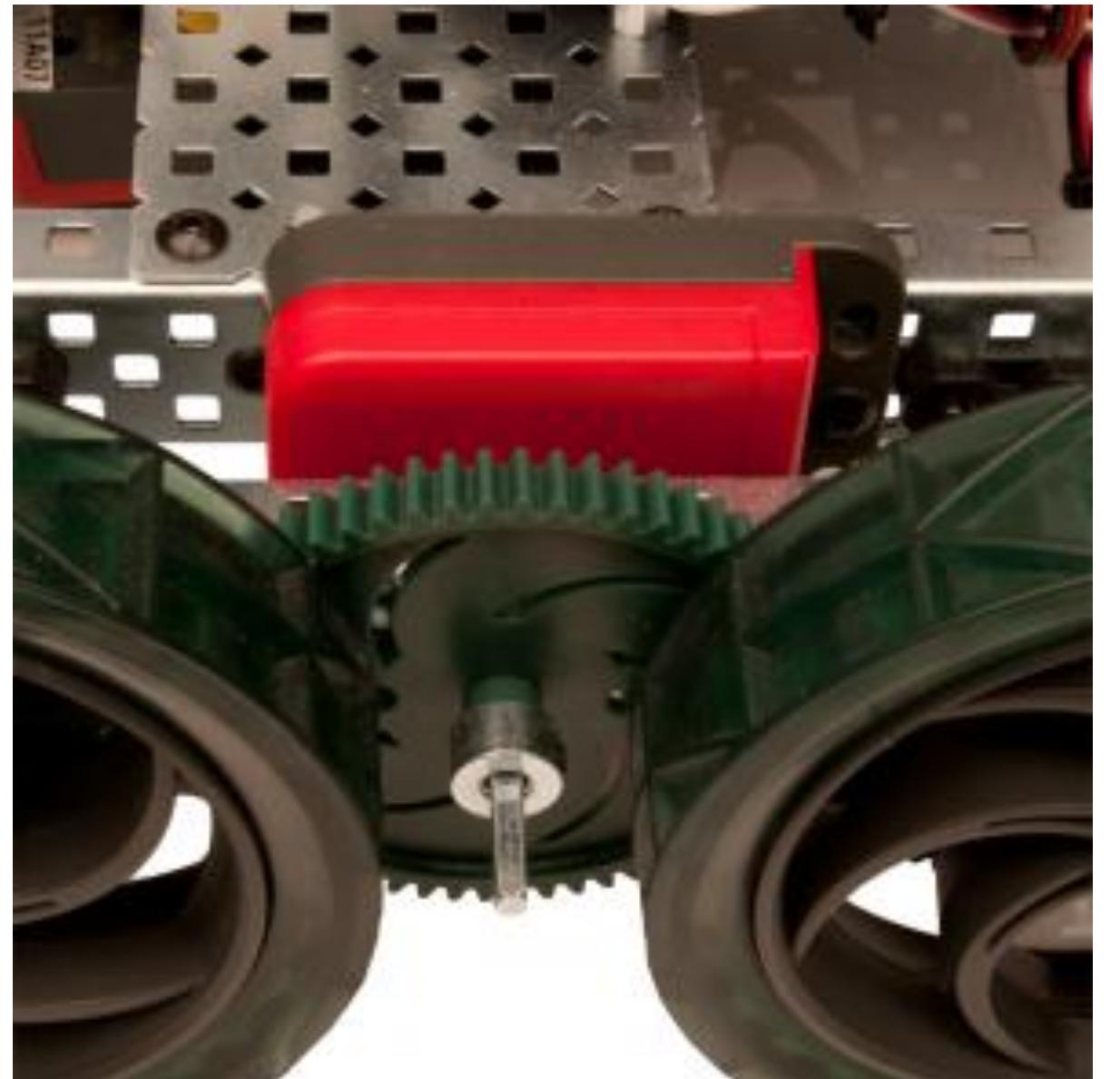
- Características deseadas:
 - alta resolución
 - amplio rango de operación
 - respuesta rápida
 - fácil calibración
 - alta confiabilidad
 - bajo costo



