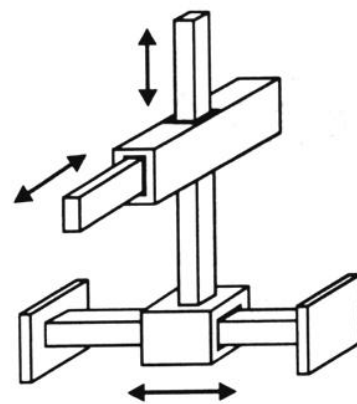


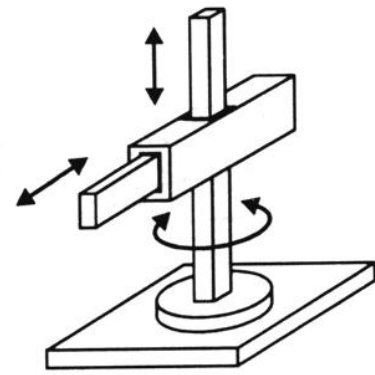
## BRAZOS ROBOTICOS

La función de los brazos robóticos son las de tomar objetos y realizar con ellos operaciones o trasladarlos a nuevas posiciones

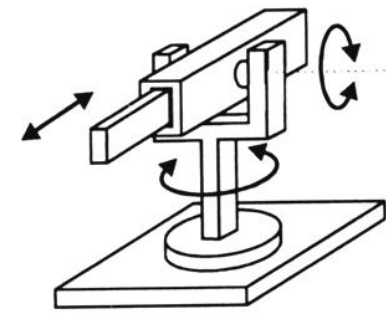




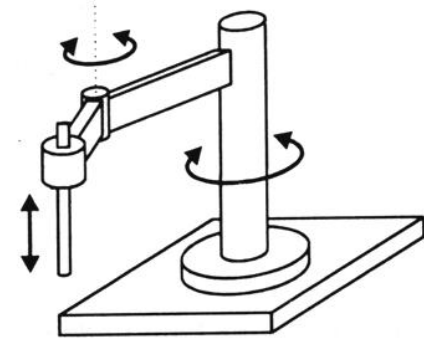
Robot cartesiano



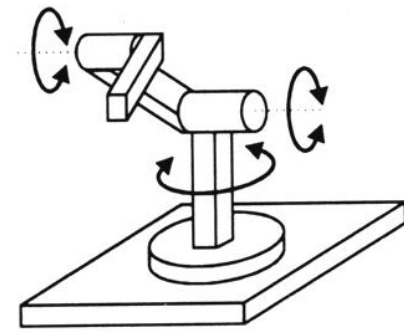
Robot cilíndrico



Robot esférico o polar



Robot SCARA



Robot angular o antropomórfico

Configuraciones más frecuentes en robots industriales.

De que depende utilizar una arquitectura u otra??

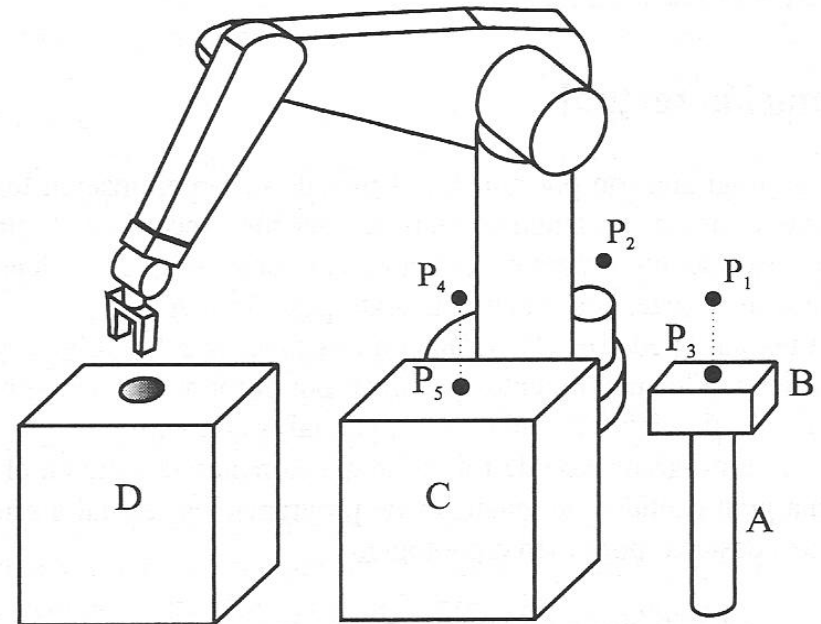
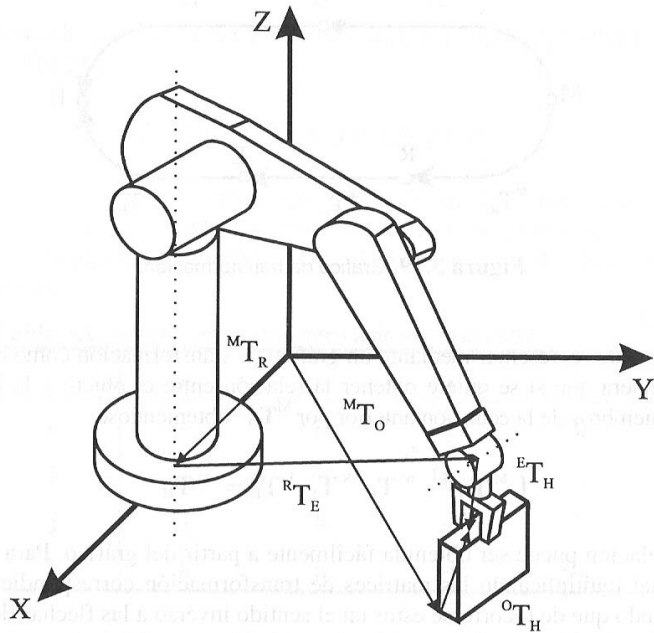
Principalmente de la operación a realizar

Posición como se toma o accede a la operación a realizar

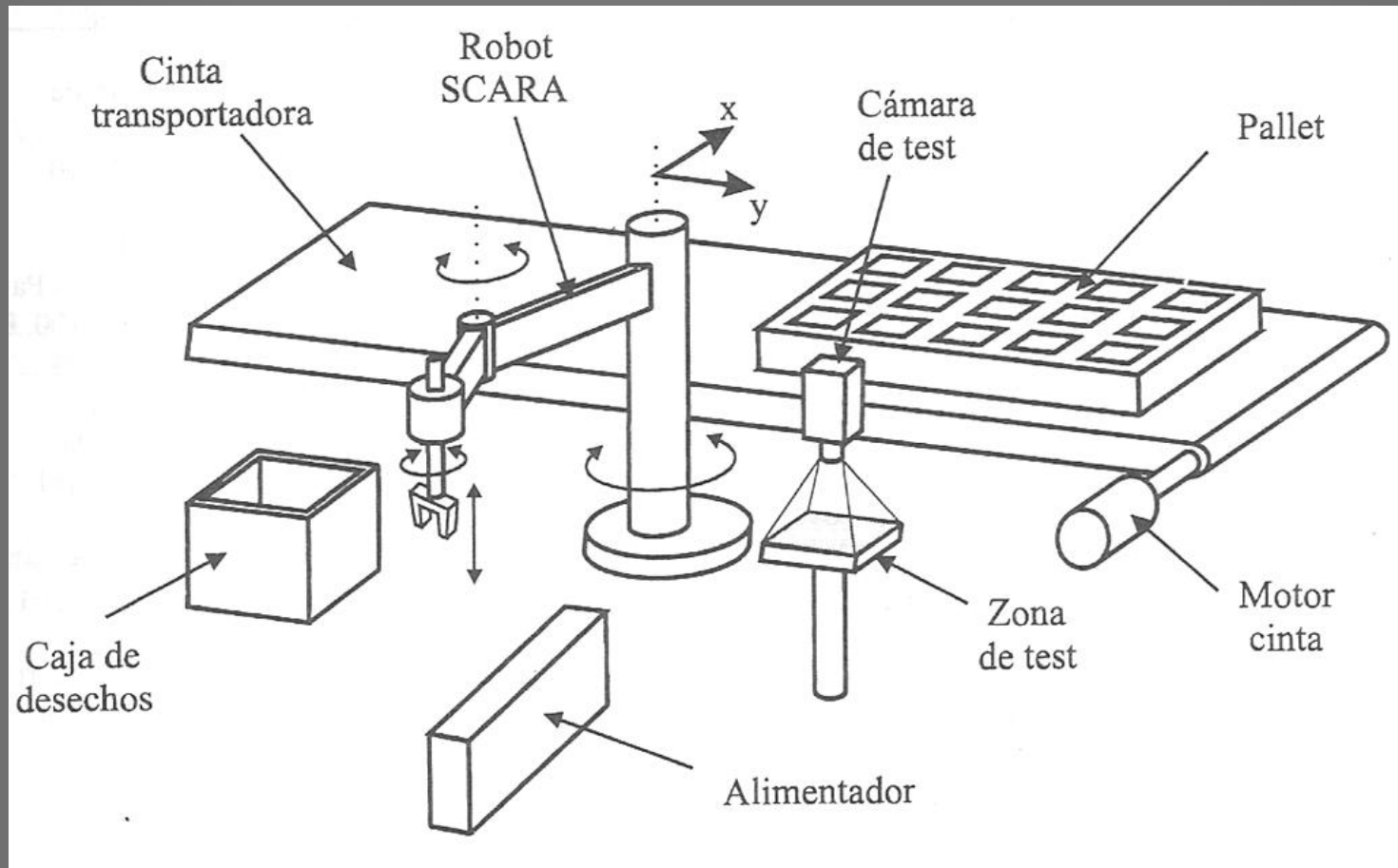
Del espacio de trabajo útil, este también define las dimensiones

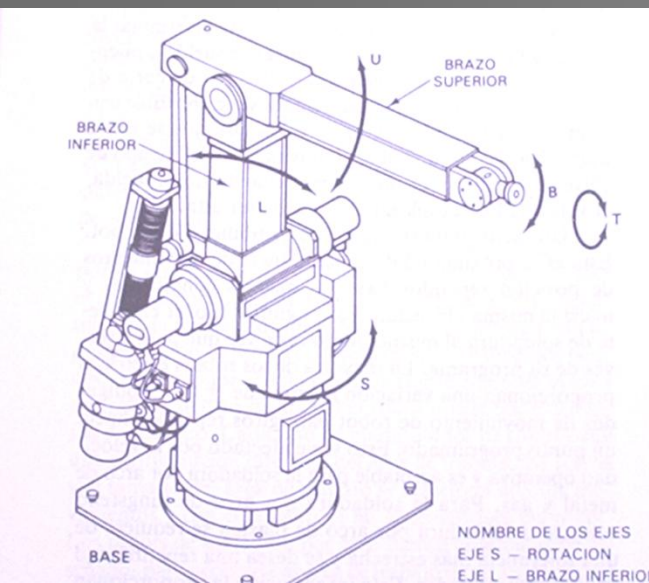
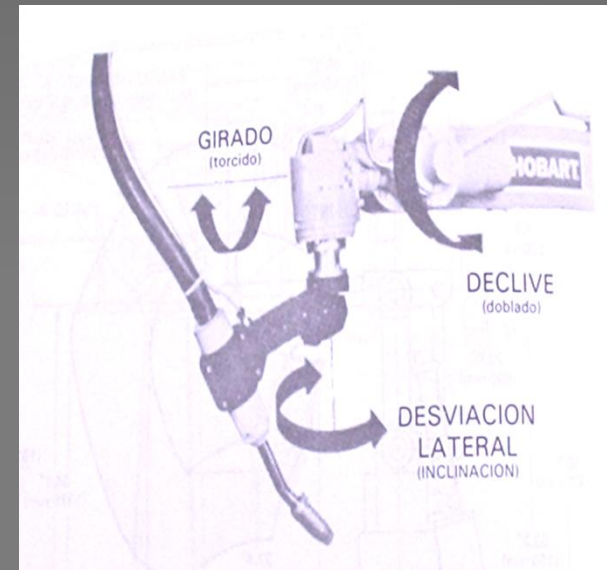
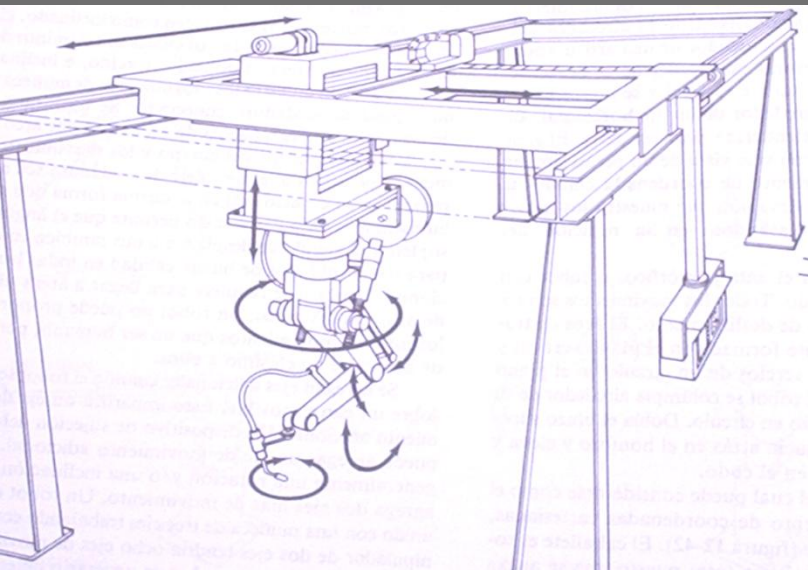
# OPERACIONES TÍPICAS CON BRAZOS ROBOTICOS

Dependiendo de los objetos y operaciones se puede requerir que se alcance solamente posición o posición y orientación

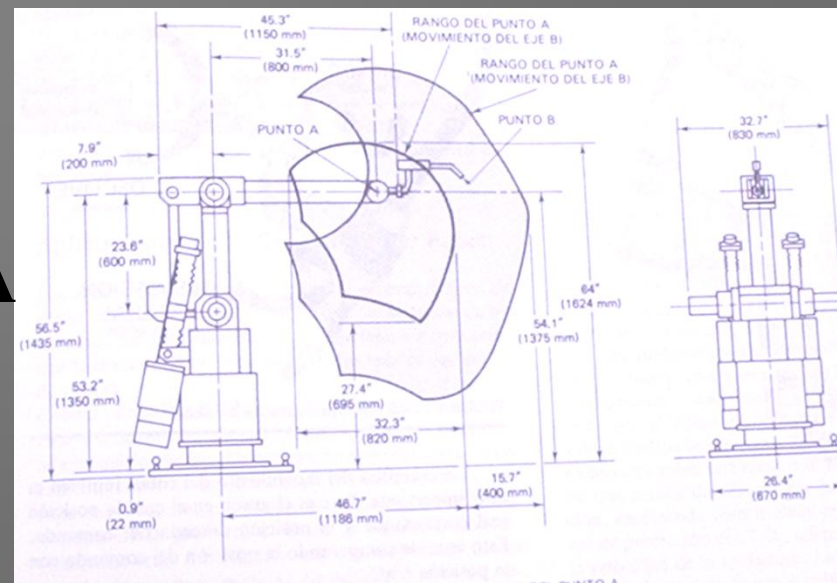


Anexados a otros dispositivos pueden conformar lo que se denomina una celda de trabajo en la cual el brazo realiza determinadas operaciones





# SOLDADURA ROBOTIZADA





## LOS BRAZOS PUEDEN SER

fijos al piso con espacio  
de trabajos determinados  
y únicos



móviles con espacios de trabajos únicos  
y desplazables  
montados sobre rieles o ruedas





Montados sobre ruedas u orugas  
con diferentes configuraciones  
para similares operaciones



