



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

ANEXOS

**DISEÑO ELECTRÓNICO Y SOFTWARE
DE CONTROL PARA BRAZO ROBOTICO DE
6 GRADOS DE LIBERTAD**

**ELECTRONIC DESIGN AND CONTROL
SOFTWARE ROBOTIC ARM OF 6 DEGREES
OF FREEDOM**

424.17.65

Autor: José Javier Alonso Montesinos

Director: Javier Esteban Escaño

Fecha: 27/06/2018

INDICE DE CONTENIDO

ANEXO 1. (PLANOS)	1
ANEXO 2. (PRESUPUESTO)	3
2.1. COSTE COMPONENTES ADQUIRIDOS	3
ANEXO 3. (PLIEGO DE CONDICIONES)	5
3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	5
3.2. NORMAS, LEYES Y REGLAMENTOS	5
ANEXO 4. DOCUMENTACIÓN COMERCIAL	6
ANEXO 5. PROGRAMACIÓN EMPLEADA	19

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Programación Apk	20
Ilustración 2 Programación prueba potenciómetro	21
Ilustración 3 Programación final Bluetooth.....	25

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coste componentes electrónicos	3
Tabla 2 Coste componentes mecánicos	4

ANEXO 1. (PLANOS)

Incluimos un índice detallado de todos los planos mecánicos diseñados que han sido necesarios para la construcción del brazo robótico.

Planos Brazo Robótico

Ensamblaje General 424.17.65.000

U.F. Base

Ensamblaje Base 424.17.65.100

Soporte Base 424.17.65.101

Tapa Base 424.17.65.102

Acople Base 424.17.65.103

Cover Base 424.17.65.104

Anclaje Servo KPOWER 424.17.65.105

U.F. Hombro

Ensamblaje Hombro 424.17.65.200

Hombro 424.17.65.201

Unión Hombro 424.17.65.202

U.F. Codo

Ensamblaje Codo 424.17.65.300

Codo A 424.17.65.301

Codo B 424.17.65.302

Codo C 424.17.65.303

Codo D 424.17.65.304

Codo E1 424.17.65.305

Codo E2 424.17.65.306

Codo F 424.17.65.307

Anclaje Servo Futaba 424.17.65.308

(Planos)

U.F. Muñeca

Ensamblaje muñeca	424.17.65.400
Muñeca A	424.17.65.401
Muñeca B	424.17.65.402
Muñeca C	424.17.65.403
Muñeca D	424.17.65.404
Muñeca E	424.17.65.405
Muñeca F	424.17.65.406

ANEXO 2. (PRESUPUESTO)

2.1. COSTE COMPONENTES ADQUIRIDOS

ELECTRÓNICA		
Servomotores	Cantidad	
Servomotor TowerPro MG995	1	9,8€
Servomotor KPOWER DM4000	1	54,5€
Servomotor Futaba S3003	1	3,5€
Servomotor TowerPro MG90S	3	3,2€
Servomotor HS-55	1	9,5€
Arduino		
Arduino Mega	1	11,99€
Módulo bluetooth HC-06	1	5,5€
Cables Conexiones	120 Unidades	1,35€
Total		105,74€

Tabla 1 Coste componentes electrónicos

(Presupuesto)

IMPRESIÓN 3D / ENSAMBLE MECÁNICO		
Filamento Pla 1,75 (1kg)	1	18,99
Tornillo aglomerado M2,5x16mm	30	1,2€
Tuerca M3	30	0,75€
Tornillo cabeza allen M3x30mm (DIN 912)	30	1,3€
Tornillo M3x25mm (DIN EN ISO 7046)	30	0,75€
Tornillo M3x20mm (DIN EN ISO 7046)	30	0,75€
Tornillo M3x12mm (DIN 912)	30	1,3€
TOTAL		25,04€

Tabla 2 Coste componentes mecánicos

TOTAL COMPONENTES COMERCIALES → 105,74€ + 25,04 = 130,78€

Contando que es un prototipo educativo con este presupuesto podríamos diseñar este brazo robótico, sin incluir la impresora 3D que es propia, y la fuente de alimentación que reutilizamos una fuente ATX de un ordenador antiguo.

ANEXO 3. (PLIEGO DE CONDICIONES)

3.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

El sistema diseñado durante el proyecto se trata de un manipulador, como tal, el pliego de condiciones aquí expuesto contiene toda la información para la seguridad y diseño de dispositivos robóticos.

3.2. NORMAS, LEYES Y REGLAMENTOS

El sistema final deberá cumplir las siguientes normas adaptándose al uso del robot de uso didáctico.

Norma ISO 10218 no es aplicable a robots no industriales, aunque los principios de seguridad establecidos pueden ser utilizador para el ámbito del manipulador de nuestro proyecto. Esta norma la complementaremos con las siguientes que se mencionan:

- ISO 10218-2, Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots industriales. Parte 2: Sistemas robot e integración.
- ISO 12100, Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño.
- ISO 13849-1:2006, Seguridad de las maquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- ISO 13850, Seguridad de las maquinas: Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- IEC 60204-1, Seguridad de las maquinas. Equipo eléctrico de las maquinas. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62061:2005, Seguridad de las maquinas. Seguridad de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relativos a la seguridad.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002.

ANEXO 4. DOCUMENTACIÓN COMERCIAL

En este apartado del anexo vamos a incluir toda a documentación de los componentes comerciales que hemos necesitado para llevar a cabo el prototipo.

Componentes comerciales:

1. Filamento Pla 1,75 (1kg)
2. Tornillo aglomerado M2,5x16mm
3. Tuerca M3 (DIN439-2)
4. Tornillos cabeza allen (DIN 912)
5. Tornillos (DIN EN ISO 7046)
6. Servomotor TowerPro MG995
7. Servomotor KPOWER DM4000
8. Servomotor Futaba S3003
9. Servomotor TowerPro MG90S
10. Servomotor HS-55
11. Arduino Mega
12. Módulo bluetooth HC-06



Filamento: PLA
Diámetro: 1.75 mm
Peso: 1 Kg
 Temperatura de impresión recomendada: 190-230°
 Temperatura de cama recomendada: temperatura ambiente



NEGRO BLANCO PLATA ROJO MORADO ROSA AZUL AZUL CLARO VERDE BANDERA VERDE CLARO
 DORADO GRIS NARANJA AMARILLO PIEL AMARILLO FL CAFÉ HUESO TRANSPARENTE CHEDRON

FILAMENTO PLA (Poliácido láctico)

El poliácido láctico mejor conocido como PLA es un polímero constituido por moléculas de ácido láctico derivado del maíz, por lo que es permanente e inodoro, claro, brillante y biodegradable, resistente a la humedad y a la grasa. El acabado es ideal para objetos con paredes finas, recomendado para prototipos de exhibición, maquetas, juguetes, decoración, promocionales, etc. También es un material muy sencillo de usar ya que presenta muy poca contracción, no requiere de cama caliente y posee un buen grado de resistencia, es más estable y más fácil de imprimir. Puede formular para ser rígido o flexible y ser co-polymerizado con otros materiales.