Encoder

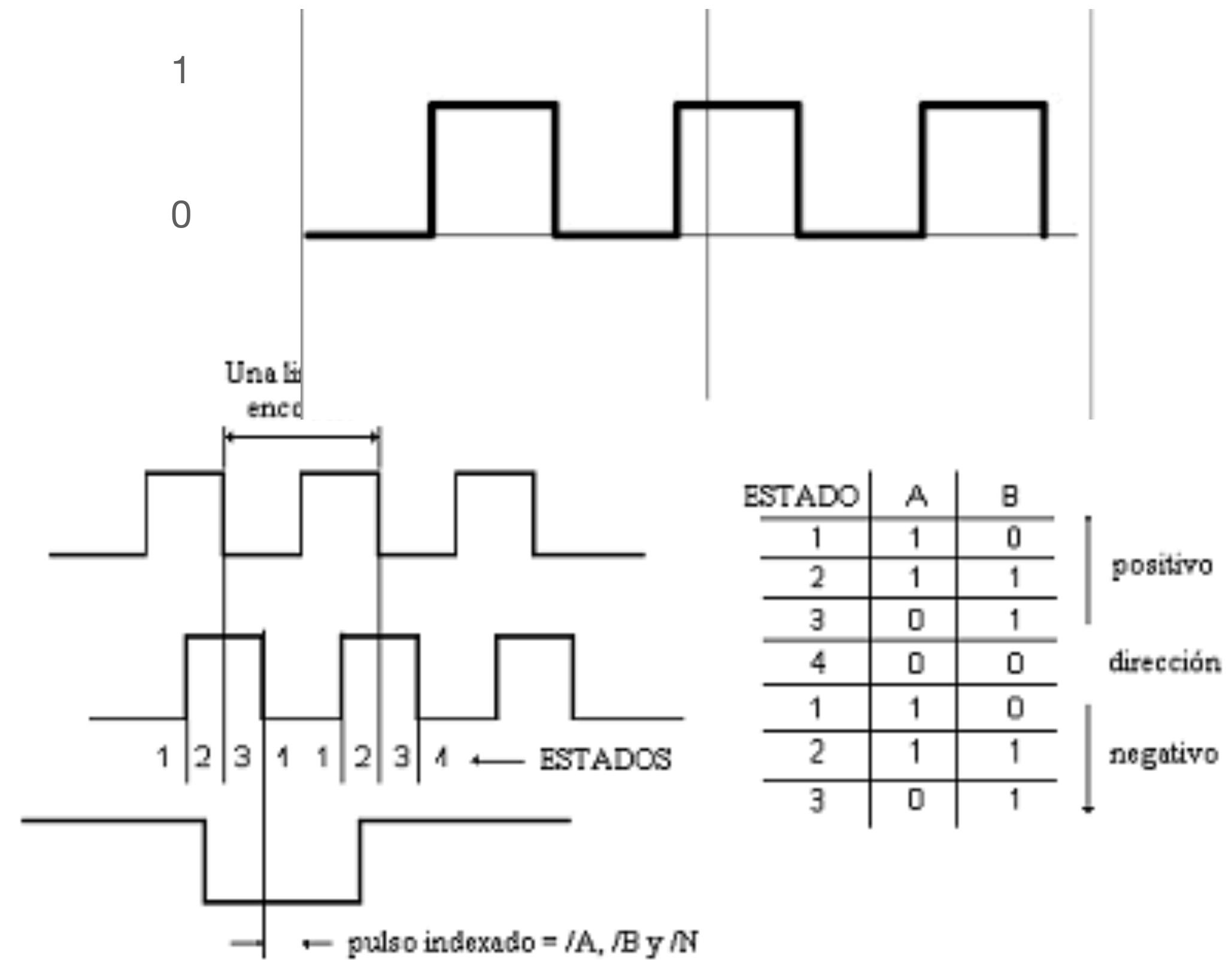