# GRADOS DE LIBERTAD

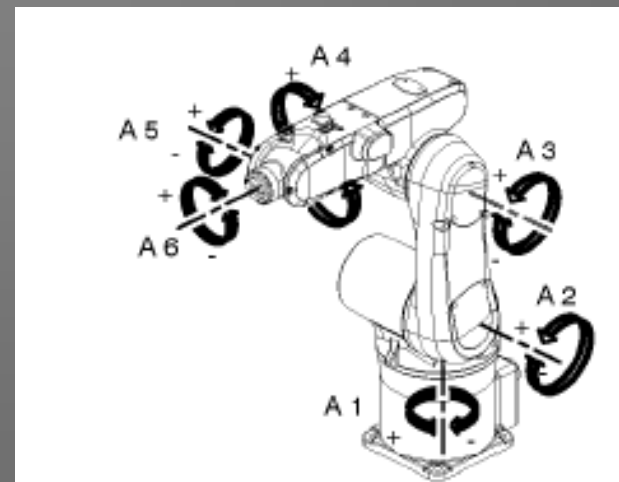
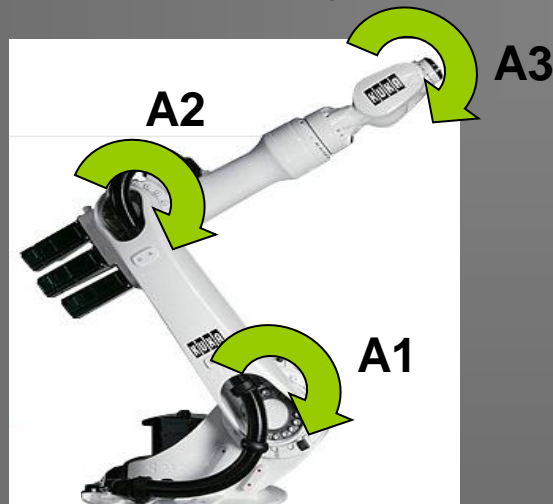
Posición  
Orientación  
Espacio de trabajo  
Operación



Definen la cantidad de grados de libertad que debe tener el brazo

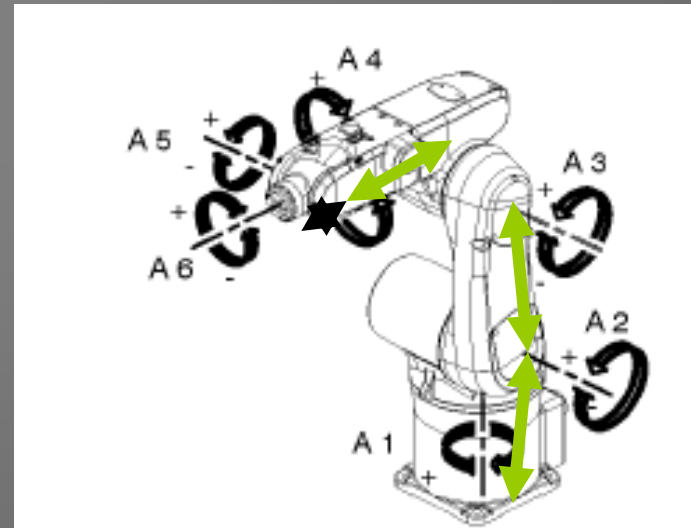
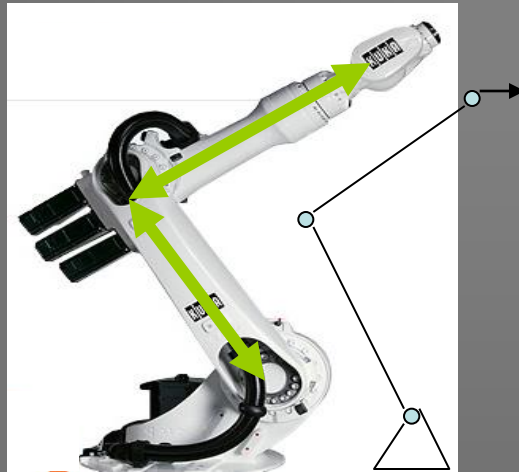
Para espacio de trabajo en el plano con orientación  $\longrightarrow$  Suficiente con 3 GL

Para espacio de trabajo en el espacio con orientación  $\longrightarrow$  Suficiente con 6 GL



Hasta aquí en base a las especificaciones tenemos definida la arquitectura y los grados de libertad que requiere nuestro diseño

Teniendo en cuenta las dimensiones del espacio de trabajo requerido se va a poder determinar las dimensiones lineales de cada uno de las barras que componen la arquitectura (**SINTESIS**)



Conocidas las dimensiones de la geometría básica del manipulador o brazo podemos en base a las condiciones cinemáticas de requerimiento realizar el ANALISIS del mecanismo en cuanto a **posiciones** alcanzadas y **cinemática** puesta en juego

Este conocimiento nos permitirá tener datos para poder definir cuales son las fuerzas puestas en juego en el mecanismo al producirse el movimiento del mismo para alcanzar una posición y cual es la potencia de motores necesarias para cada posición



**Los elementos que faltan para definir las fuerzas son los correspondientes a las propiedades de la sección de cada una de las barras del mecanismo como son la masa y el momento de inercia**

**Para conocer estas hay que tener cual es la sección de cada una de las barras**

**Para ello es necesario dimensionar las barras para lo cual se deben conocer los esfuerzos a los que están sometidas**

**Este es un problema con solución por iteración donde hay que tomar la decisión de elegir algunos valores iniciales de masa, área, materiales y coeficientes de fricción a utilizar**





La precisión requerida es la que va a determinar que diseño de componentes se va a utilizar como ser:

- que tipo de sección tendrán los brazos
- que diseño de juntas o vínculos o articulaciones
- que tipo de transmisiones de movimientos
- que tipo de actuadores
- que sistema de sensorización
- que sistema de control





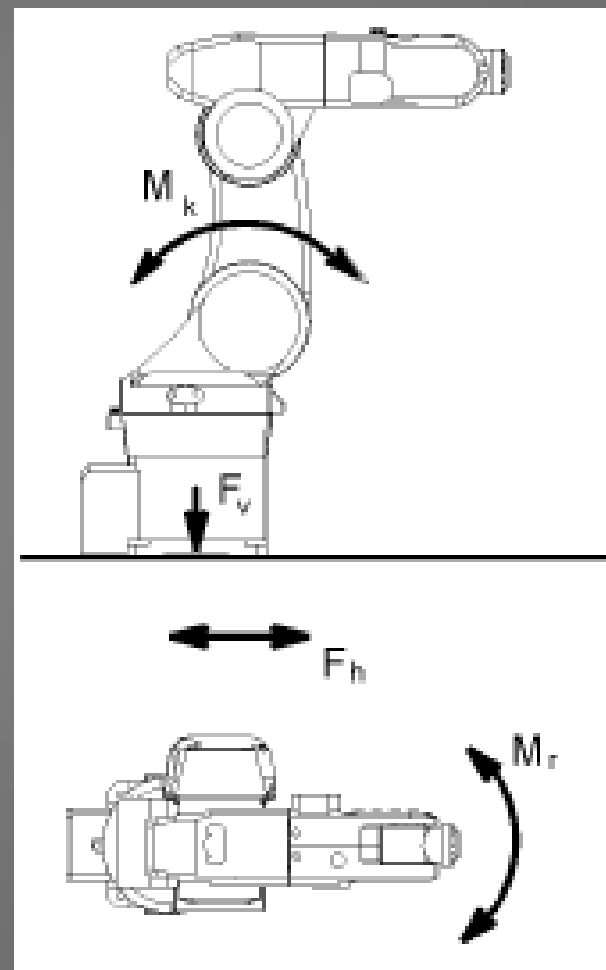
# CARGAS QUE ACTÚAN EN LA FUNDACIÓN

Loads acting on the foundation

The specified forces and moments already include the payload and the inertia force (weight) of the robot.

Type of load	Force/torque/mass
$F_v$ = vertical force	$F_{vmax} = 1\ 000\ N$
$F_h$ = horizontal force	$F_{hmax} = 1\ 050\ N$ with R850 $F_{hmax} = 850\ N$ with R850

Type of load	Force/torque/mass
$M_k$ = tilting moment	$M_{kmax} = 1\ 000\ Nm$ with R850 $M_{kmax} = 1\ 100\ Nm$ with R850
$M_r$ = torque	$M_{rmax} = 1\ 100\ Nm$
Total mass	33 kg with R850 34 kg with R850
Robot mass	28 kg with R850 29 kg with R850
Total load	5 kg





Esto permitirá definir la fundación o bastidor donde será amarrado el brazo  
Ya sea móvil o fijo



Tamaño reducido, máximo alcance: con una generación de robots especialmente desarrollada para cargas ligeras, KUKA apuesta por la gama de tecnología compacta marcando la pauta en el mercado.

Gracias al amplio ángulo de movimiento, los modelos KR 5 SIXX, KR 5 SCARA y KR 10 SCARA proporcionan la mayor zona de trabajo posible dentro de su clase, con alcances de hasta 850 mm.

**MÁXIMA PRECISIÓN:** Una combinación de engranajes mecánicos de la máxima precisión y unos circuitos óptimos de regulación de la cadena cinemática, dotan al robot de una repetibilidad sin rival.

**VELOCIDAD ÓPTIMA:** Sus pequeñas dimensiones consiguen obtener unos valores de aceleración y unas velocidades de trabajo óptimos. De esta forma se obtienen unos tiempos de ciclo más breves.

**RÁPIDA PUESTA EN MARCHA:** Garantizamos una puesta marcha sencilla y rápida, gracias al sistema de alimentación eléctrica estándar, a la versatilidad del sistema de alimentación de fluidos y a la filosofía del control KUKA.

**MÁXIMA DISPONIBILIDAD:** Los robots kuka se caracterizan por un alto grado de seguridad a prueba de fallos. Lo que les concede una disponibilidad del 99,99 %.

### MODELOS ESPECIALES

De forma opcional, es posible adquirir para todos los robots de la serie compacta

una variante protegida contra polvo y salpicaduras de agua. Los materiales de alta calidad y el excelente acabado, especialmente en la zona de las juntas, garantizan grados de protección de hasta la clase IP65.

### APTO PARA SALAS BLANCAS

Las exigencias de los robots para salas blancas son extremadamente altas en cuanto a la ausencia de partículas y la reducción de gérmenes. El KR 5 SIXX

satisface con creces estas exigencias.

Según la norma DIN EN ISO 14644-1, su clase de limpieza es 4; además está probado y certificado por el Instituto Fraunhofer.

EXPLOTANDO EL POTENCIAL

La Integración de robots KUKA permite automatizar y optimizar todos los pasos de la cadena de producción. Los robots compactos de KUKA completan a la perfección la gama de productos. Existen robots para cargas de 3 a 500 kg y todos se rigen por el mismo principio de control. De este modo, al aumento de productividad se añade además un ahorro de tiempo y costes en la programación, operación, mantenimiento y formación del personal, ya que todos los robots funcionan con el mismo Look and Feel.

UN EXCELENTE CONTROL

Los robots KUKA le ofrecen un enorme potencial. Los sistemas de control inteligentes y las soluciones de software de KUKA contribuyen a aprovechar este potencial al máximo. Por este motivo, la unidad de control del robot KUKA se basa en el acreditado Interfaz de usuario de Windows™, que permite un sencillo manejo mediante el KUKA Control Panel (KCP), unidad manual con pantalla a color de 8".



1 PAQUETE De FUERZA

El brazo del robot está diseñado para soportar enormes fuerzas y torsiones. Así, el centro de gravedad de la carga puede situarse a bastante distancia de la base del robot, permitiendo múltiples opciones en los útiles para tareas de todo tipo.

2 TRABAJA EN ESPACIOS MUY REDUCIDOS

Las pequeñas dimensiones de los robots compactos KUKA hacen posible su aplicación incluso en espacios muy reducidos. El montaje puede efectuarse en una superficie de instalación mínima.

3 CONTROL SENCILLO

La interfaz de usuario se corresponde con el estándar de Windows™ y puede aprenderse de forma intuitiva. De esta forma cualquier sistema puede ponerse en marcha y adaptarse a cualquier necesidad o tarea con el mínimo esfuerzo.

4 ADAPTACIÓN A CUALQUIER HERRAMIENTA

Todos los sistemas de alimentación de energía y medios están integradas en los robots de forma que no limite la libertad de movimiento de los ejes y que sea posible adaptar en todo momento los útiles específicos del cliente. Casi todas las aplicaciones que requieren la máxima precisión son posibles con los robots compactos.

DATOS TÉCNICOS

	KR 5 SIXX R650	KR 5 SIXX R850	KR 5 SCARA R350	KR 5 SCARA R550	KR 10 SCARA R600	KR 10 SCARA R850
Número de ejes	6	6	4	4	4	4
Alcance máximo	650 mm	850 mm	350 mm	550 mm	600 mm	850 mm
Carga útil	5 kg	5 kg	5 kg	5 kg	10 kg	10 kg
Unidad de control	KR C2SR	KR C2SR	KR C2SR	KR C2SR	KR C2SR	KR C2SR



## KR 5 sixx R650, R850

### Overview of the robot system

A robot system consists of the following components:

- Robot
- Robot controller
- KCP teach pendant
- Connecting cables
- Software
- Options, accessories



### Description of the KR 5 sixx robot

The robot is a 6-axis jointed-arm robot made of cast light alloy. All motor units and current-carrying cables are protected against dirt and moisture beneath screwed-on cover plates.

The robot consists of the following principal components:

- In-line wrist
- Arm
- Link arm
- Rotating column
- Base frame
- Electrical installations

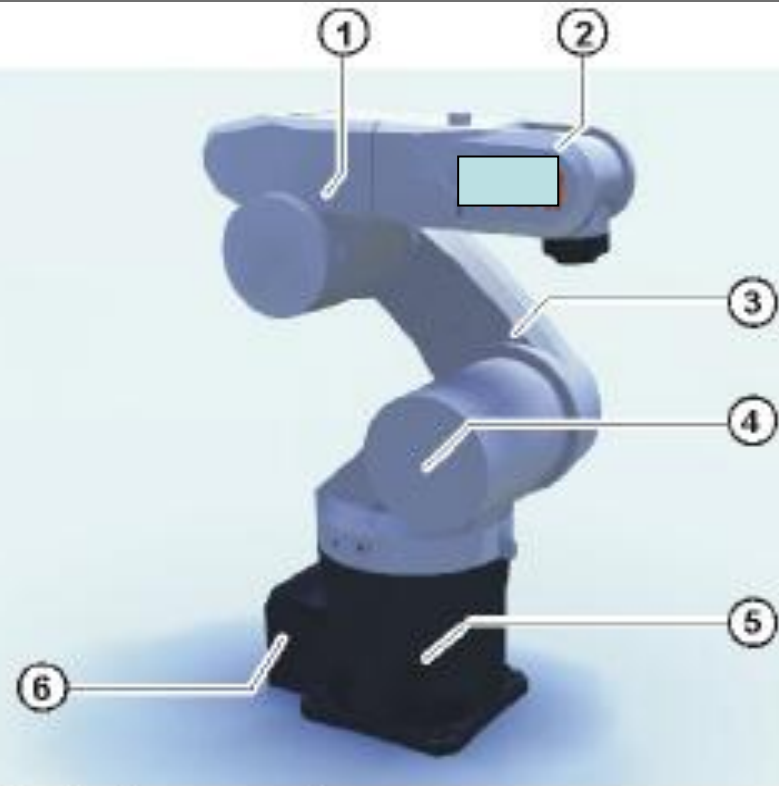


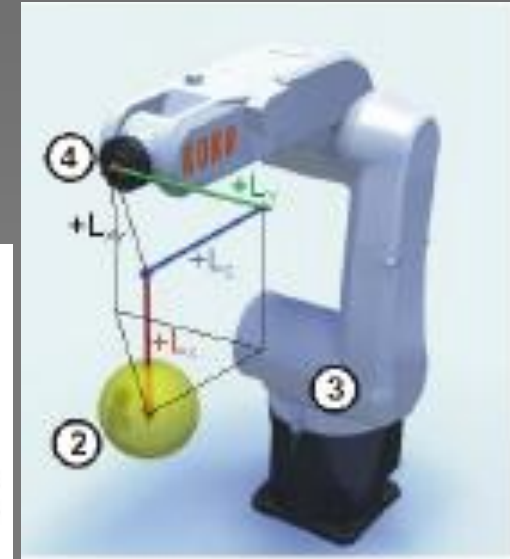
Fig. 1-2: Principal components

- 1 Arm
- 2 In-line wrist
- 3 Link arm
- 4 Rotating column
- 5 Base frame
- 6 Electrical installations



- 1 FLANGE coordinate system
- 2 Load center of gravity
- 3 Robot
- 4 Distances  $L_x$ ,  $L_y$ ,  $L_z$  of the load center of gravity

Permissible mass inertia at the design point ( $L_x$ ,  $L_y$ ,  $L_z$ ) is 0.045 kgm<sup>2</sup>.