PARÁMETROS FÍSICOS

Elementos	Resultado	estándar
Densidad, g / cm ³	ISO 1183	1,27
Resistencia a la tracción, MPa	ISO 527 (5mm / min)	55 ~ 65
Elongación a la rotura,%	ISO 527 (5 mm / min)	3 ~ 5
Resistencia a la flexión, MPa	ISO 178: 2001	2100 ~ 2300
Módulo de flexión, MPa	ISO 178: 2001	2100 ~ 2300
Fuerza de impacto KJ / m ²	ISO 180	13 ~ 17
HDT, °C	ISO 75 (0.45MPa)	51 ~ 53
Shore D Dureza	ISO 7619	80 ~ 82

FICHA TÉCNICA



TORNILLOS PARA MADERA

Denominación: TORNILLOS PARA MADERA

Códigos: TPPOB, TPPOZ, TPPO, TPA2, TPBR, TRPO, ABA, ATA, TCLA, FS, TPTPAD, TPTP, ATAPO.

Referencia: FT MAD-es

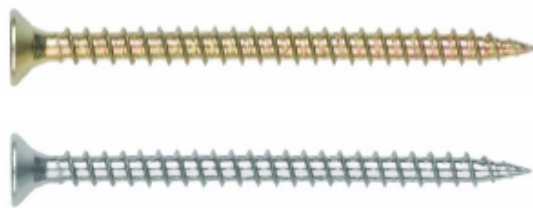
Fecha: 26/07/17

Revisión: 7

Página: 3 de 12

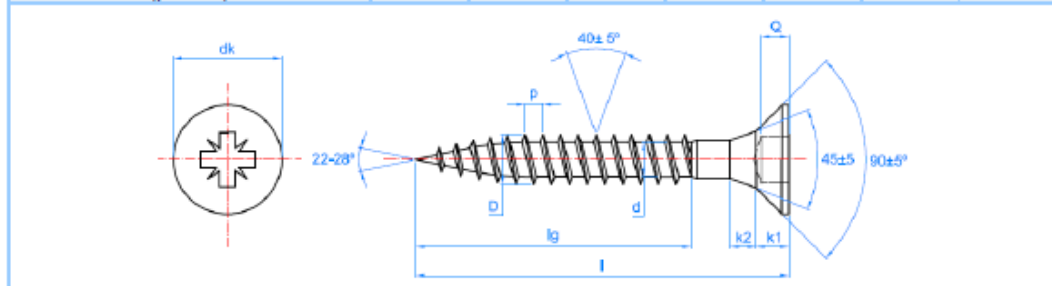
1. TP-PO

Tirafondo de cabeza avellanada 90°, filete 40°



1.1. Datos

Código		TPPO25 TPPOZ25	TPPO30 TPPOZ30	TPPO35 TPPOZ35	TPPO40 TPPOZ40	TPPO45 TPPOZ45	TPPO50 TPPOZ50	TPPO60 TPPOZ60
d_c : diámetro cabeza	[mm]	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.1
D: diámetro exterior rosca	[mm]	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
d: diámetro interior rosca	[mm]	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.6
p: paso rosca	[mm]	1.10	1.35	1.60	1.80	2.00	2.20	2.60
l: longitudes tornillo	[mm]	10 - 25	12 - 40	16 - 50	16 - 70	20 - 80	20 - 120	40 - 220
l_r : longitud máxima rosca	[mm]	Completa	Completa	Completa	60	60	60	60*
Mortaja Pz		#1	#1	#2	#2	#2	#2	#3
Códigos puntas de instalación (punta Pz)		PUPOC01 PUPOL01	PUPOC01 PUPOL01	PUPOC02 PUPOL02	PUPOC02 PUPOL02	PUPOC02 PUPOL02	PUPOC02 PUPOL02	PUPOC03 PUPOL03



*TPPOZ hasta 110

** 75 mm de longitud de rosca a partir de TPPO60120

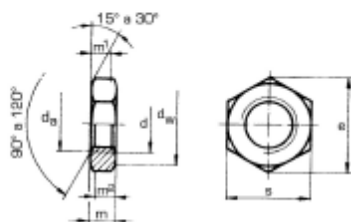
- Acabado en bicromatado.
- Cabeza avellanada 90°, rosca madera 40°, mortaja Pz.
- Punta S que permite la perforación directa de la madera.
- Empleo:
 - Fijación de herrajes metálicos con taladro previo sobre madera.
 - Fijación de refuerzos metálicos con taladro previo sobre madera.
 - Unión de maderas duras entre sí.

DIN 439 ISO 4035 UNI 5590

A2

Dado esagonale basso

smussato
Hexagon thin nuts (chamfered)



2

e	m min.	s	d	Prezzo Price	
4,32	0,95	4	BM 2	8,30	1.000
5,45	1,35	5	BM 2,5	7,90	1.000
6,01	1,55	5,5	BM 3	4,70	1.000
7,66	1,95	7	BM 4	5,00	1.000
8,79	2,45	8	BM 5	5,20	1.000
11,06	2,9	10	BM 6	5,70	1.000
14,38	3,7	13	BM 8	10,80	200
18,9	4,7	17	BM10	23,10	200
21,1	5,7	19	BM12	29,20	200
24,49	6,42	22	BM14	81,90	100
26,75	7,42	24	BM16	105,00	100
29,56	8,42	27	BM18	143,00	100
32,95	9,1	30	BM20	195,00	100
37,29	9,9	34	BM22	263,00	100
39,55	10,9	36	BM24	312,00	50
45,2	12,4	41	BM27	476,00	50
50,85	13,9	46	BM30	663,00	50
55,37	15,4	50	BM33	931,00	25
60,79	16,9	55	BM36	1.360,00	10
66,44	18,2	60	BM39	1.483,00	10
71,3	19,7	65	BM42	1.867,00	10
76,95	21,2	70	BM45	2.332,00	10

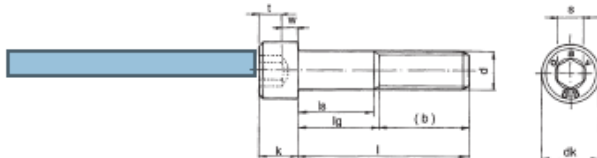
Prezzo in € per 100 pz. lordo senza IVA - tutte le misure in mm
Gross Prices without value - added tax. All lengths in mm.



DIN 439 forma A (ISO 4036) su richiesta.
DIN 439 con filetto sinistro - vedi pag. 74
DIN 439 con filetto passo fine ISO8675 - vedi pag. 76
DIN 439 form A (ISO 4036) on request.
DIN 439 left thread hand - see page 74
DIN 439 fine pitch (ISO 8675) - see page 76