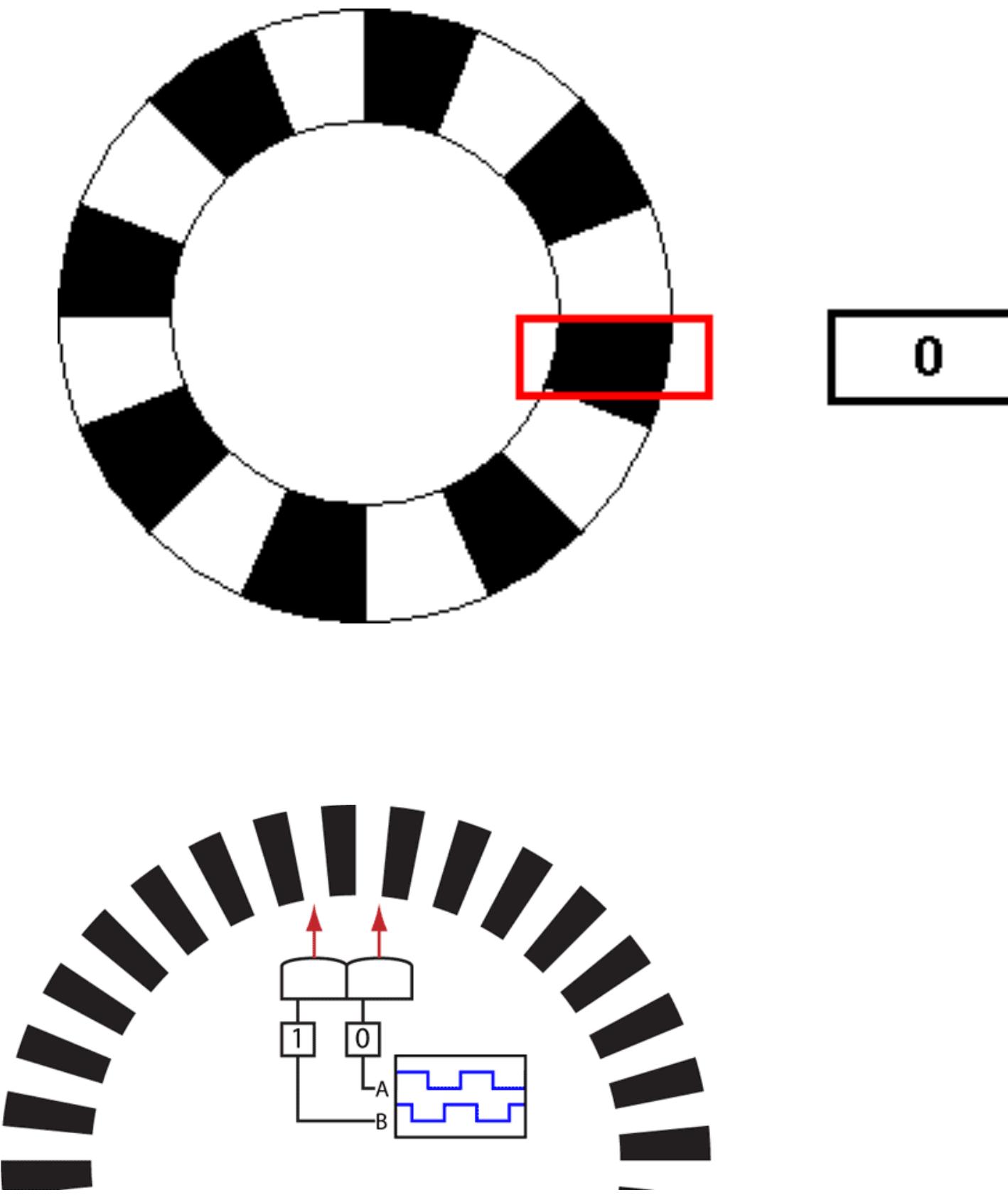
Tipos de...