Robot	KR 5 sixx
In-line wrist	IW 5
Rated payload	5 kg
Distance of the load center of gravity $L_x$	80 mm
Distance of the load center of gravity $L_y$	0 mm
Distance of the load center of gravity $L_z$	150 mm
Max. total load	5 kg

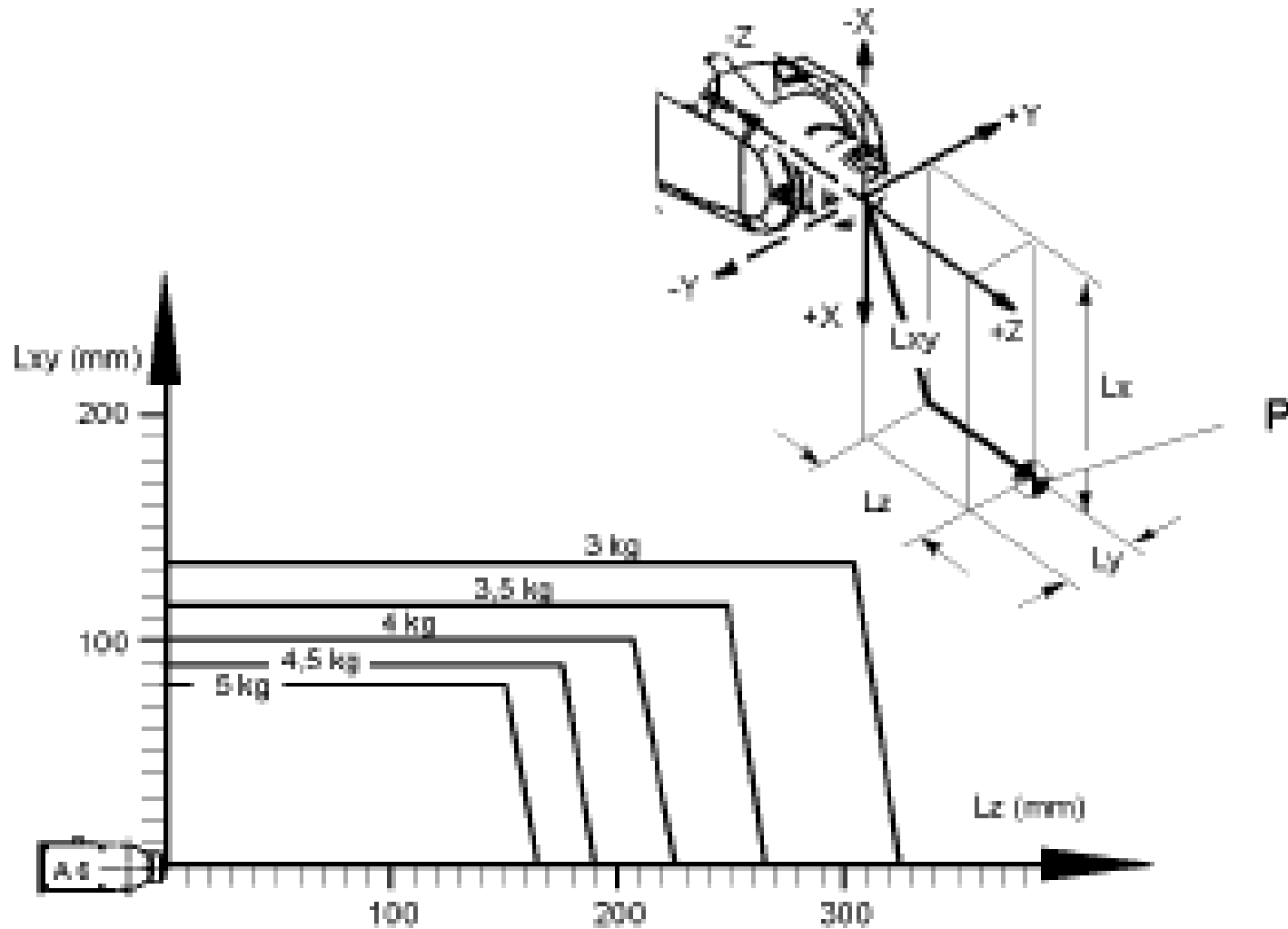


Fig. 2-5: Payload diagram

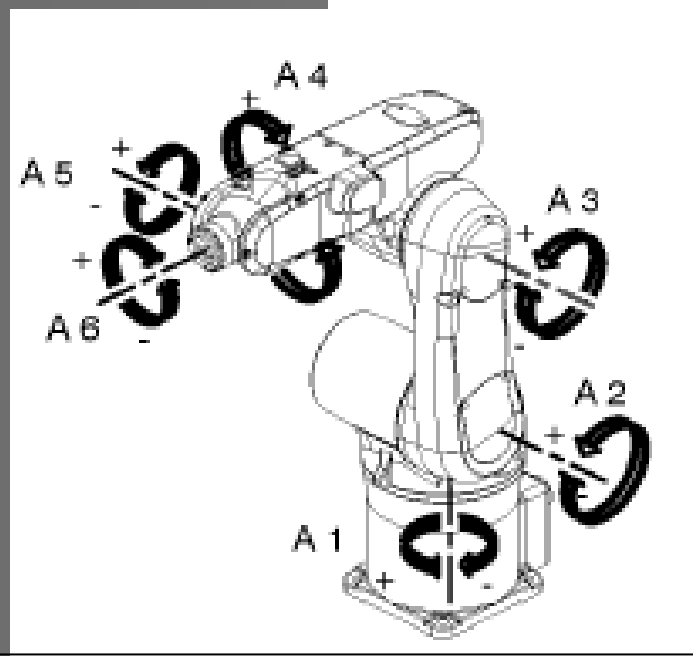
## 2.2 Axis data

The data are valid for floor-mounted KR 5 sixx R850 and KR 5 sixx R850 robots.

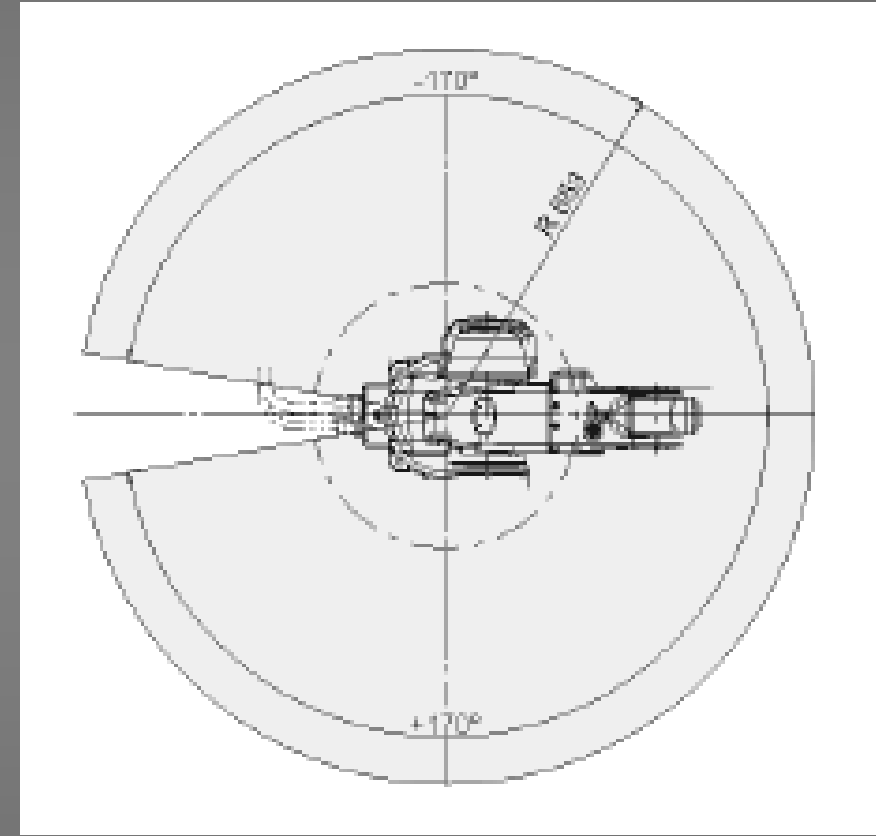
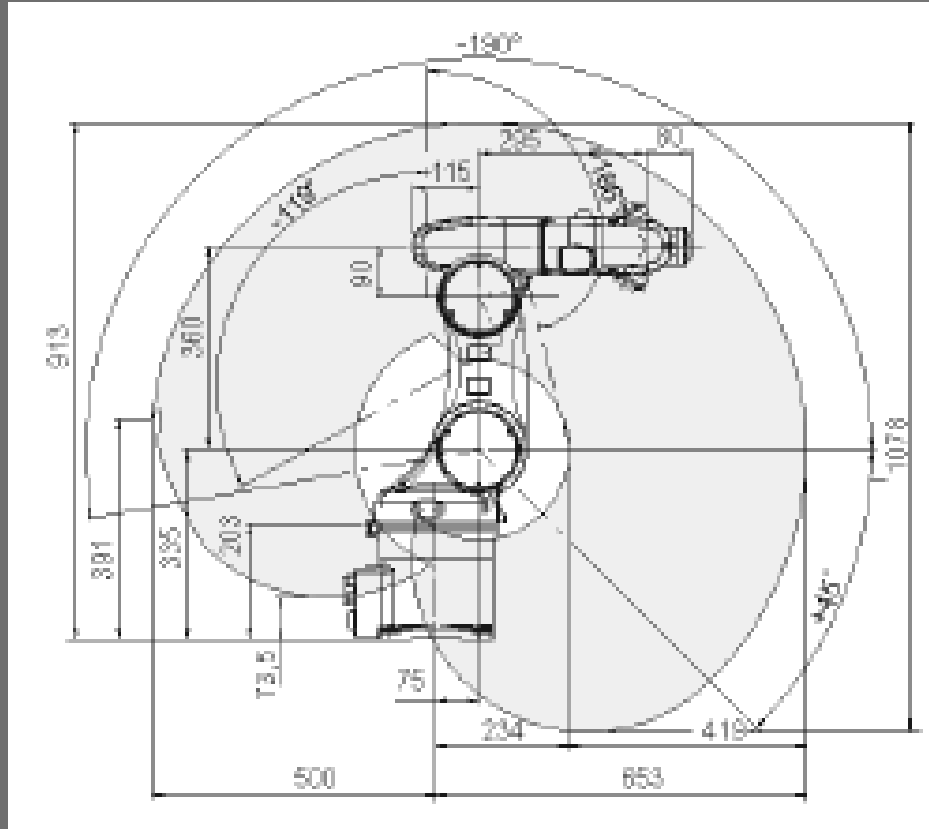
### Axis data

Axis	Range of motion, software-limited	Speed with rated payload 5 kg
1	+/-170°	375 °/s with R850 250 °/s with R850
2	+45° to -190°	300 °/s with R850 250 °/s with R850
3	+166° to -119° with R850 +169° to -119° with R850	375 °/s with R850 250 °/s with R850
4	+/-190°	410 °/s
5	+/-120°	410 °/s
6	+/-350 °	660 °/s

The direction of motion and the arrangement of the individual axes may be noted from the following diagram.



### Región de acceso o de trabajo



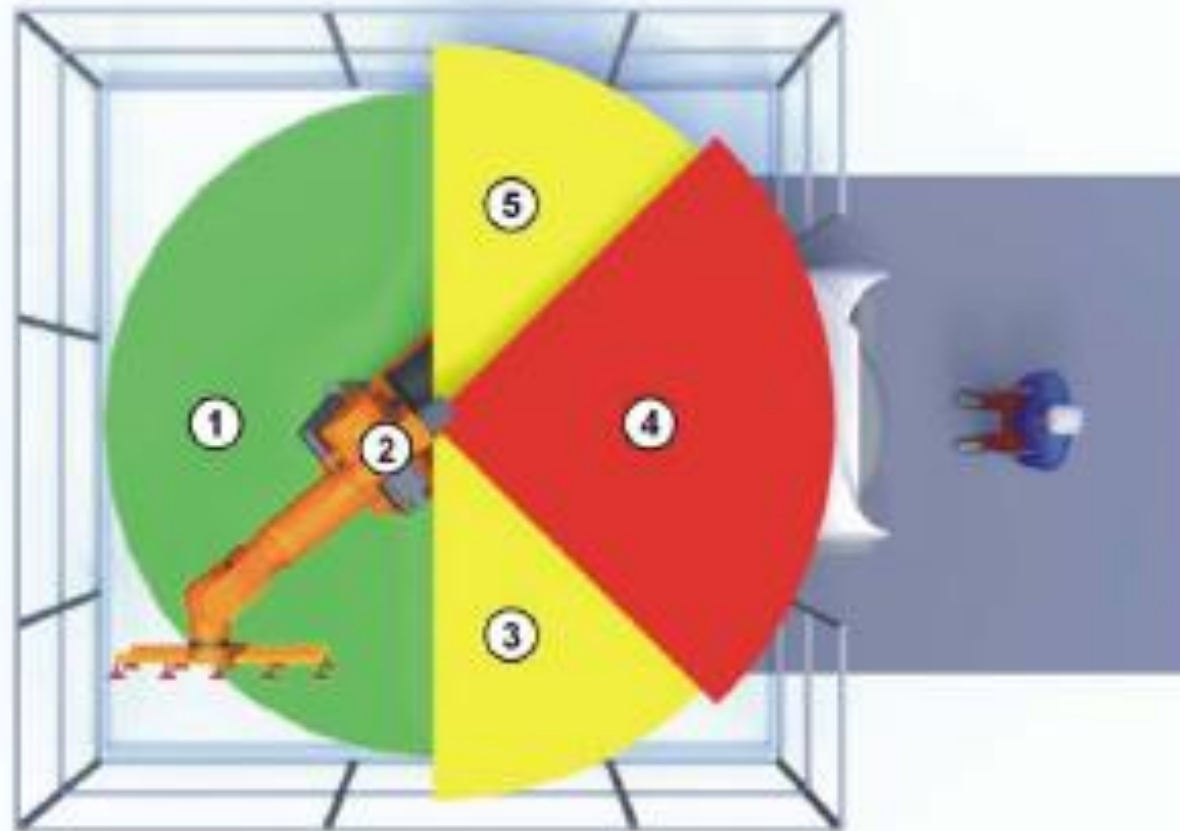


Fig. 3-1: Example of axis range A1

- |   |                  |   |                  |
|---|------------------|---|------------------|
| 1 | Workspace        | 4 | Safety zone      |
| 2 | Robot            | 5 | Braking distance |
| 3 | Braking distance |   |                  |