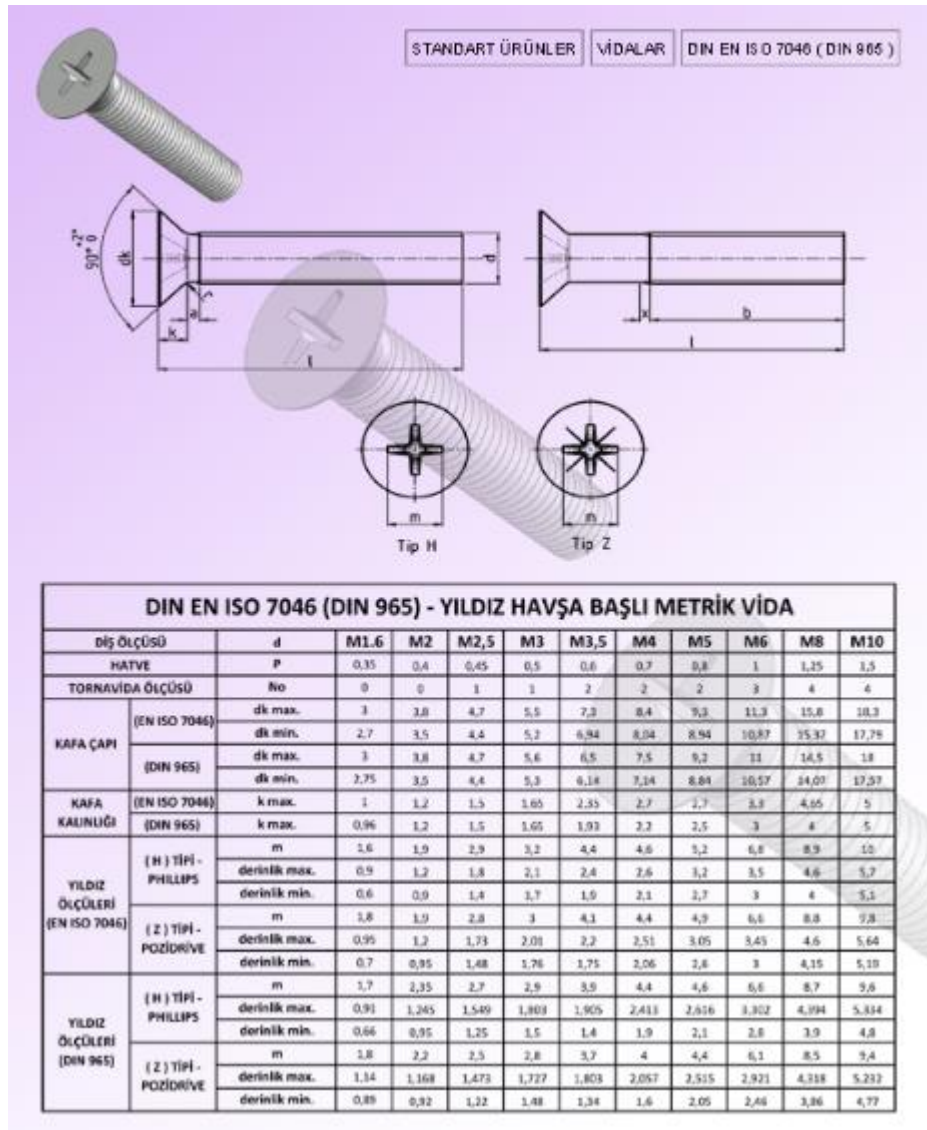


TORNILLO ALLEN

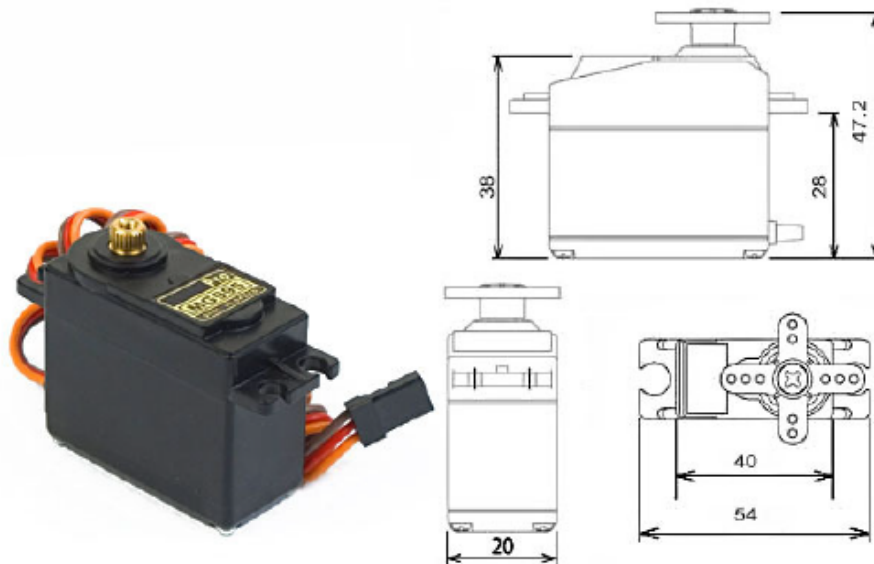


d	3	4x0,7	5x0,8	6x1	8x1,25	10x1,5	12x1,75	14x2	16x2	18x2,5	20x2,5
dk	3	7	8,5	10	13	16	18	21	24	27	30
k	5,5	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
s	3	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17
t mín.	2,5	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10
b	1,3	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52

L	M	M-3	M-4	M-5	M-6	M-8	M-10	M-12	M-14	M-16	M-18	M-20
	6	6.20										
8	6.05	5.75	6.20									
10	6.02	4.70	5.00	6.60								
12	6.10	4.30	4.60	5.75								
16	6.40	4.20	4.55	5.90	10.40	20.35						
20	6.64	4.45	4.80	6.75	10.85	21.25	28.85					
25	7.82	5.05	5.65	7.60	12.05	23.30	31.75					
30	8.78	5.45	6.30	8.30	13.40	25.10	34.40	55.80	69.25			
35	11.65	6.40	7.35	9.45	16.15	26.75	36.75	59.75	74.15			
40	13.20	7.25	8.35	10.50	17.05	28.60	38.75	61.20	75.95	125.20	125.20	
45			9.35	11.55	18.35	30.35	41.70	61.90	76.85	136.75	126.75	
50	25.72		11.30	14.15	19.45	32.50	44.55	67.25	83.50	135.45	135.45	
55				15.90	21.10	34.70	47.80	72.25	92.65	148.70	148.70	
60	29.50			18.15	22.25	37.00	51.80	78.75	97.35	154.75	154.75	
70				23.30	27.00	43.70	62.40	89.00	109.05	170.65	170.65	
80				30.50	34.20	50.65	72.55	99.25	120.45	188.50	188.50	
90				34.65	42.35	57.40	82.30	111.45	133.05	208.15	208.15	
100				39.05	49.95	64.75	97.70	121.95	148.25	231.90	231.90	
110				45.15	55.60	74.40	111.80	134.65	160.90	251.75	251.75	
120				52.25	60.90	85.00	126.25	151.35	178.35	279.00	279.00	
130					68.65	93.90	144.15	169.00	196.60	307.45	307.45	
140					73.20	103.70	162.70	200.85	245.85	368.10	368.10	
150					92.10	115.00	179.70	229.25	261.45	408.90	408.90	
160												
180												
200												



MG995 High Speed Metal Gear Dual Ball Bearing Servo

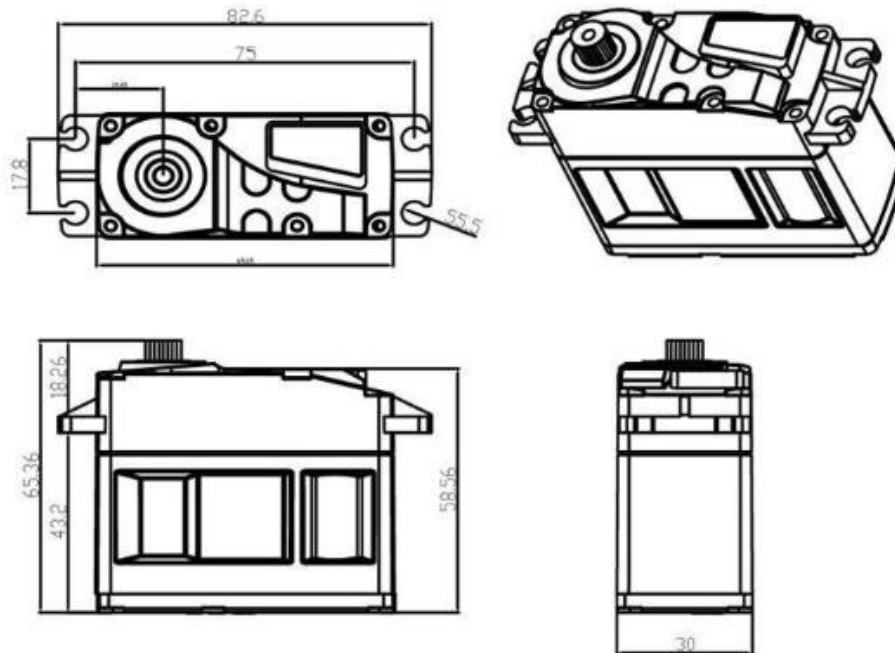


The unit comes complete with 30cm wire and 3 pin 'S' type female header connector that fits most receivers, including Futaba, JR, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum and Hitec.