- Absolutos
- Incrementales



Encoder

¿Cómo cuentan?

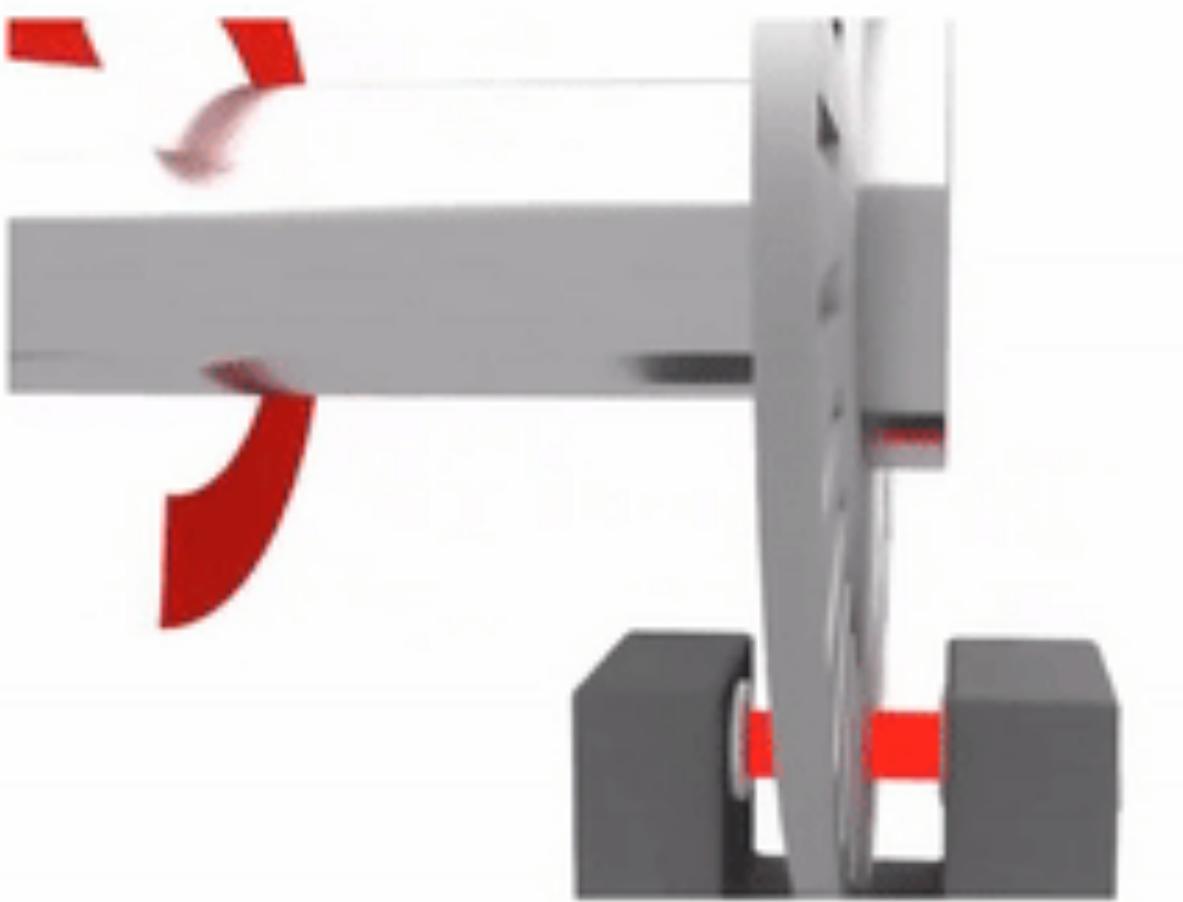


Encoder

Técnicas



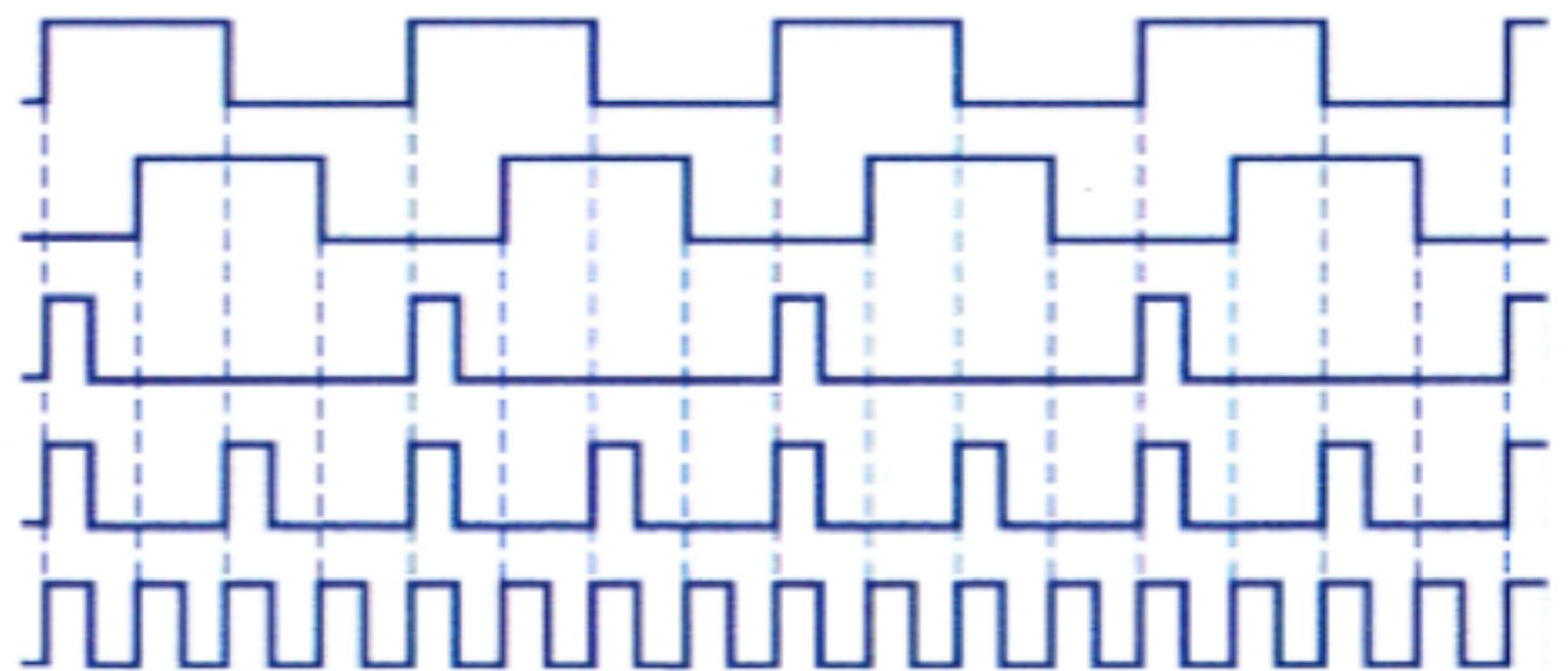
Schematics of an incremental measuring system with an encoder