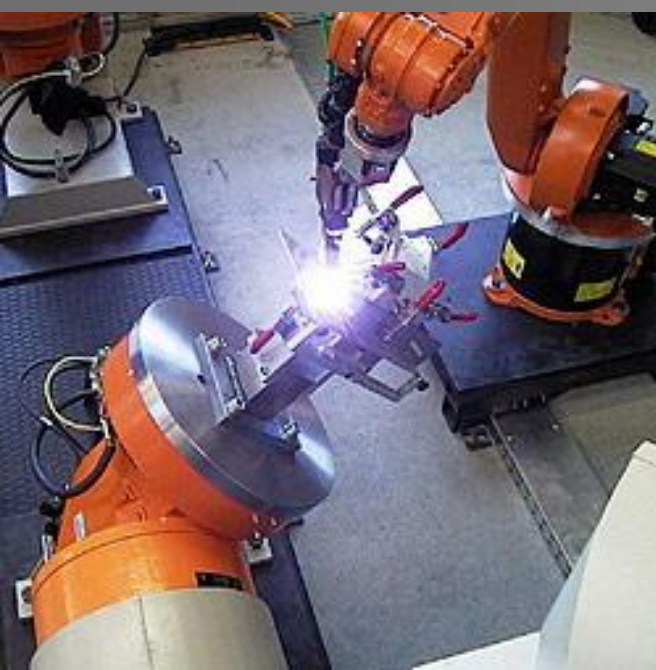


## Diversas operaciones





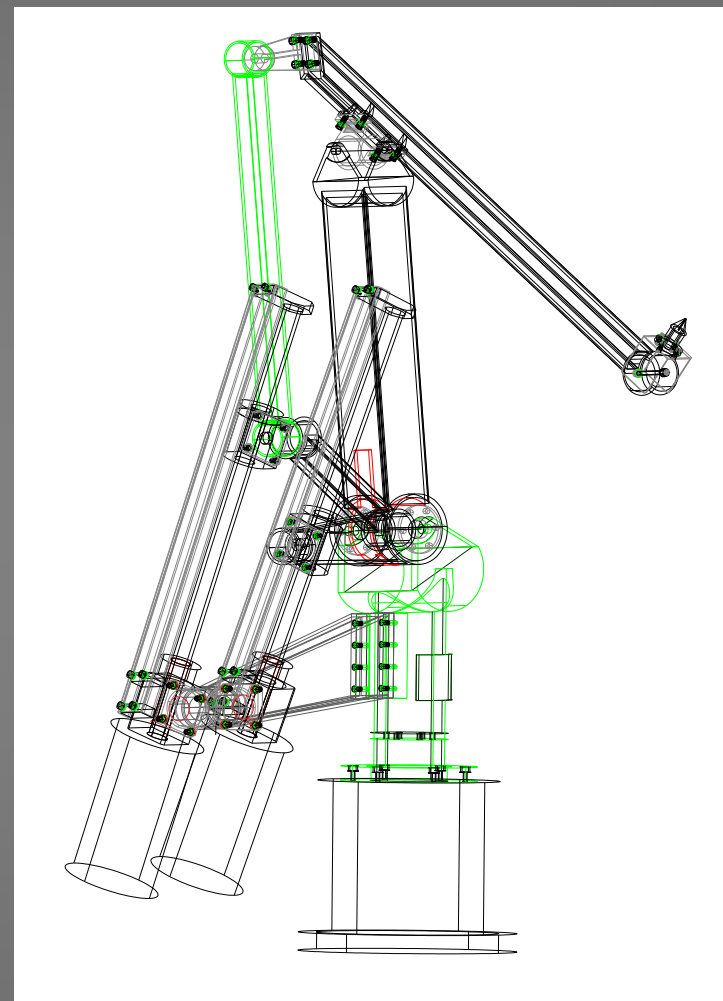
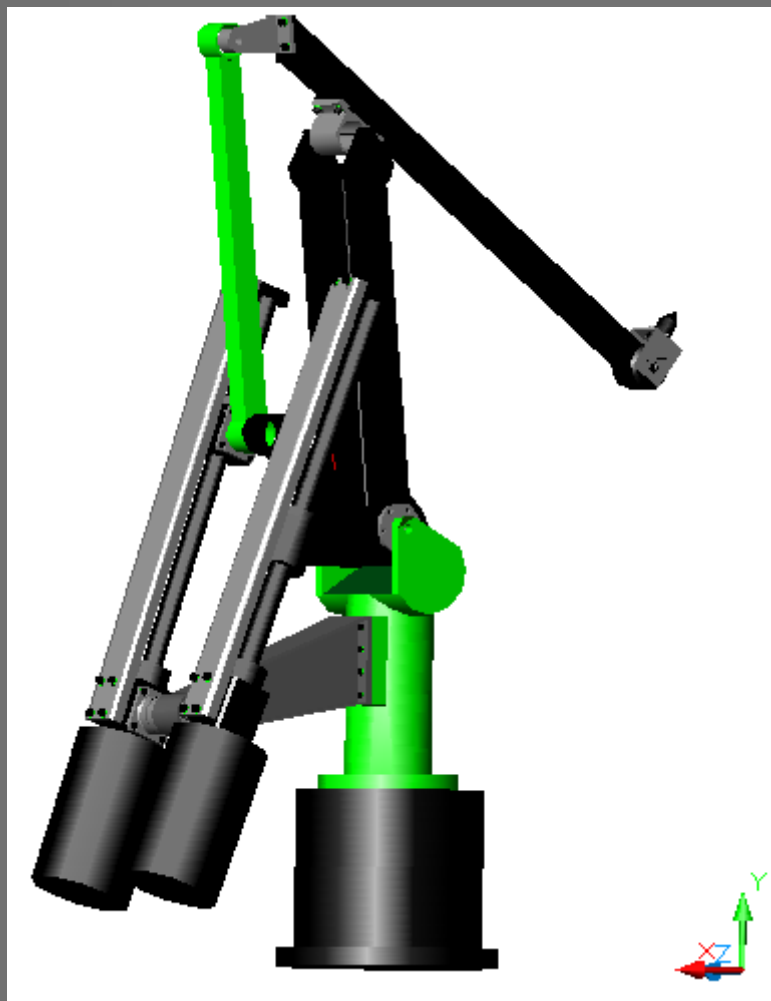


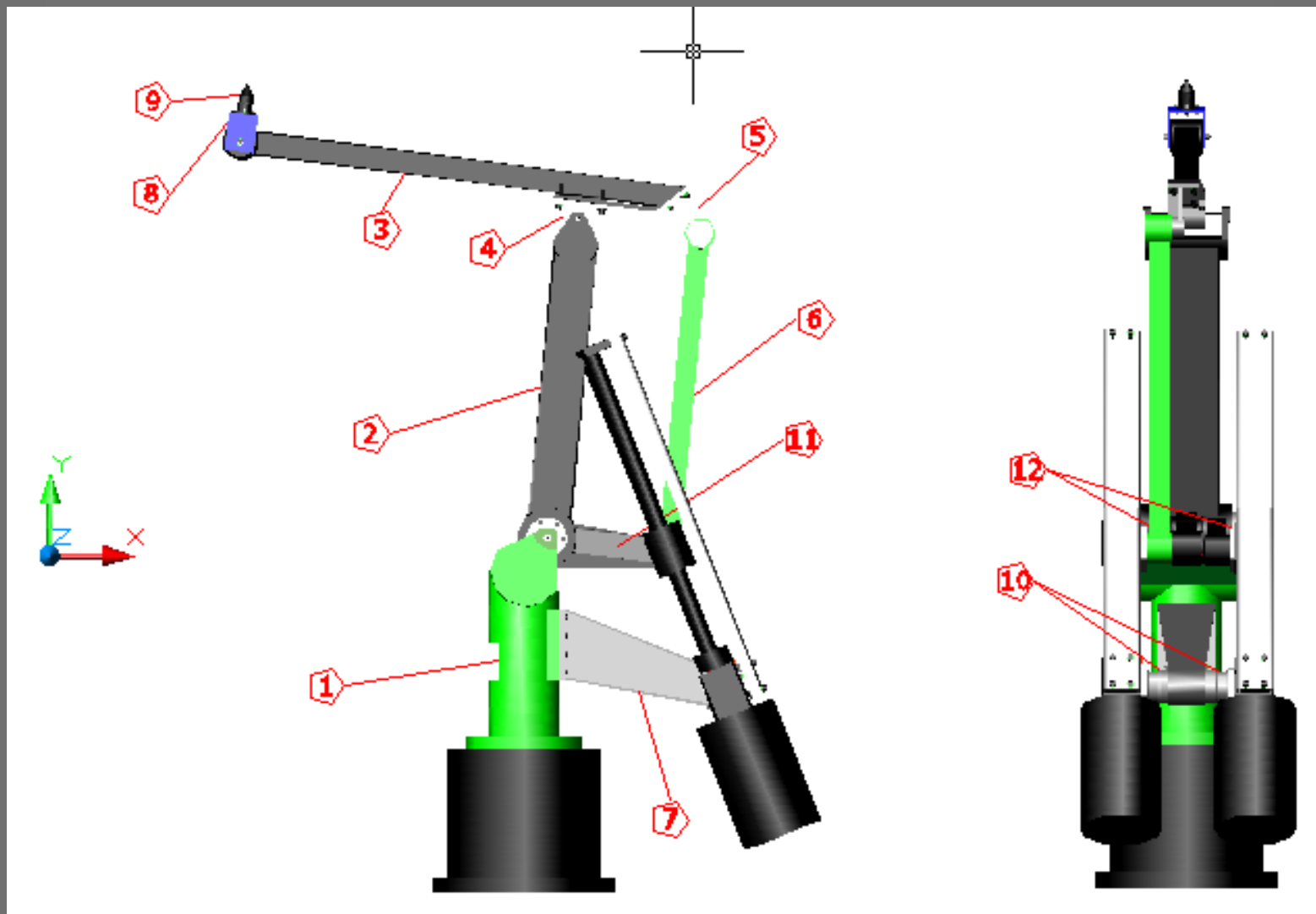


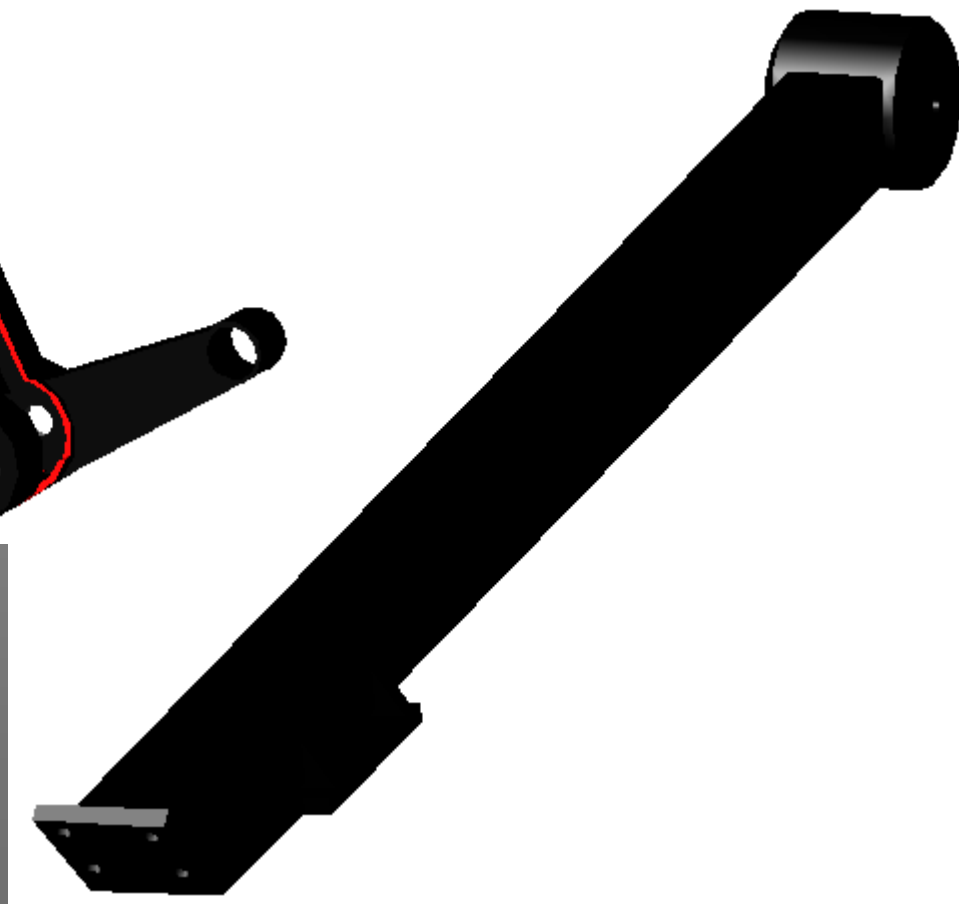
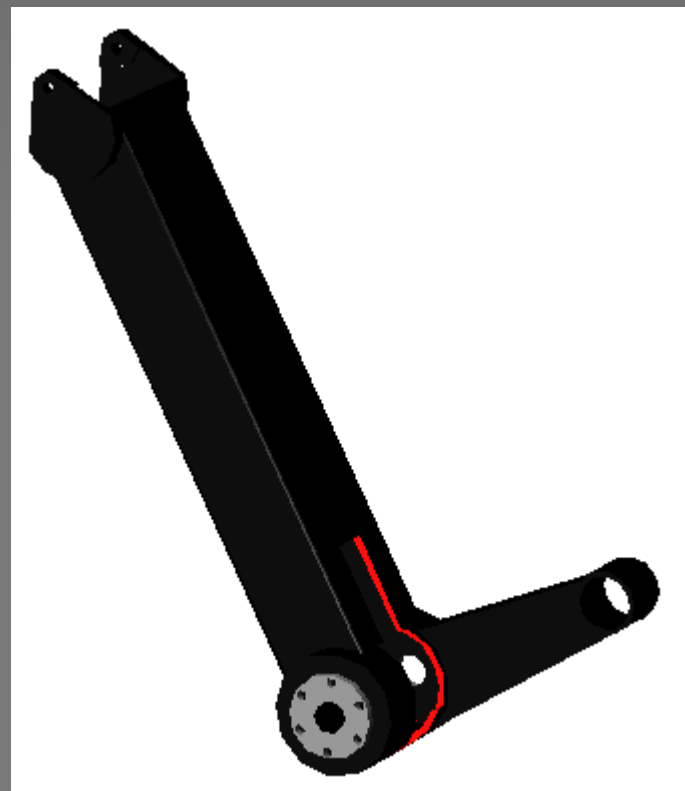
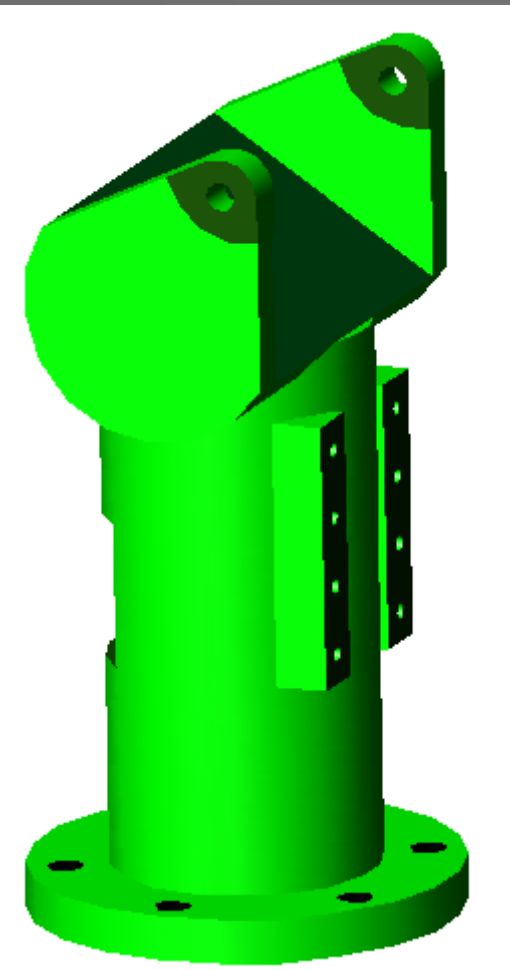