This high-speed standard servo can rotate approximately 120 degrees (60 in each direction). You can use any servo code, hardware or library to control these servos, so it's great for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. The MG995 Metal Gear Servo also comes with a selection of arms and hardware to get you set up nice and fast!

Specifications

- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 8.5 kgf·cm (4.8 V), 10 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.2 s/60° (4.8 V), 0.16 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V a 7.2 V
- Dead band width: 5 μ s
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Temperature range: 0 °C – 55 °C



SKU	KP-DM4000
MANUFACTURER	K-Power
SIZE	65.8*30*57.4
SPEED	0.155sec/60deg/6.0V; 0.13sec/60deg/7.4V; 0.115sec/60deg/8.4V
TORQUE	42kg-cm/6.0V; 50kg-cm/7.4V; 54kg-cm/8.4V
WATERGAURD COATING	Yes
MOTOR	DC
MODULATION	Digital
GEAR	Metal
CASE	Plastic
BEARING	2BB



Servomotor FUTABA

[PROD 013A- Servomotor Futaba -04/15]

Características

- Engranés de Nylon
- Voltaje de operación 4.8-6 Volts.
- Peso 38 gr.
- Velocidad de trabajo
 - o 0.23 seg/60 grados (4.8Volts)
 - o 0.19 seg/60 grados (6 Volts)
- Torque
 - o 3.2 kg/cm (4.8 volts)
 - o 4.1 kg/cm (6 Volts)
- Frecuencia de funcionamiento 50Hz
- Incluye accesorios

Dimensiones (en milímetros)

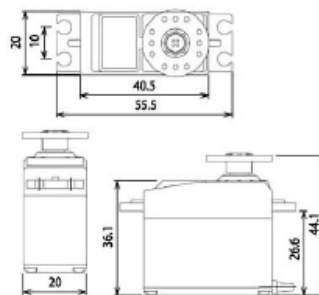


Figura 1. Dimensiones del Servomotor FUTABA [S3003].

Descripción de los pines

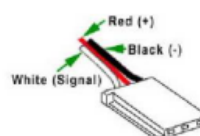
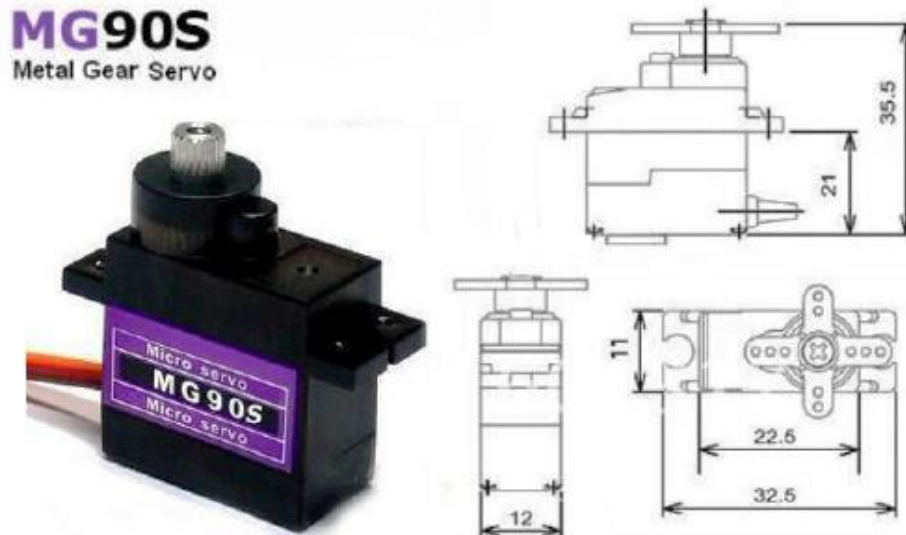


Figura 1. Conector del Servomotor FUTABA [S3003].



MG90S servo, Metal gear with one bearing

Tiny and lightweight with high output power, this tiny servo is perfect for RC Airplane, Helicopter, Quadcopter or Robot. This servo has *metal gears* for added strength and durability.

Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

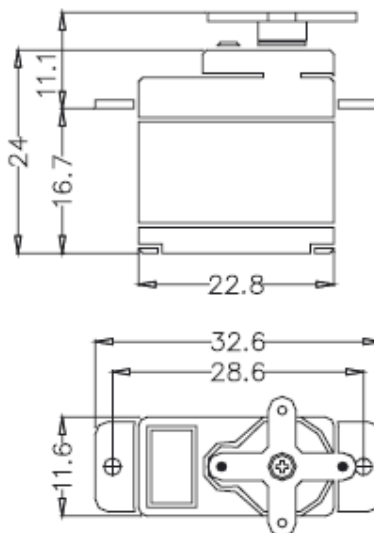
Specifications

- Weight: 13.4 g
- Dimension: 22.5 x 12 x 35.5 mm approx.
- Stall torque: 1.8 kgf-cm (4.8V), 2.2 kgf-cm (6 V)
- Operating speed: 0.1 s/60 degree (4.8 V), 0.08 s/60 degree (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V - 6.0 V
- Dead band width: 5 μ s

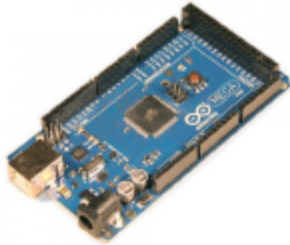
ANNOUNCED SPECIFICATION OF HS-55 MICRO LITE SERVO

1. TECHNICAL VALUES

CONTROL SYSTEM	:+PULSE WIDTH CONTROL 1500usec NEUTRAL	
OPERATING VOLTAGE RANGE	:4.8V TO +6.0V	
OPERATING TEMPERATURE RANGE	:-20°C TO +60°C	
TEST VOLTAGE	:AT 4.8V	AT 6.0V
OPERATING SPEED	:0.17sec/60° AT NO LOAD	0.14sec/60° AT NO LOAD
OPERATING TORQUE	:1.1kg.cm(15.27oz.in)	1.3kg.cm(18.05oz.in)
OPERATING ANGLE	:40° ONE SIDE PULSE TRAVELING 400usec	
DIRECTION	:CLOCK WISE/PULSE TRAVELING 1500 TO 1900usec	
IDLE CURRENT	:5.4mA	5.5mA
RUNNING CURRENT	:150mA	180mA
DEAD BAND WIDTH	:8usec	
CONNECTOR WIRE LENGTH	:160mm(6.29in)	
DIMENSIONS	:22.8x11.6x24mm(0.89x0.45x0.94in)	
WEIGHT	:8g(0.28oz)	



Arduino Mega2560 Rev3



The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560. It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Uno, Duemilanove or Diecimila.

The Mega 2560 is an update to the [Arduino Mega](#), which it replaces.