Up Pulsed Count

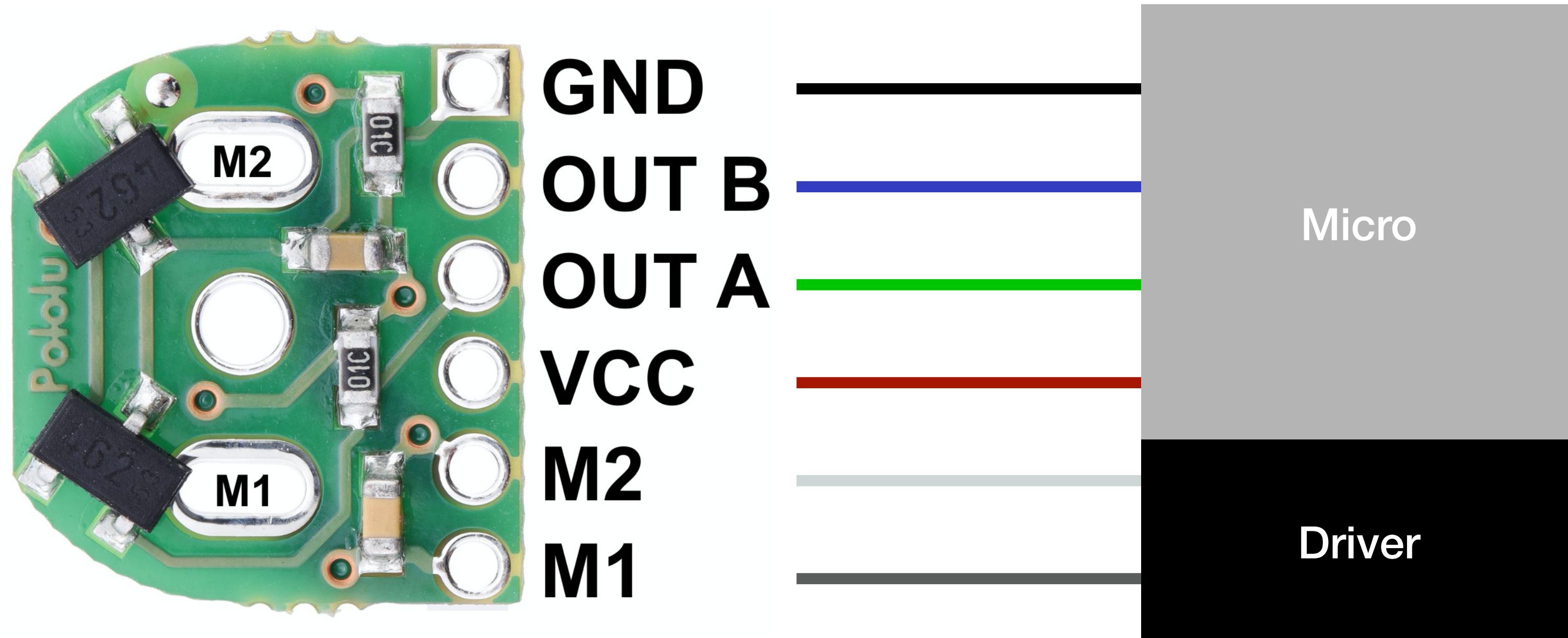
{
X1
X2
X4

Channel A
Channel B



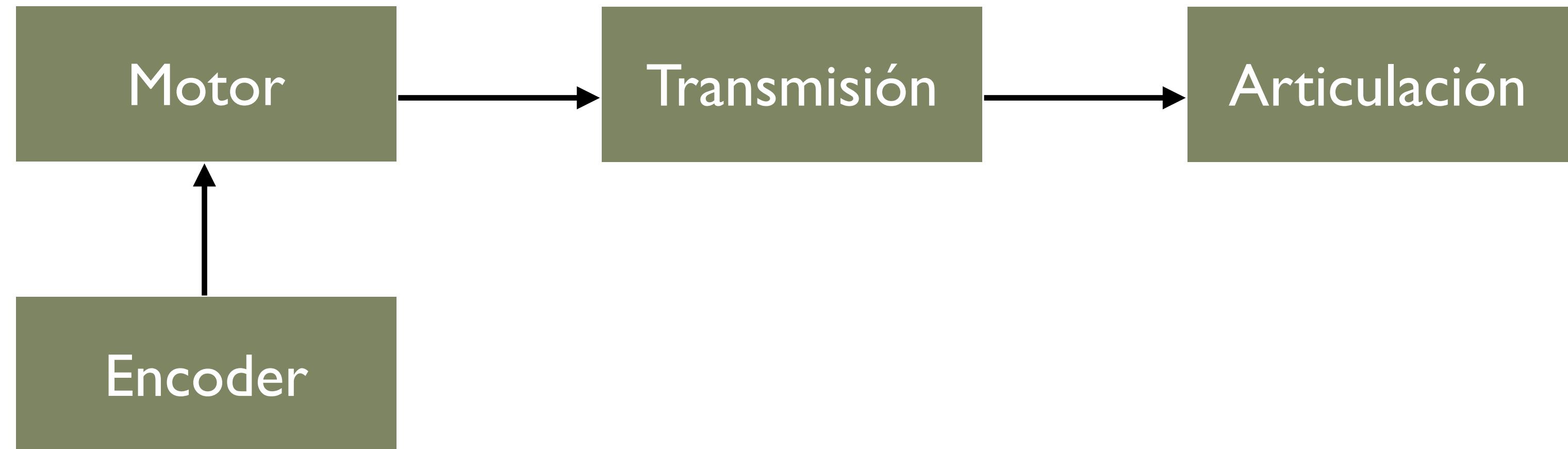
Encoder

Conexión



¿Cómo usar un encoder?

- ¿Solo conecto el encoder y lo puedo utilizar?



No hay una relación 1:1 entre el encoder y la articulación

Calibración

Si la relación es 1:1

Encoder: 1800 ppr, tec x2

$$giro = \frac{360(\text{pulsos})}{\text{pulsoxvuelta} * \text{tec}} \rightarrow giro = \frac{360(500)}{1800 * 2} = 50 \text{grados}$$

Es directo porque no tenemos una transmisión

Si la relación no es 1:1

Encoder: 1800 ppr, tec x2

$$giro = \frac{360(pulsos)(relacion)}{pulsoxvuelta * tec} \rightarrow giro = \frac{360(500)(1 : 2)}{1800 * 2} = 50\text{grados}$$

Se utiliza la relación que define la transmisión

¿Cuántos pulsos equivalen a n grados?