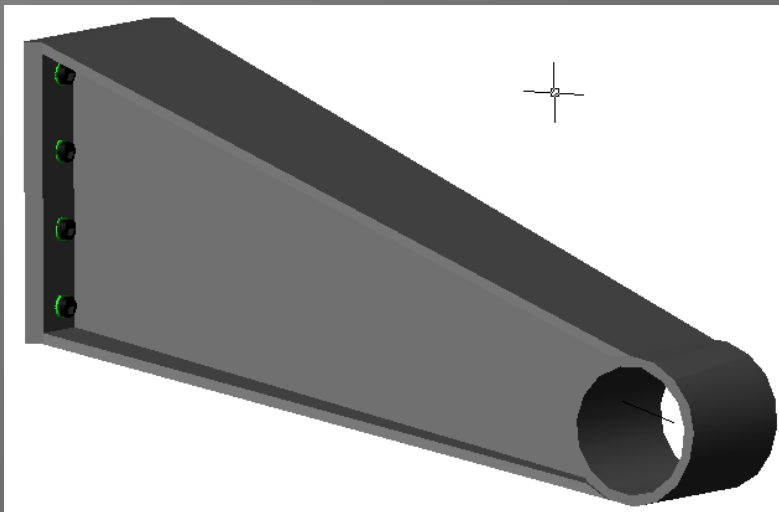
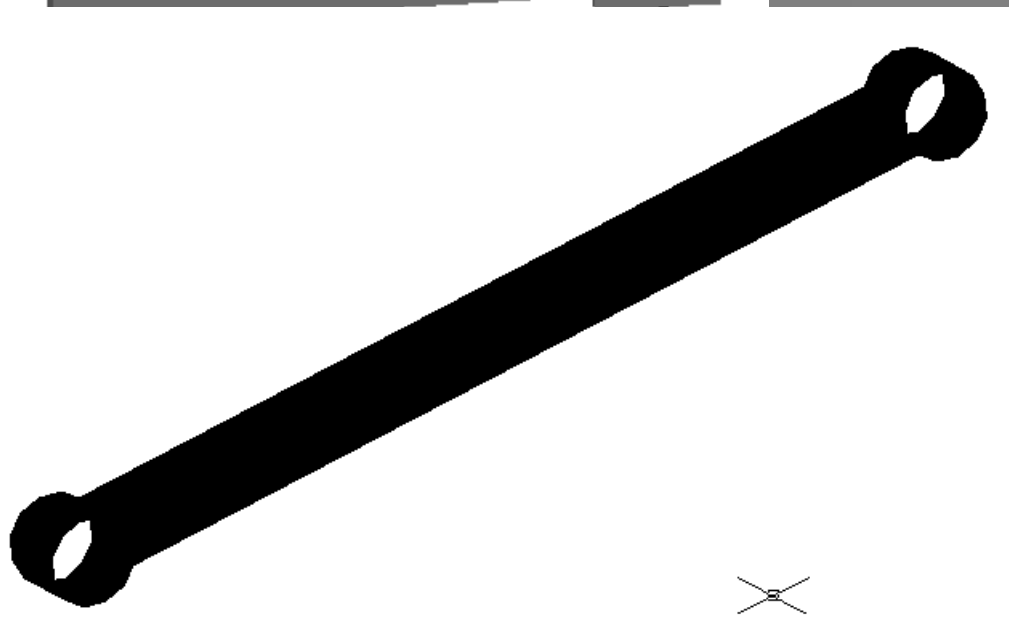
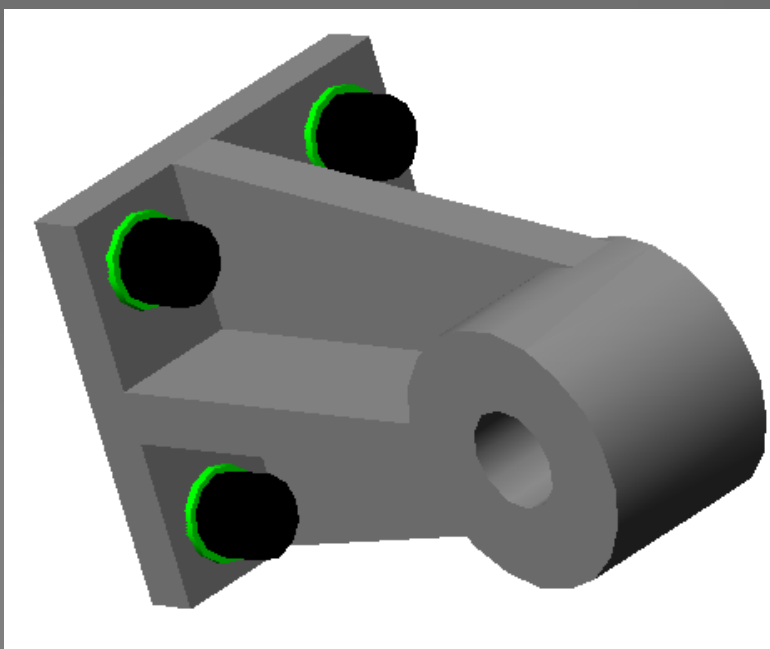
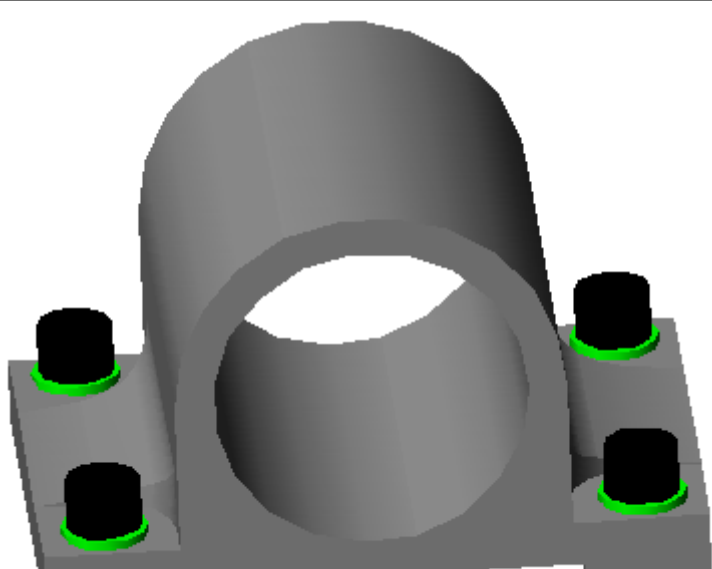
## Ejemplo de Brazo Robótico

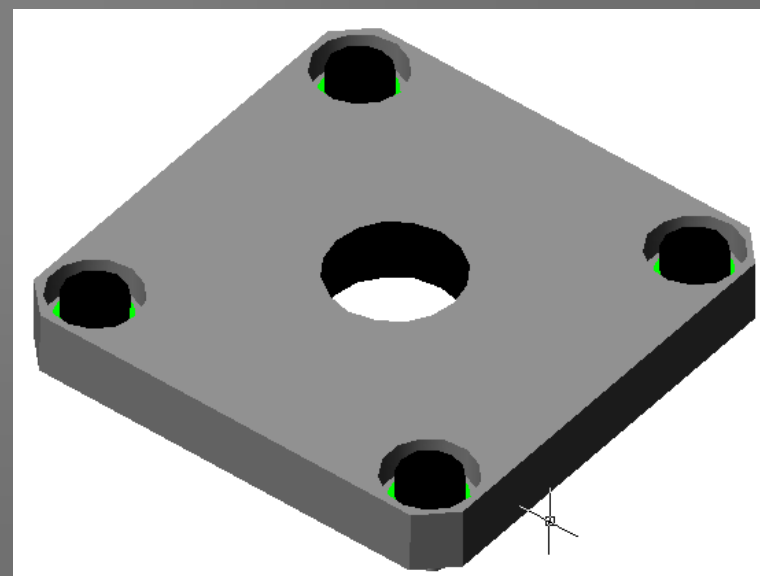
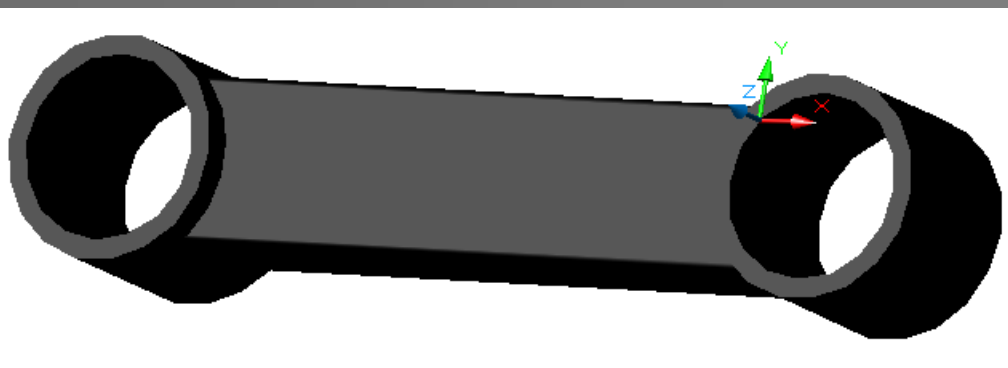
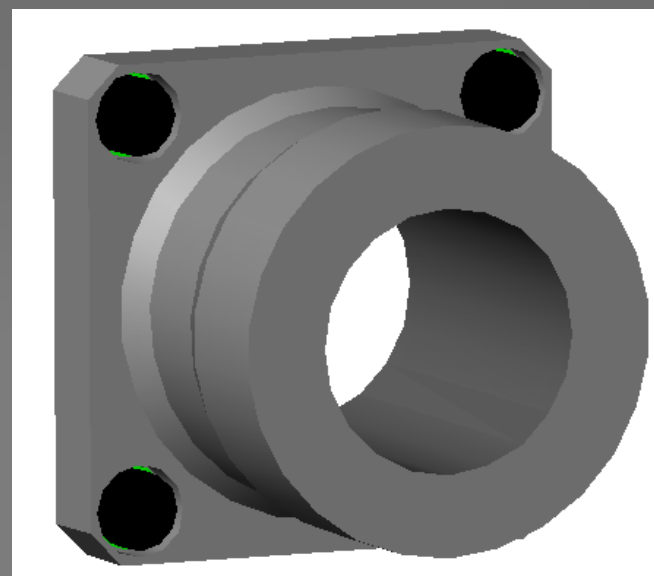
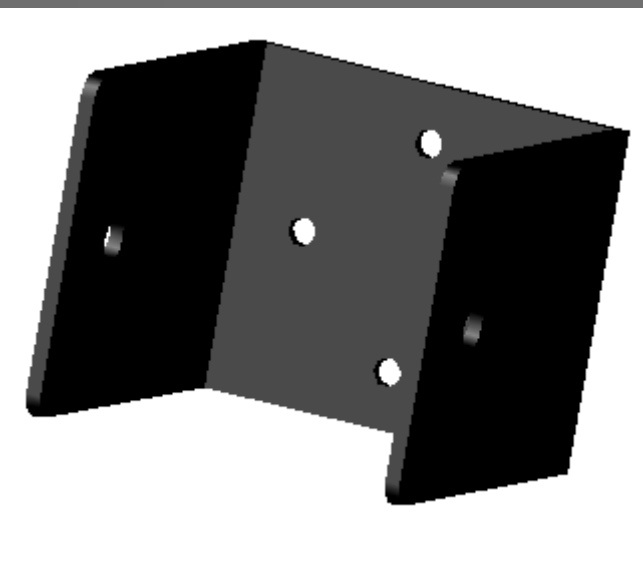




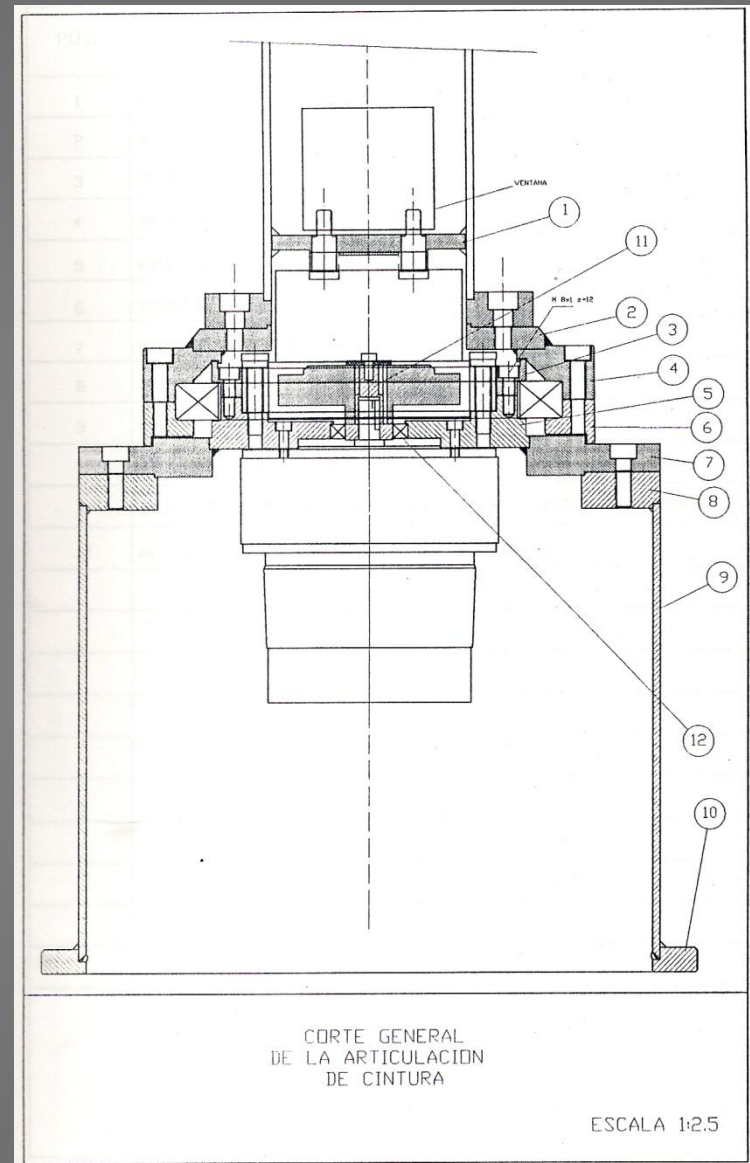
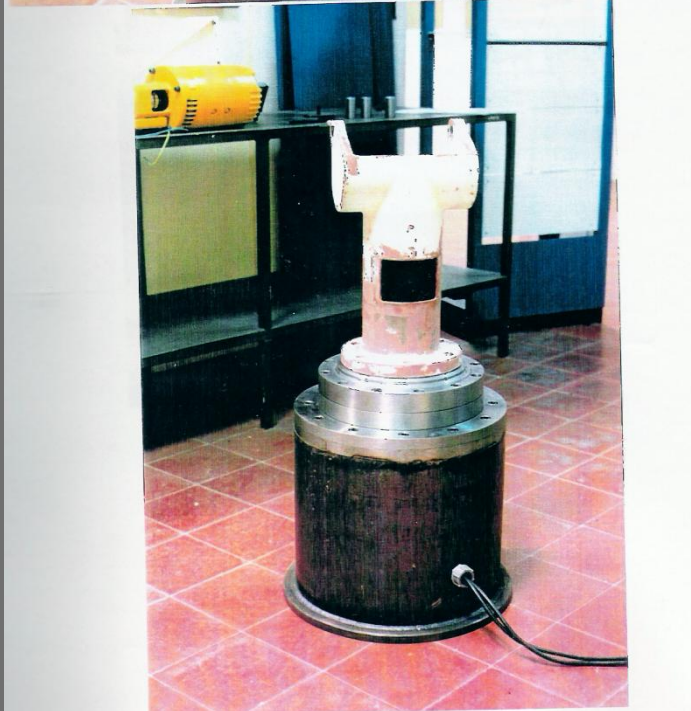