Additional features coming with the R3 version are:

- ATmega16U2 instead 8U2 as USB-to-Serial converter.
- 1.0 pinout: added SDA and SCL pins for TWI communication placed near to the AREF pin and two other new pins placed near to the RESET pin, the IOREF that allow the shields to adapt to the voltage provided from the board and the second one is a not connected pin, that is reserved for future purposes.
- stronger RESET circuit.

Technical Specifications

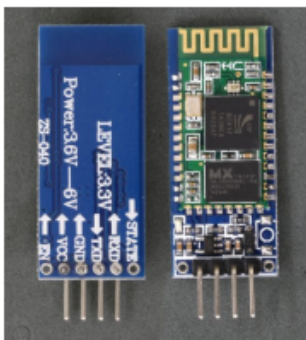
Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

HC-06 Bluetooth

El Módulo Bluetooth HC-06. La electrónica se destaca por siempre superar sus límites y uno de esos límites siempre fue el de la emisión y recepción de señales, a medida que las tecnologías fueron evolucionando, se dejaron de lado otras como el envío de datos por señales infrarrojas ya que su rango de alcance varía mucho y de un momento a otro puede perderse rápidamente la conexión, con la llegada de los llamados teléfonos inteligentes la comunicación **Bluetooth** fue ganando terreno hasta convertirse en una de las más usadas en **teléfonos, tablets** y **computadoras personales**, para la electrónica esto es un gran avance ya que básicamente cualquier dispositivo **Android** con **Bluetooth** puede ser considerado un receptor y emisor.

El Módulo HC-06 es el encargado de recibir las señales de un dispositivo y lo transforma en información la cual se puede enviar a un sistema de adquisición de datos como por ejemplo **Arduino**, todo esto de manera remota, si invertimos el proceso pensado en esto como una alarma, si **Arduino** recoge un dato de un sensor, este lo manda al HC-06 el cual a su vez envía la información al dispositivo con el que este vinculado.

Este dispositivo es perfecto para prácticas y proyectos de electrónica que pueden ir desde el control y regulación de alarmas, hasta lo que conocemos como Domotica (el control completo de los componentes eléctricos y electromecánicos de una casa)



Módulo Bluetooth HC-06 Características

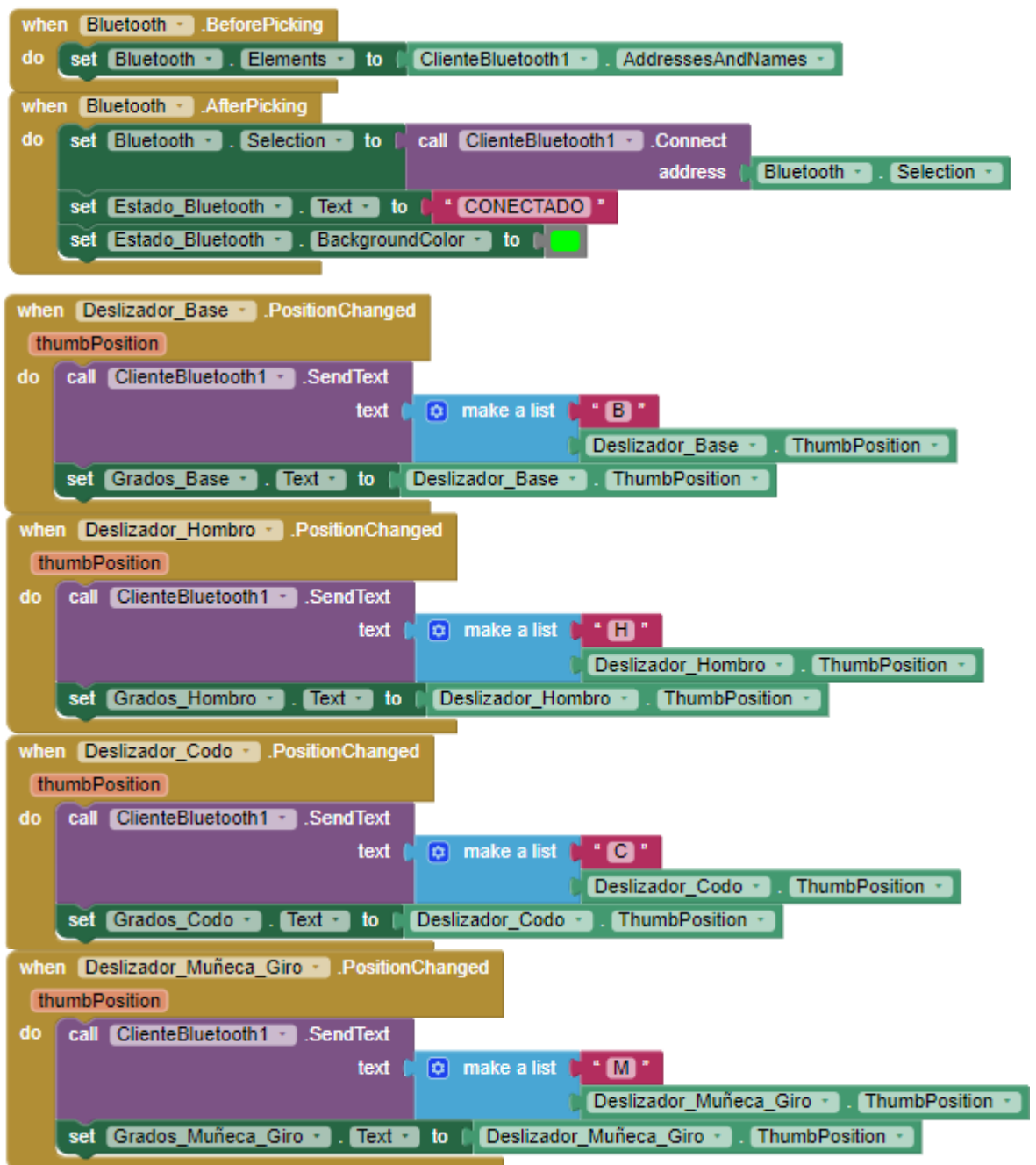
Módulo bluetooth HC-06 características

- Trabaja con cualquier dispositivo o adaptador Bluetooth
- La velocidad de transmisión es de 9600,8,1,n.
- Este módulo posee una antena integrada
- Posee una cobertura de hasta 30Ft o 9,144 Metros
- La versión Bluetooth que posee es la 2.0+EDR
- El Voltaje de operación es de 3,3V a 6 V
- Largo máximo del cable de conexión con la tarjeta de adquisición de datos: 21,5 Cm
- Tamaño del producto: 3,5 * 1,5 Cm
- Peso del dispositivo: 7 Gramos
- Modelo: HC-06 ZS-040

ANEXO 5. PROGRAMACIÓN EMPLEADA

En este apartado incluimos toda la programación empleada para el desarrollo del brazo robótico, incluyendo la prueba del servo, el desarrollo de la programación para la aplicación, y el programa de Arduino.