Programar una rutina
con n pulsos

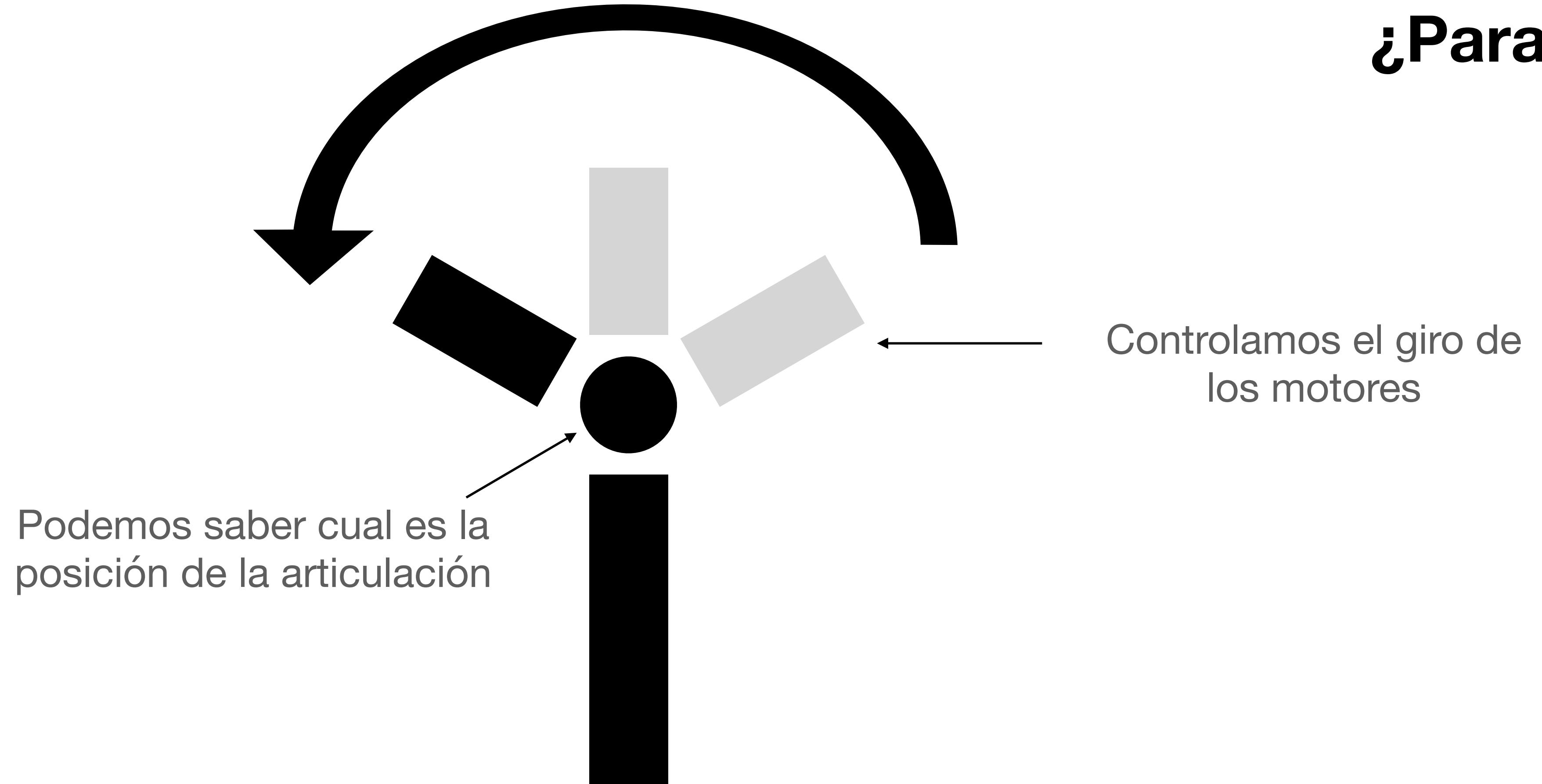
Medir el número de
grados

¿Cuántas veces hay que hacer este paso?