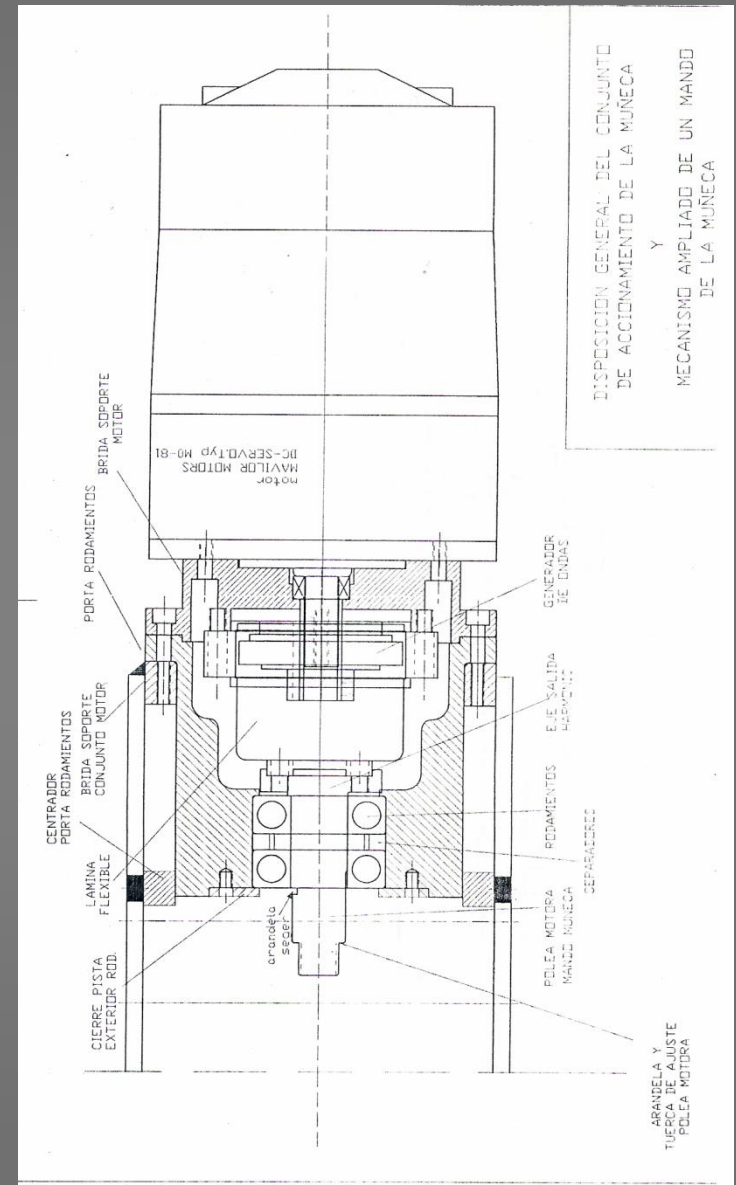
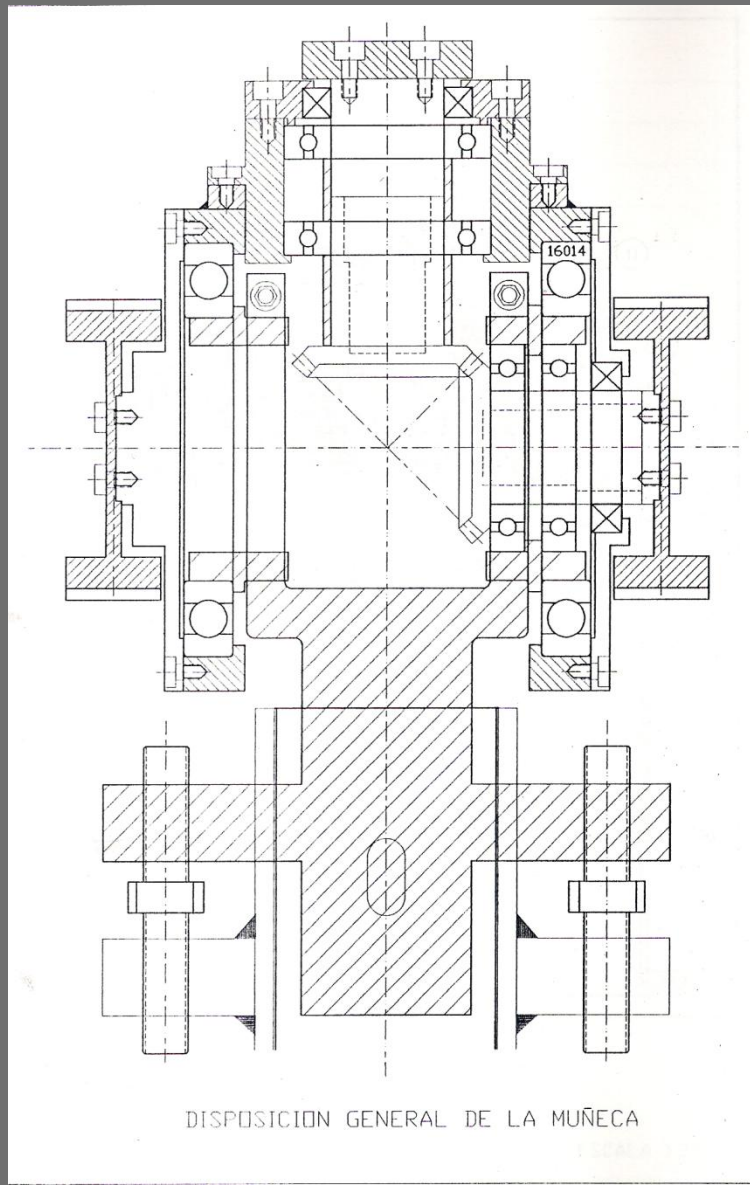




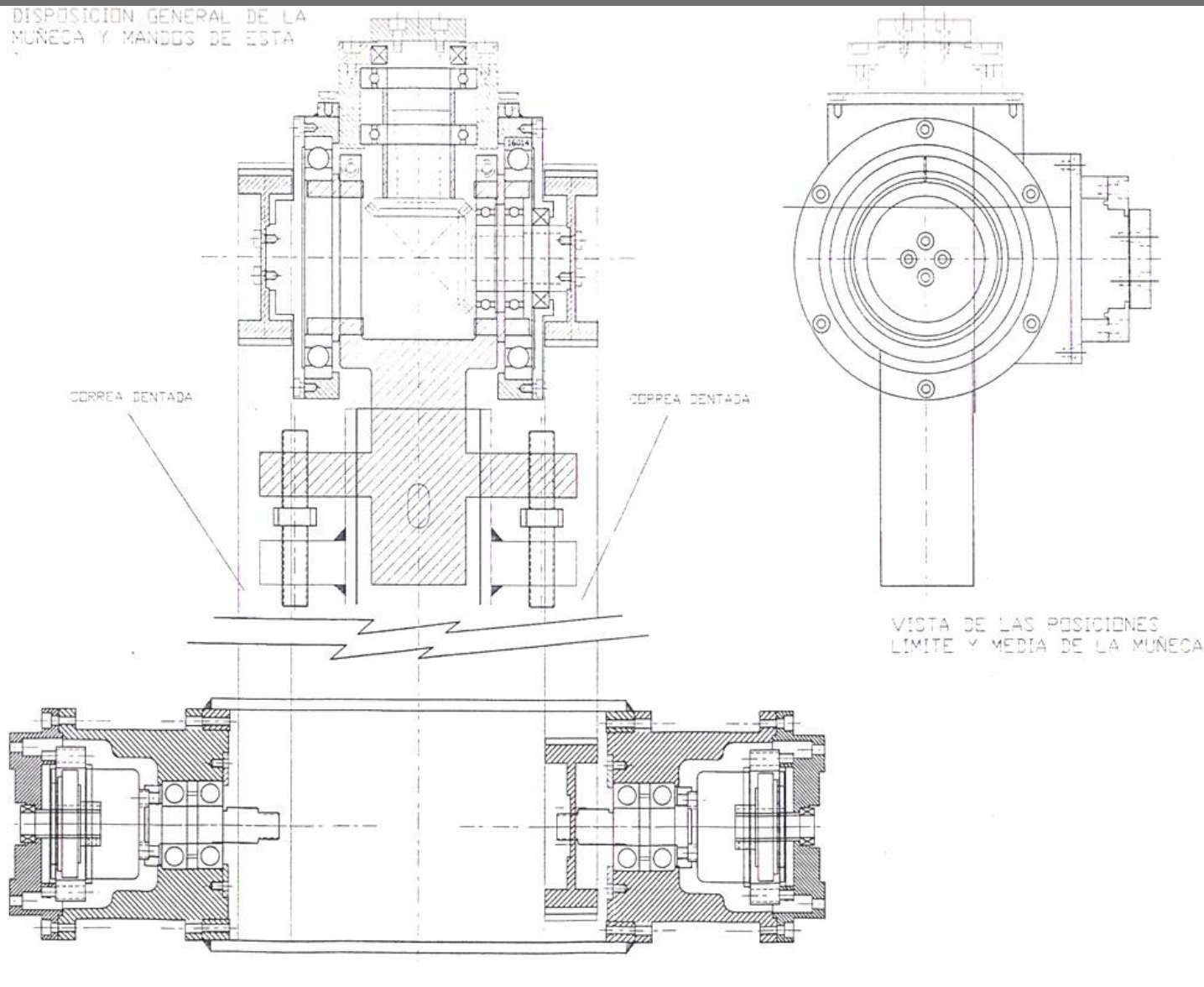






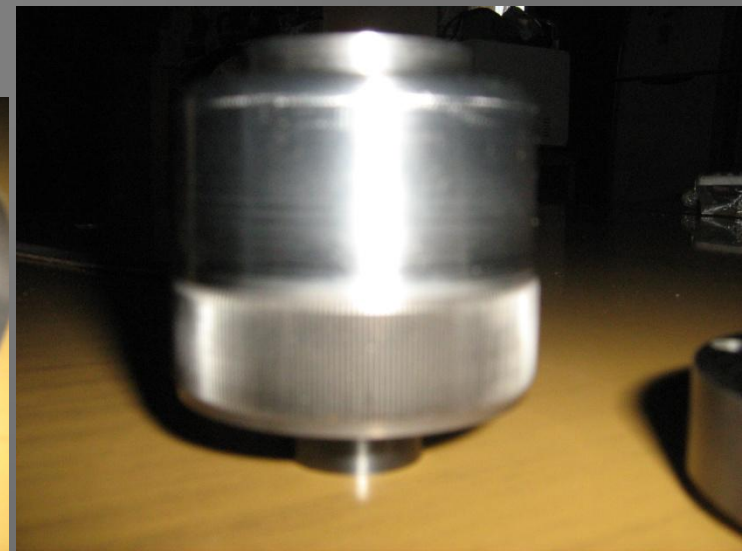


DISPOSICION GENERAL DE LA MUÑECA Y MANDOS DE ESTA





## REDUCTOR DE VELOCIDAD HARMONIC DRIVE



### TRES PIEZAS EN MOVIMIENTO RELATIVO



DOS GRADOS DE LIBERTAD

LAMINA FLEXIBLE; DENTADO EXTERIOR

GENERADOR DE ONDA

ANILLO RIGIDO; DENTADO INTERIOR





**ANILLO RIGIDO ó LAMINA FLEXIBLE  
PUEDEN SER BASTIDOR**



## GENERADOR DE ONDA SE ACOPLA AL MOTOR



## RELACION DE TRANSMISION

$$i_{h2}^{(1)} = \frac{1}{i_{2h}^{(1)}} = \frac{1}{[1 - i_{21}^{(h)}]} = \frac{-z_2}{(z_1 - z_2)}$$

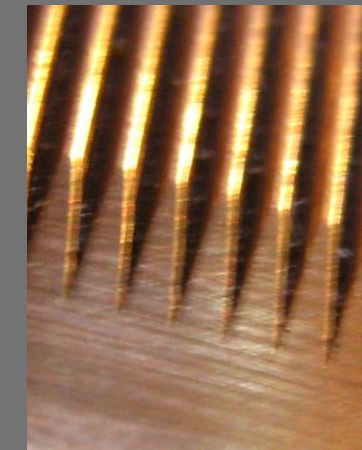
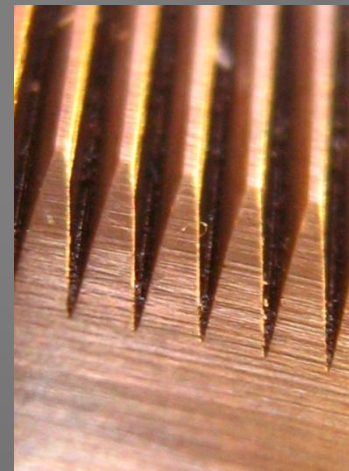
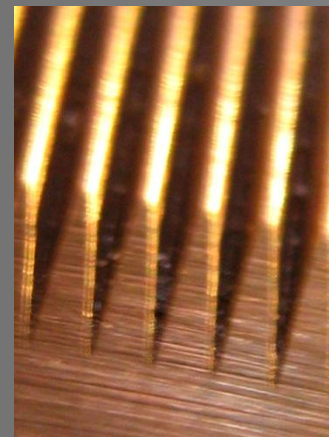
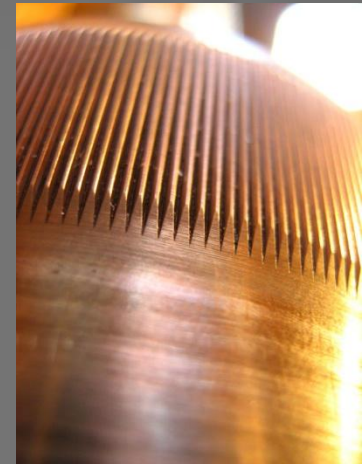
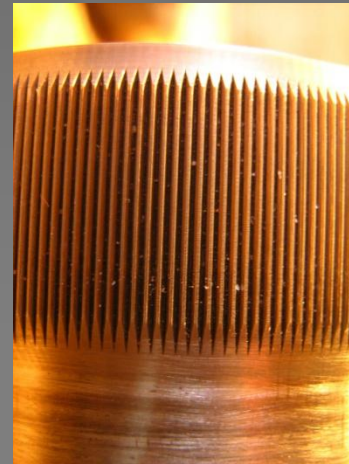
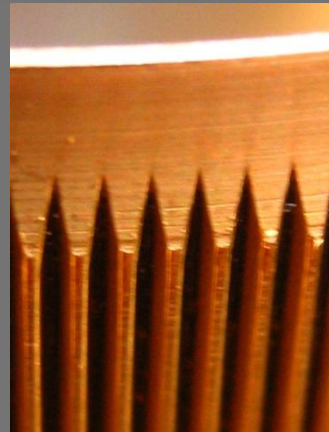
$$i_{h1}^{(2)} = \frac{1}{i_{1h}^{(2)}} = \frac{1}{[1 - i_{12}^{(h)}]} = \frac{1}{[1 - \frac{z_2}{z_1}]} = \frac{-z_1}{(z_1 - z_2)}$$