Programación Apk



```
when Bluetooth .BeforePicking
do set Bluetooth . Elements to ClienteBluetooth1 . AddressesAndNames

when Bluetooth .AfterPicking
do set Bluetooth . Selection to call ClienteBluetooth1 .Connect
address Bluetooth . Selection
set Estado_Blueooth . Text to " CONECTADO "
set Estado_Blueooth . BackgroundColor to #00FF00

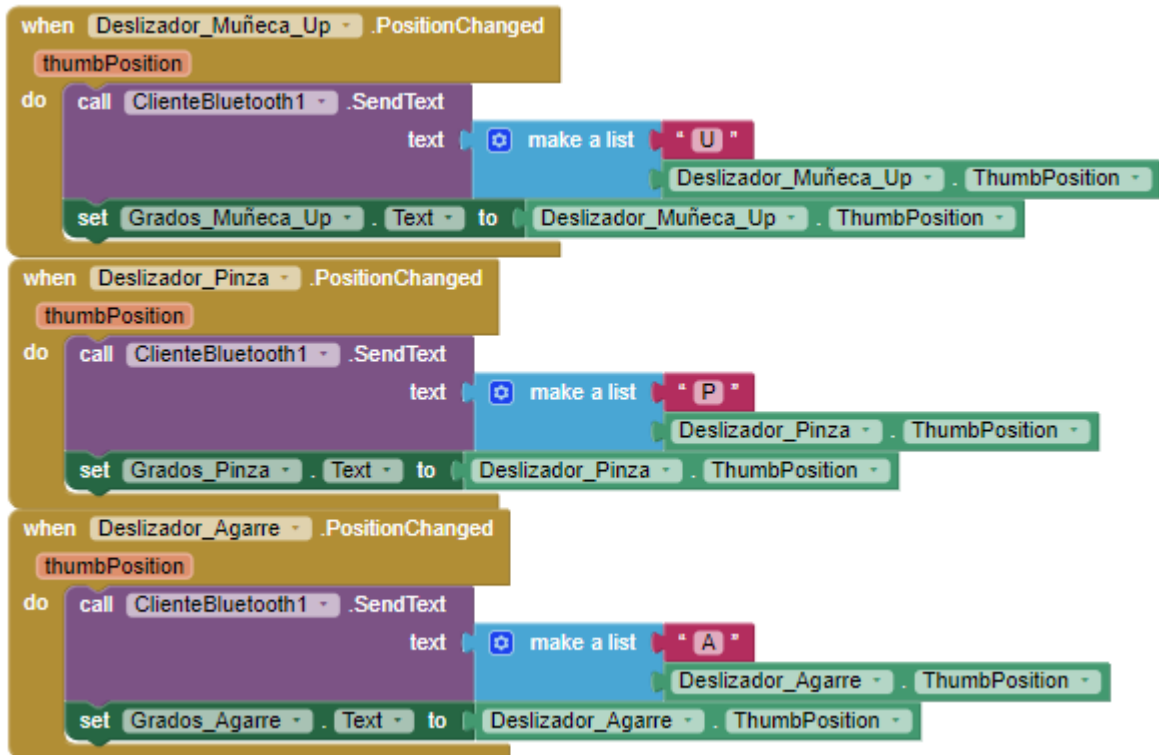
when Deslizador_Base .PositionChanged
thumbPosition
do call ClienteBluetooth1 .SendText
text make a list " B "
Deslizador_Base . ThumbPosition
set Grados_Base . Text to Deslizador_Base . ThumbPosition

when Deslizador_Hombro .PositionChanged
thumbPosition
do call ClienteBluetooth1 .SendText
text make a list " H "
Deslizador_Hombro . ThumbPosition
set Grados_Hombro . Text to Deslizador_Hombro . ThumbPosition

when Deslizador_Codo .PositionChanged
thumbPosition
do call ClienteBluetooth1 .SendText
text make a list " C "
Deslizador_Codo . ThumbPosition
set Grados_Codo . Text to Deslizador_Codo . ThumbPosition

when Deslizador_Muñeca_Giro .PositionChanged
thumbPosition
do call ClienteBluetooth1 .SendText
text make a list " M "
Deslizador_Muñeca_Giro . ThumbPosition
set Grados_Muñeca_Giro . Text to Deslizador_Muñeca_Giro . ThumbPosition
```

Programación empleada



```
when Deslizador_Muñeca_Up .PositionChanged
  thumbPosition
do
  call ClienteBluetooth1 .SendText
  text make a list " U "
  Deslizador_Muñeca_Up . ThumbPosition
  set Grados_Muñeca_Up . Text to Deslizador_Muñeca_Up . ThumbPosition

when Deslizador_Pinza .PositionChanged
  thumbPosition
do
  call ClienteBluetooth1 .SendText
  text make a list " P "
  Deslizador_Pinza . ThumbPosition
  set Grados_Pinza . Text to Deslizador_Pinza . ThumbPosition

when Deslizador_Agarre .PositionChanged
  thumbPosition
do
  call ClienteBluetooth1 .SendText
  text make a list " A "
  Deslizador_Agarre . ThumbPosition
  set Grados_Agarre . Text to Deslizador_Agarre . ThumbPosition
```

Ilustración 1 Programación Apk

Programación Arduino prueba potenciómetro

```
#include <Servo.h>

Servo Prueba_Servo; // Creamos la variable servo.
// El pin de analógico que empleamos para el potenciómetro
int Pin_Potenciometro = 0;
// El valor del potenciómetro que vamos a leer convertido a grados en pantalla.
int Valor_Potenciometro;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Prueba_Servo.attach(2); // Asignamos el servomotor al pin 2.
}

void loop() {
  // Leemos el valor del potenciómetro ( Valor entre 0 y 1023)
  Valor_Potenciometro = analogRead(Pin_Potenciometro);
  // Escalamos ese valor para poder usarlo con el servo(Valor entre 0 y 180)
  Valor_Potenciometro = map(Valor_Potenciometro, 0, 1024, 0, 180);
  // Introducimos ese valor del potenciómetro al servo
  Prueba_Servo.write(Valor_Potenciometro);
  //Reflejamos por pantalla el valor en angulos
  Serial.println(Valor_Potenciometro);
  delay(30);
}
```

Ilustración 2 Programación prueba potenciómetro

Programación empleada

Programación Arduino aplicación bluetooth final

```
#include <Servo.h>

Servo Servo_Base;
Servo Servo_Hombro;
Servo Servo_Codo;
Servo Servo_Muneca_Giro;
Servo Servo_Muneca_Up;
Servo Servo_Pinza;
Servo Servo_Agarre;

char Parametro;
String readString;

char Parametro;
String readString;

void setup() {
  Servo_Base.attach(2);
  Servo_Hombro.attach(3);
  Servo_Codo.attach(4);
  Servo_Muneca_Giro.attach(5);
  Servo_Muneca_Up.attach(6);
  Servo_Pinza.attach(7);
  Servo_Agarre.attach(8);
  Serial.begin(9600);

  Servo_Base.write(0);
  Servo_Hombro.write(0);
  Servo_Codo.write(90);
  Servo_Muneca_Giro.write(90);
  Servo_Muneca_Up.write(90);
  Servo_Pinza.write(90);
  Servo_Agarre.write(40);
  delay(10);
}
```

```
void loop() {

  if (Serial.available())
  {
    Parametro = Serial.read();
    if (Parametro=='B'){
      Movimiento_Base();
    }
    if (Parametro=='H'){
      Movimiento_Hombro();
    }
    if (Parametro=='C'){
      Movimiento_Codo();
    }
    if (Parametro=='M'){
      Movimiento_Muneca_Giro();
    }
    if (Parametro=='U'){
      Movimiento_Muneca_Up();
    }
    if (Parametro=='P'){
      Movimiento_Pinza();
    }
    if (Parametro=='A'){
      Movimiento_Agarre();
    }
  }
}

void Movimiento_Base()
{
  delay(10);
  while (Serial.available()){
    char Parametro_Temporal = Serial.read();
    readString += Parametro_Temporal;
  }
  if (readString.length() >0) {
    Serial.println(readString.toInt());
    Servo_Base.write(readString.toInt());
    readString="";
  }
}

void Movimiento_Hombro()
{
  delay(10);
  while (Serial.available()){
    char c = Serial.read();
    readString += c;
  }
  if (readString.length() >0) {
    Serial.println(readString.toInt());
    Servo_Hombro.write(readString.toInt());
    readString="";
  }
}
```