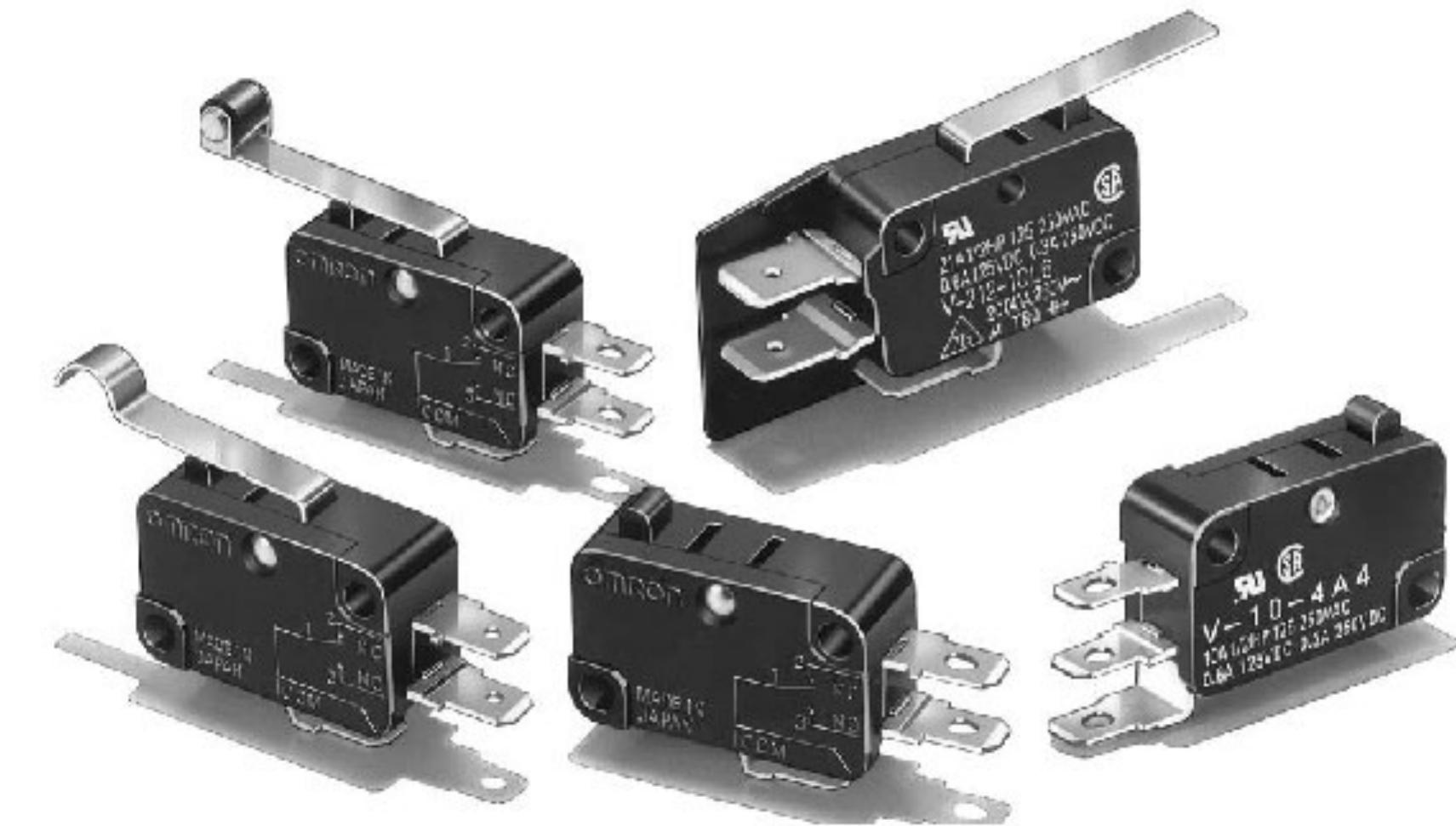
$$pulsos = \frac{PPV * tec * giro}{360}$$