## LAMINA FLEXIBLE

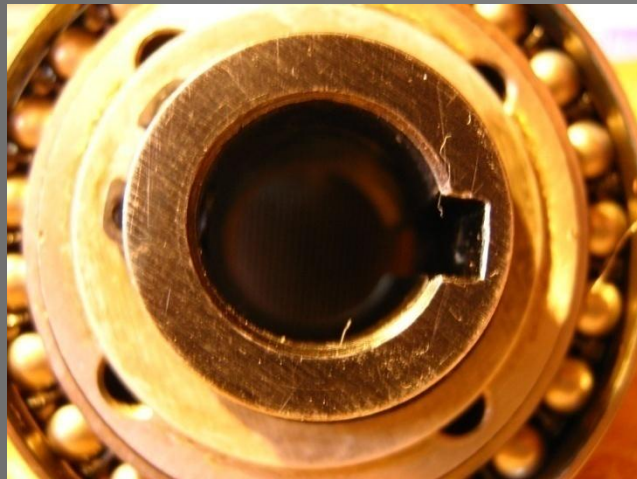


## LAMINA FLEXIBLE



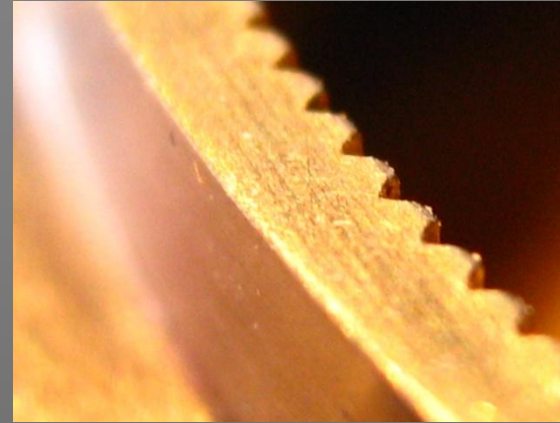
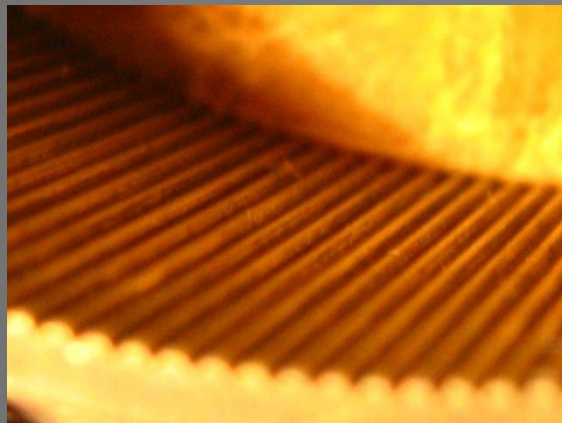


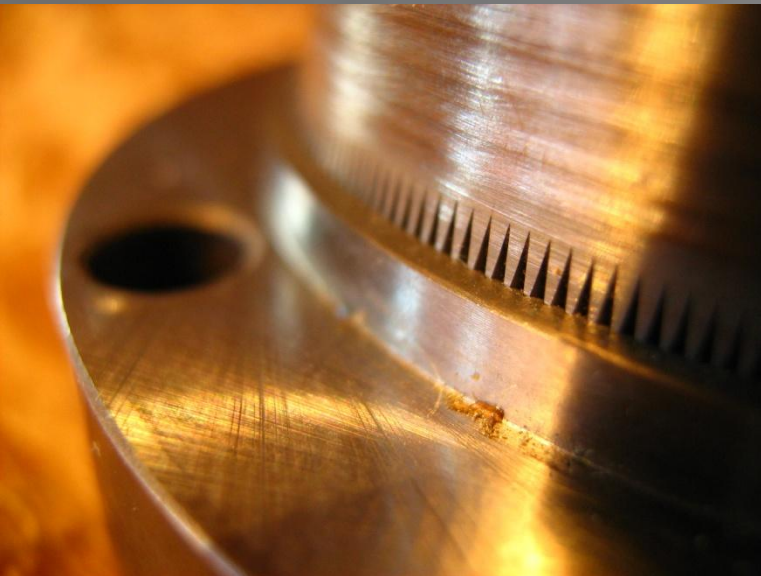
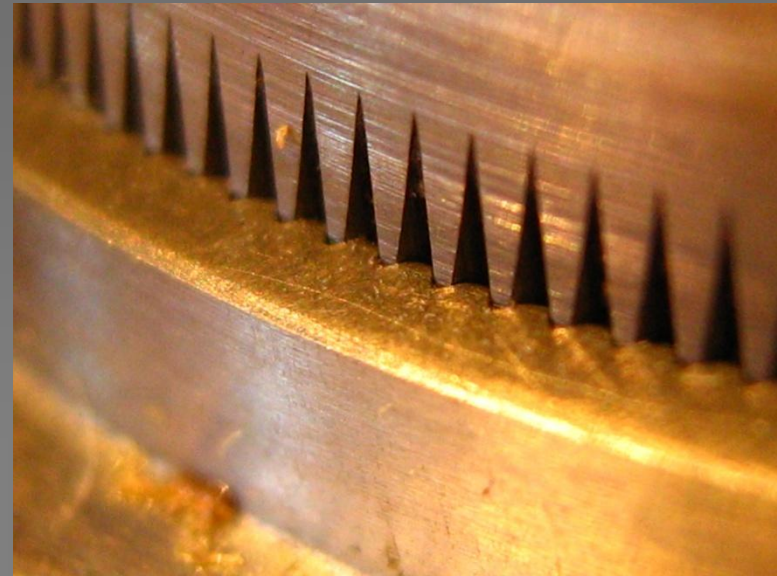
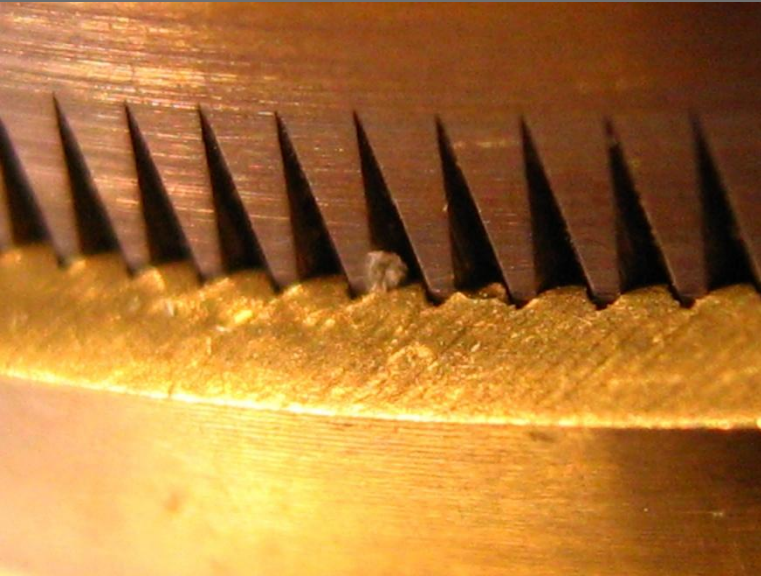
## GENERADOR DE ONDA



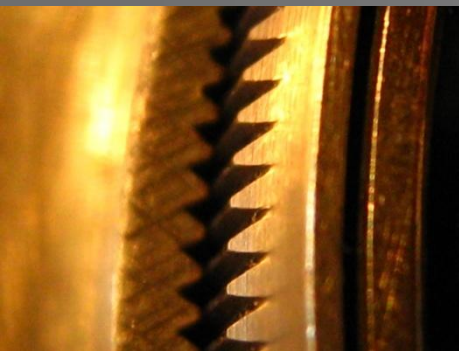
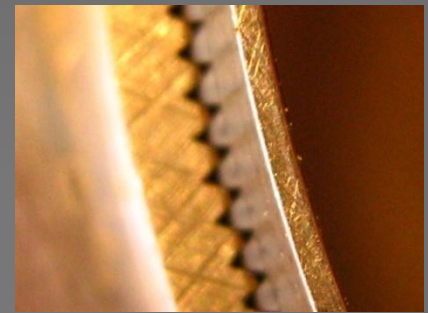
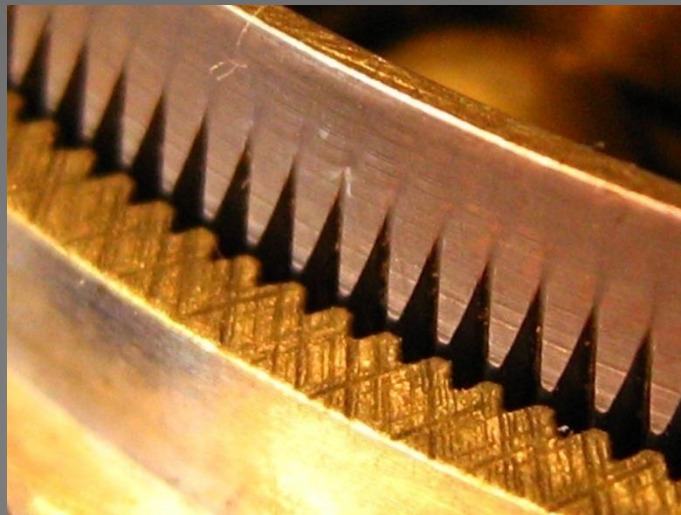
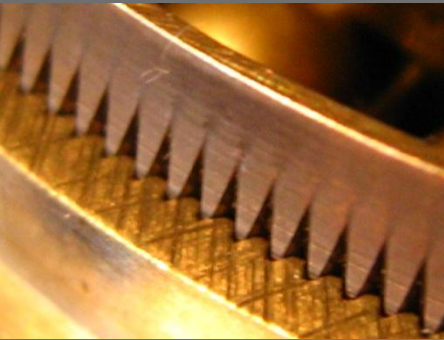


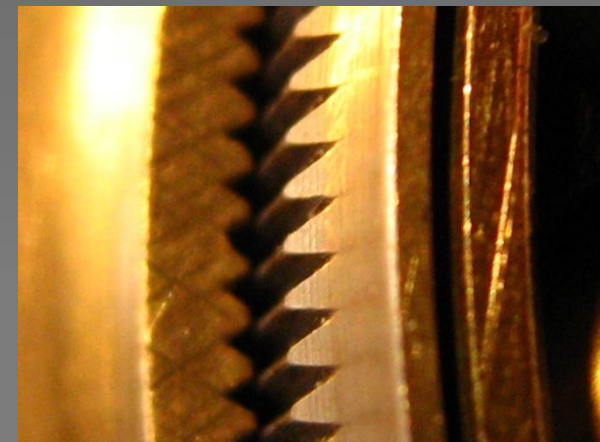
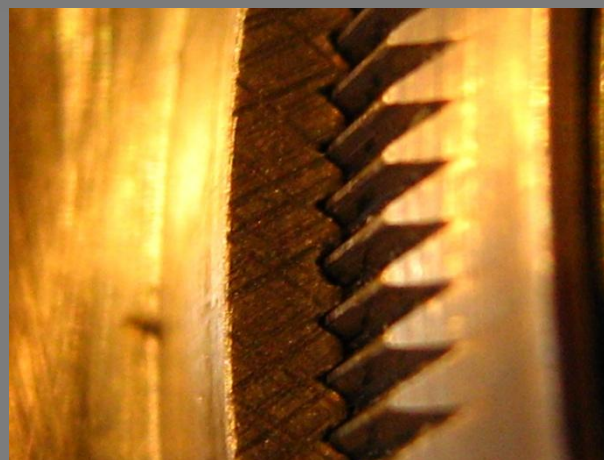
## ANILLO RIGIDO