Programación empleada

```
void Movimiento_Codo()
{
    delay(40);
    while (Serial.available()){
        char c = Serial.read();
        readString += c;
    }
    if (readString.length() >0) {
        Serial.println(readString.toInt());
        Servo_Codo.write(readString.toInt());
        readString="";
    }
}

void Movimiento_Muneca_Giro()
{
    delay(10);
    while (Serial.available()){
        char c = Serial.read();
        readString += c;
    }
    if (readString.length() >0) {
        Serial.println(readString.toInt());
        Servo_Muneca_Giro.write(readString.toInt());
        readString="";
    }
}

void Movimiento_Muneca_Up()
{
    delay(10);
    while (Serial.available()){
        char c = Serial.read();
        readString += c;
    }
    if (readString.length() >0) {
        Serial.println(readString.toInt());
        Servo_Muneca_Up.write(readString.toInt());
        readString="";
    }
}

void Movimiento_Pinza()
{
    delay(10);
    while (Serial.available()){
        char c = Serial.read();
        readString += c;
    }
    if (readString.length() >0) {
        Serial.println(readString.toInt());
        Servo_Pinza.write(readString.toInt());
        readString="";
    }
}
```

```
void Movimiento_Agarre ()
{
  delay(10);
  while (Serial.available()){
    char c = Serial.read();
    readString += c;
  }
  if (readString.length() >0) {
    Serial.println(readString.toInt());
    Servo_Agarre.write(readString.toInt());
    readString="";
  }
}
```

Ilustración 3 Programación final Bluetooth

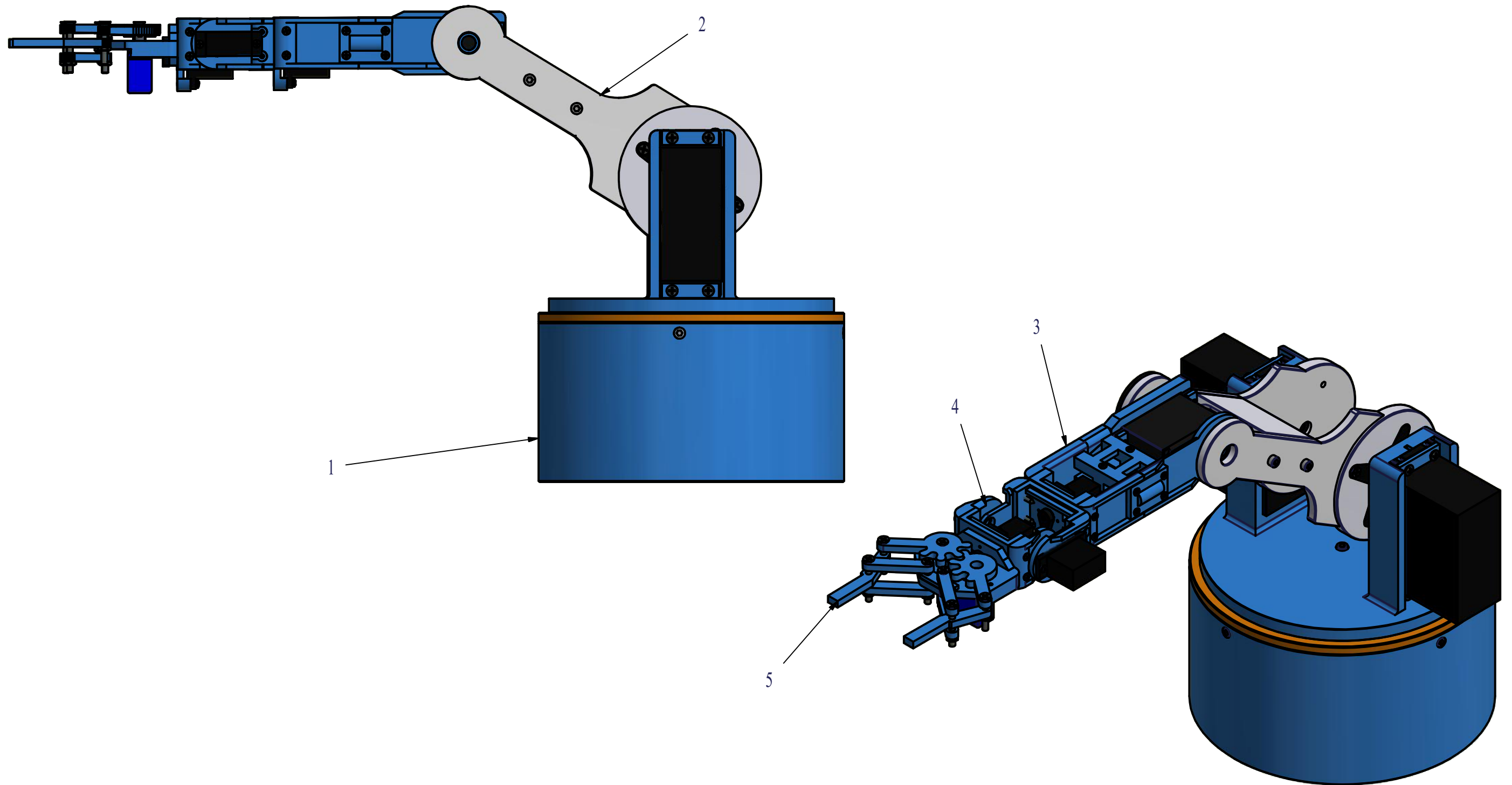


Relación de documentos


<input type="checkbox"/> Memoria	60	páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Anexos	25	páginas
Planos	26	páginas