Encoder

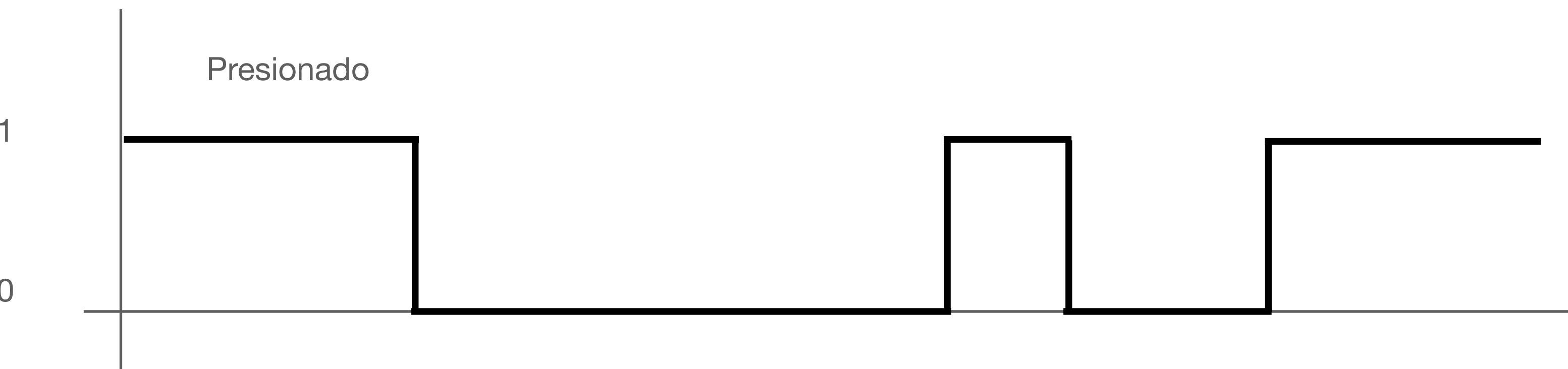
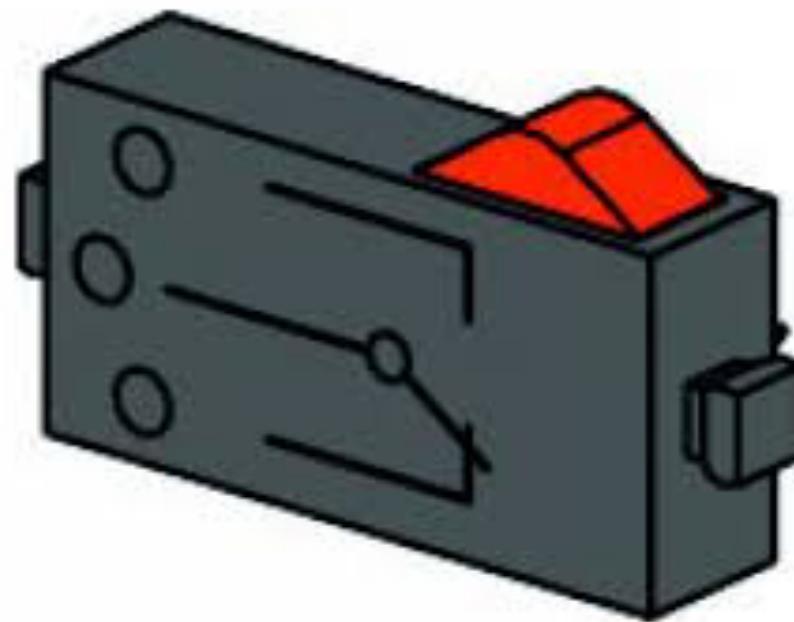
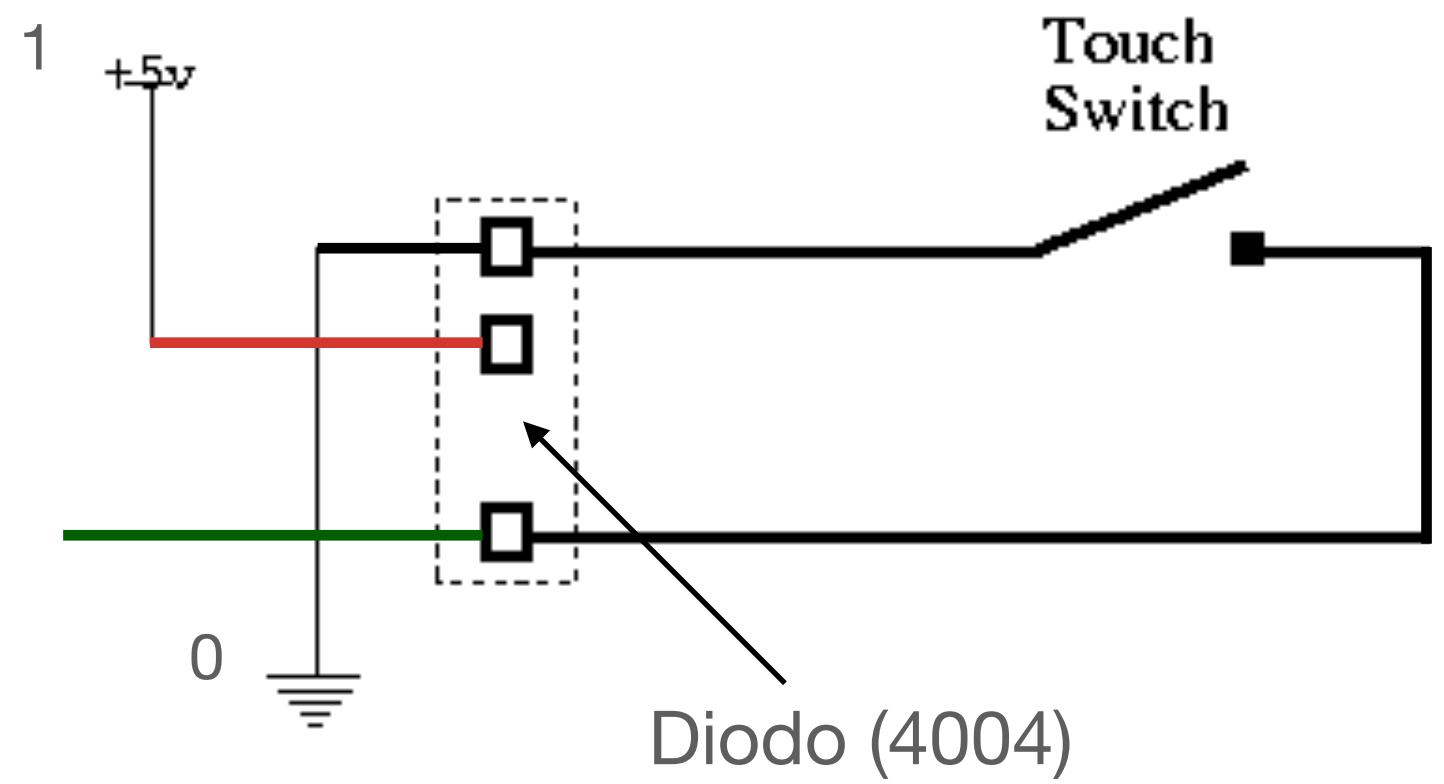
¿Para qué sirven?



- Táctil
 - Contacto
 - Fuerza
 - Detección de Articulaciones
 - Sensores de Arreglo táctil



Limite Pulsadores



¿Para qué sirven?