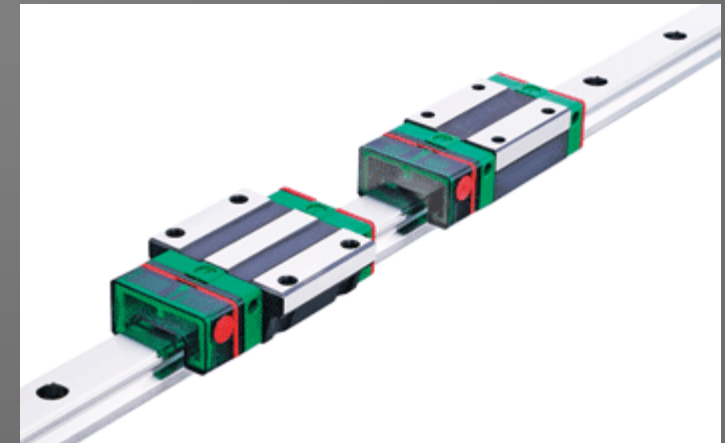




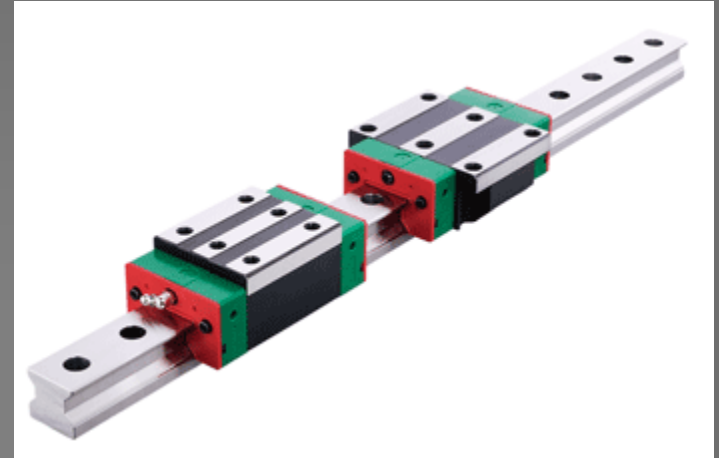




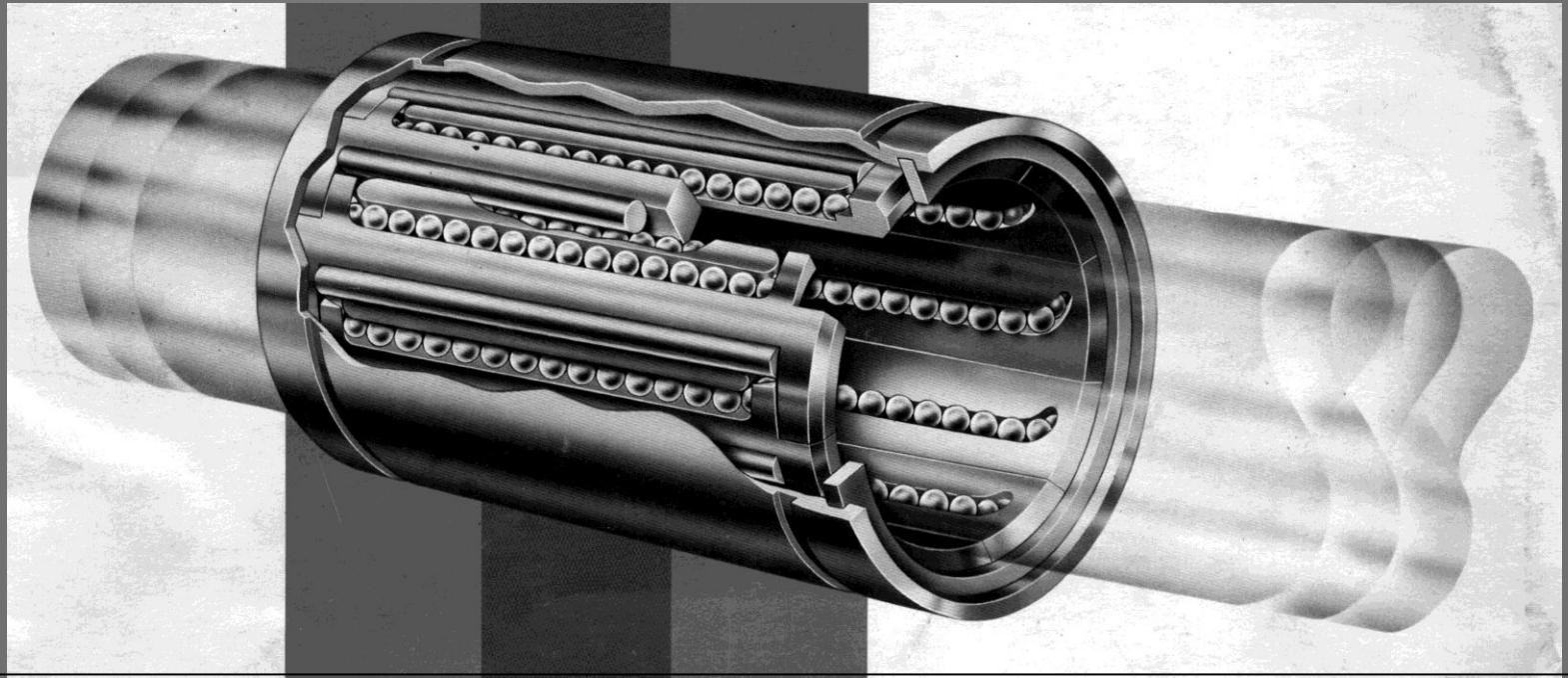
## ACCIONAMIENTOS LINEALES

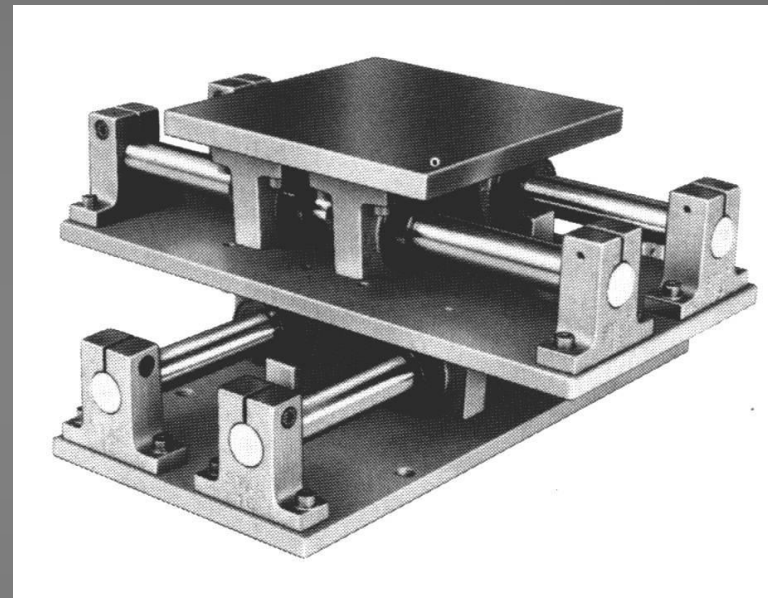
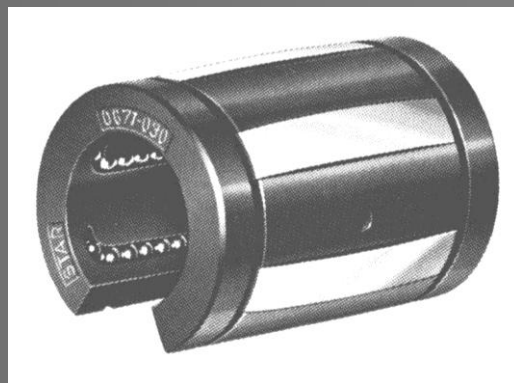
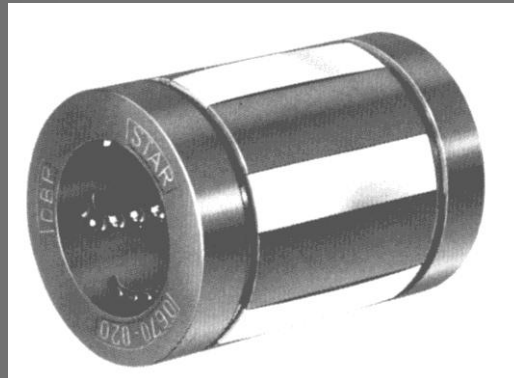


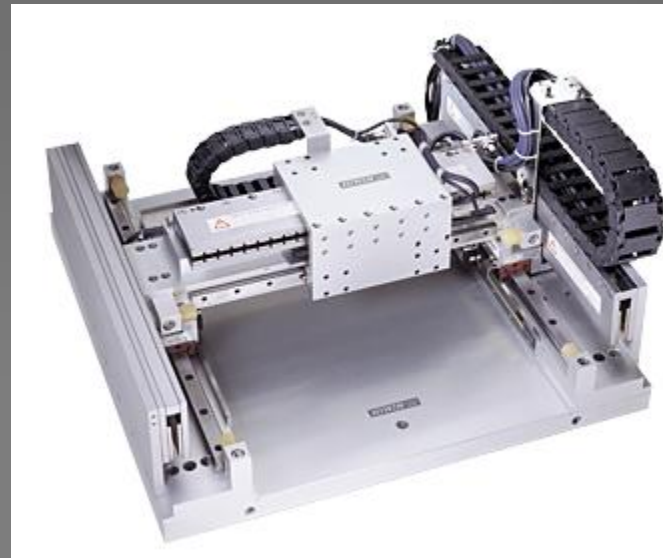
## ACCIONAMIENTO LINEALES CON INDICACIÓN DE POSICIÓN



## REDUCCION DE FRICCIÓN EN ACCIONAMIENTO LINEAL







## SISTEMAS DE TRASLACIÓN







## General

Tensión Nominal 24 Vcc  
 Cupla de rotura 300 kgf\*cm  
 Juego Libre (Backlash) menor a 2°  
 Peso (aprox.) 1 etapa - etapa adicional 1 kg - 0,05 kg  
 Velocidad mínima / máximo 20% / 200 % Velocidad Nominal  
 Rendimiento aproximado por etapa 95 %  
 Cupla Arranque / Bloqueo (aprox.) = Cupla nominal \* 4  
 Velocidad Vacio (aprox.) = Velocidad Nominal + 15%  
 \* Se pueden fabricar a pedido, motorreductores con 6 o 7 etapas

				Modelo		
MR - Eje - Motor				MR101-VEL	MR102-VEL	MR103-VEL
Servicio				Larga duración	Normal	Ocasional
Potencia Entrada [KW] / Potencia salida [Hp]				0,0360	0,0720	0,1560
Tensión nominal [VCC]				24		
Io (Inten.vacío). Inom (nominal). Is (arranq./bloq.) [A]				0,25 . 1,5 . 6	0,5 . 3 . 13	1,0 . 6 . 24
RPM Nom. RPM Vacio				1600 2000	3200 4000	6400 8000
Etapas	Desmult	Engran.	Cupla [Kgf.cm]	Velocidad [RPM]		
0	1:1	0	1,52	1600	3200	6400
1	4:1	4	4,86	400	800	1600
1	6:1	6	7,30	266	533	1066
2	16:1	44	17,49	100	200	400
2	24:1	64	26,50	66	133	266
2	36:1	66	39,74	44	88	177
3	64:1	444	62,95	25	50	100
3	96:1	644	92,58	17	33	66
3	144:1	664	100,00	11	22	44
3	216:1	666	"	7,5	15	30
4	256:1	4444	"	6,0	12	25
4	384:1	6444	"	4,0	8,5	17
4	576:1	6644	"	2,7	5,4	11
4	864:1	6664	"	1,8	3,7	7,5



## General

Juego Libre (Backlash) menor a 2°  
 Peso 1°etapa/Etapa adic.[Kg]: MR105: 0,52; MR107: 0,69 /0,05  
 Cupla de rotura 300 kgf\*cm  
 Velocidad min / max (RPM) 20% / 200 % Vel.Nom  
 Rendimiento aproximado por etapa 95 %  
 Cupla Arranque / Bloqueo (aprox.) = Cupla nominal \* 4  
 Velocidad Vacio (aprox.) = Velocidad Nominal + 15%  
 \* Se pueden fabricar a pedido,motorreductores con 6 o 7etapas

## Solicitaciones del Eje

Esfuerzo Radial Máximo 20 Kg  
 Esfuerzo Axial Máximo 20 Kg  
 Momento Torsor Máximo 5 Kg.m  
 Momento Flexor Máximo 3,0 Kg.m

Origen: Argentina / China

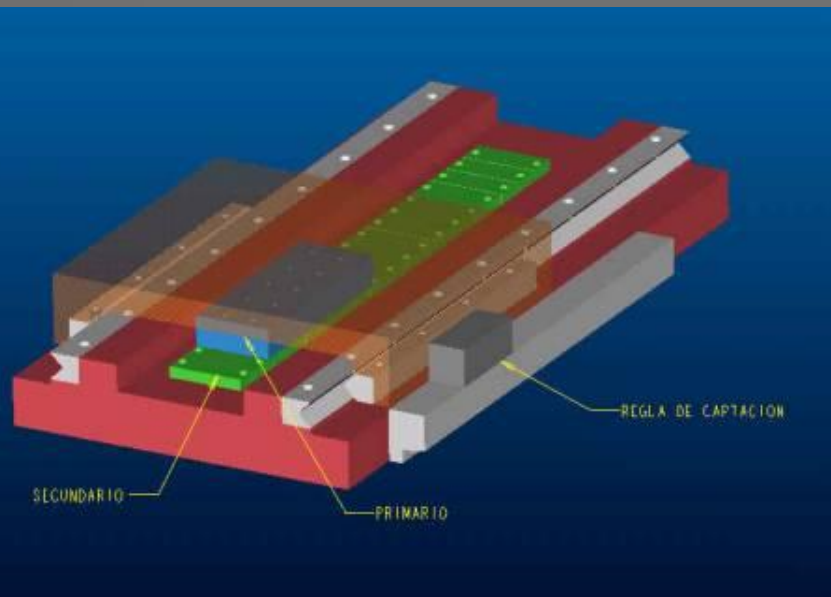
## SA6528 GEARED SYNCHRONOUS AC MOTOR SERIES



GEAR DATA	
• Spur gear	
• Torque 5 Kgcm	
• Axial thrust 2 Kg	
• Radial force 6 Kg	
• Lateral torque 6 Kgcm	
• Customizations are welcome	

MOTOR DATA				
Rated Voltage Vn	V	24	110	230
Operation capacitor (60 Hz) CN	µF/VAC	10/50	0.39/250	0.1/400
Operation capacitor (60 Hz) CN	µF/VAC	8.2/50	0.33/250	0.082/400
Lead colour (VN)		Blue	White	Yellow
Tolerance of voltage	%	-10...+15% of rated voltage		
Duty Cycle	%	100		
Rated Frequency	Hz	50		60
Power output at rated voltage	W	0.6		0.63
Speed	rpm	250		300
Running torque at rated voltage	gm-cm	240		210
Power consumption at rated voltage	W	3.1		3.2
Detent torque	gm-cm	60		60

## Motores lineales



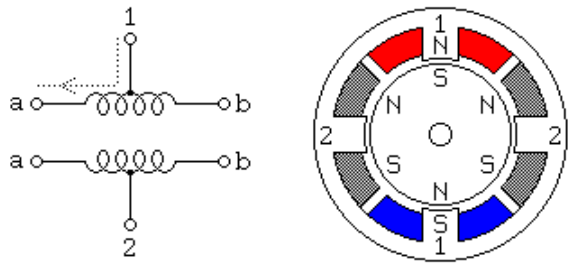
1. Mayores valores de velocidad, pudiendo llegar hasta 300 m/min.
2. Mayores valores de aceleración, lo que es muchas veces mas importante que el valor de la velocidad máxima para reducir los tiempos de mecanizado. Los valores típicos andan en torno a 1 ó 2g, o incluso más.
3. Mayor ancho de banda del sistema de accionamiento y mayores valores del factor Kv, que dan una idea de la rapidez y calidad de respuesta del eje. El sistema es más preciso cuando se desplaza a altas velocidades, por lo que la calidad de la interpolación así como la velocidad y precisión en aplicaciones de contorneado se incrementan notablemente
4. Reducción de los niveles de vibración Mayores cursos sin comprometer el grado de prestaciones

	Husillo a bolas	Motor lineal
Velocidad máxima	0,5 m/s	2 m/s (3 ó 4 posible)
Aceleración máxima	0,5 – 1 g	2 – 10 g
Rigidez dinámica	9 – 18 kgf/mm	6– 21 kgf/mm
Tiempo posicionado	100 ms	10 – 20ms
Fuerza máxima	26.700 N	9.000 N/bobina
Fiabilidad	6.000 – 10.000 h	50.000 h

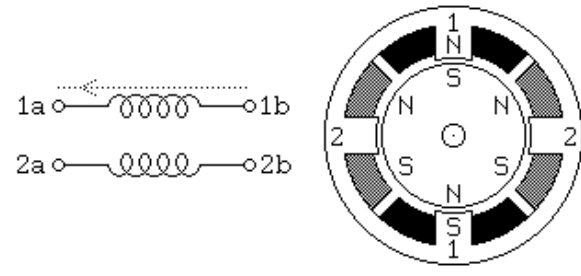
# MOTOR DE PASO COMO ACTUADOR LINEAL



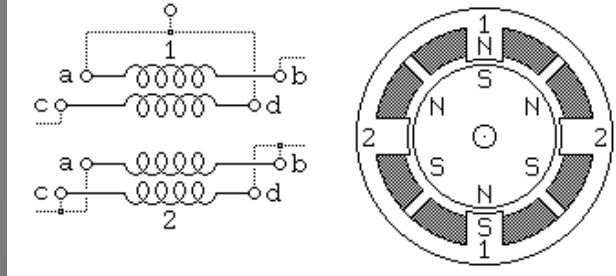
## Unipolar Motors



## Bipolar Motors



## Bifilar Motors



**MOTORES SERIE SM**

Modelos	TORQUE	LENGTH	CURRENT	INERTIA
	( Ncm. )	(mm. )	(Amp.)	(g x cm <sup>2</sup> )

**MOTORI TAGLIA 3,4"**

SM 2861 5255	360	66	6	1480
SM 2862 5155	700	96,5	4	3000
SM 2862 5255	700	96,5	6	3000
SM 2863 5155	920	127	4	4500
SM 2863 5255	920	127	6	4500



# Servo Motor

## General Specification

- Insulation Class Of Stator Winding : F
- Insulation Voltage : 1500Vrms/MIN
- Insulation Resistance : Above 500Vdc 10M
- Protection Level : IP55
- Operating Ambient Environment : 0~40°C - 90%Rh - Non-Condensing
- Storage Ambient Environment : -20°C~60°C - 90%Rh - Non-Condensing
- Vibration Class : Below 1.8Mm/S
- Mounting : B5 (Flange Mounting)
- Feedback System : Encoder
  - +5V - Line Driver - 2500Ppr With U.V.W Commutation Signals
- Connector & Cable :
  - Frame 60 - 85 : Flying Leads
  - Frame120 : Connector
  - Frame190 : Motor (Terminal Box)
  - Encoder (Connector)
- Over Temperature Protection : Thermo-Switch



# ENCODERS



**ABSOLUTOS**

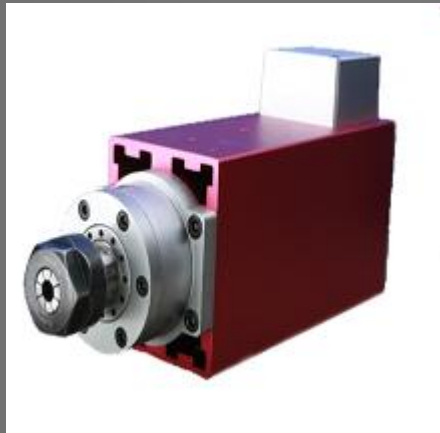
**INCREMENTALES**



**CON EJE HUECO**

**CON EJE MACIZO**

## Nuevos Motores Husillo para mecanizado en altas RPM (Hasta 42.000)



Refrigeración por aire / agua  
max 42.000 rpm  
rodamientos cerámicos/ acero  
cuerpo íntegramente de aluminio  
conexión vía conectores incluidos