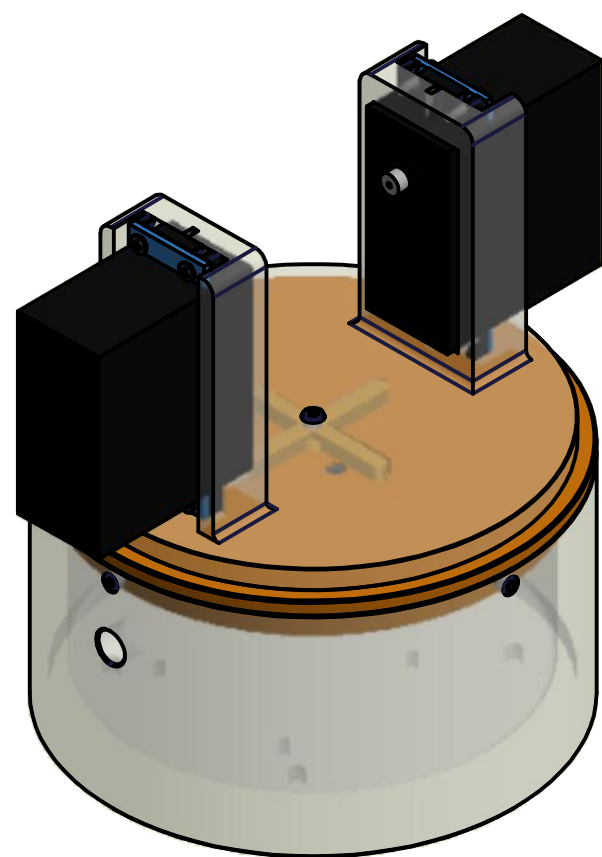
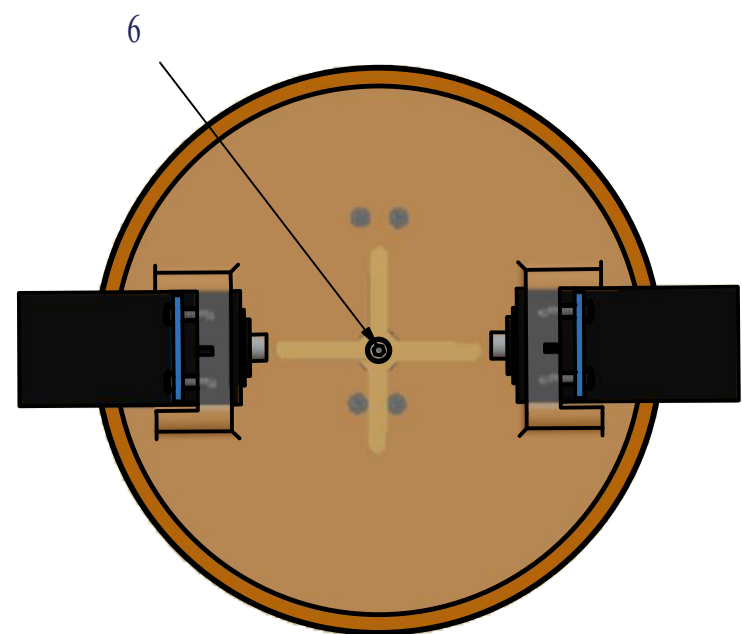
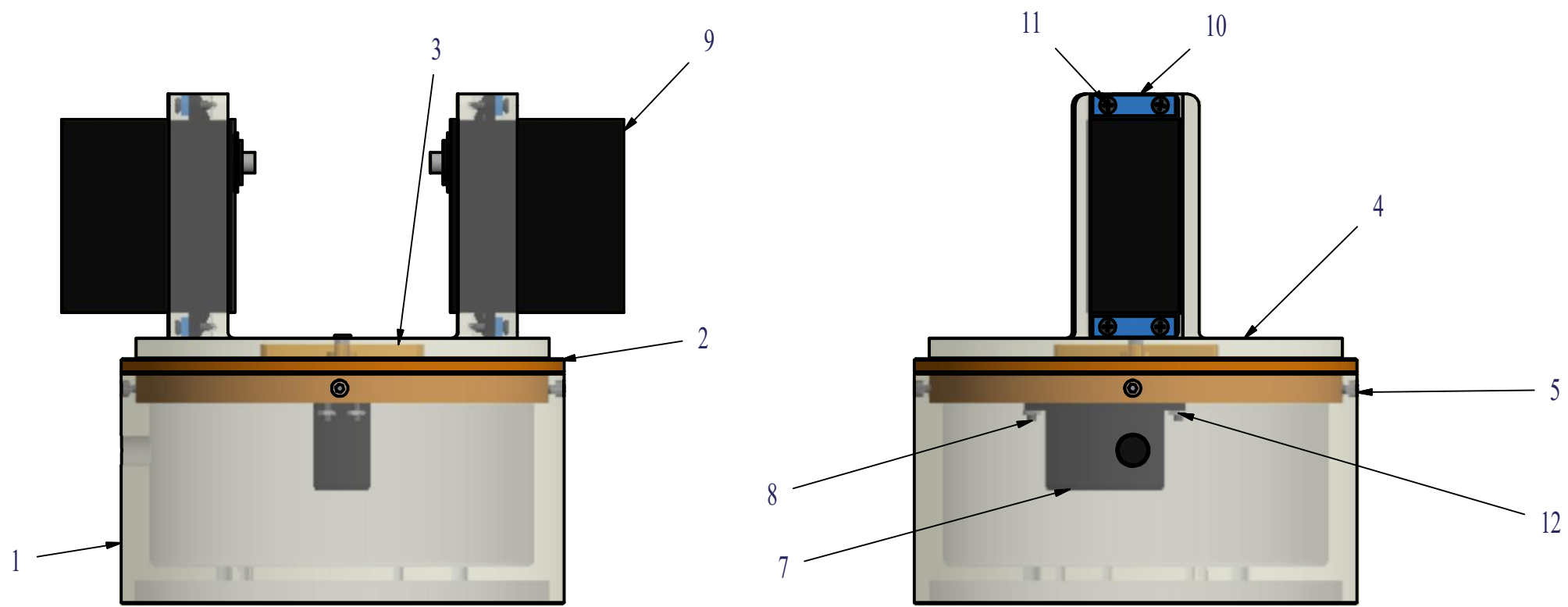
La Almunia, a 27 de Junio de 2018

Firmado: José Javier Alonso Montesinos




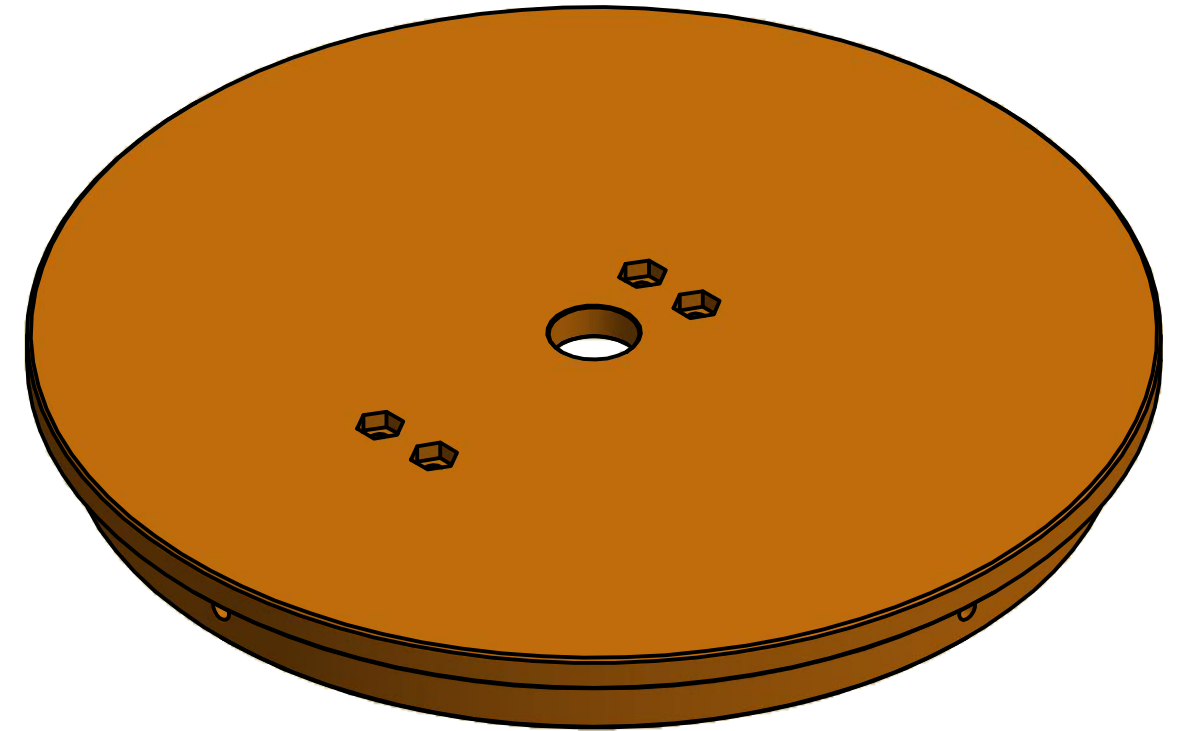
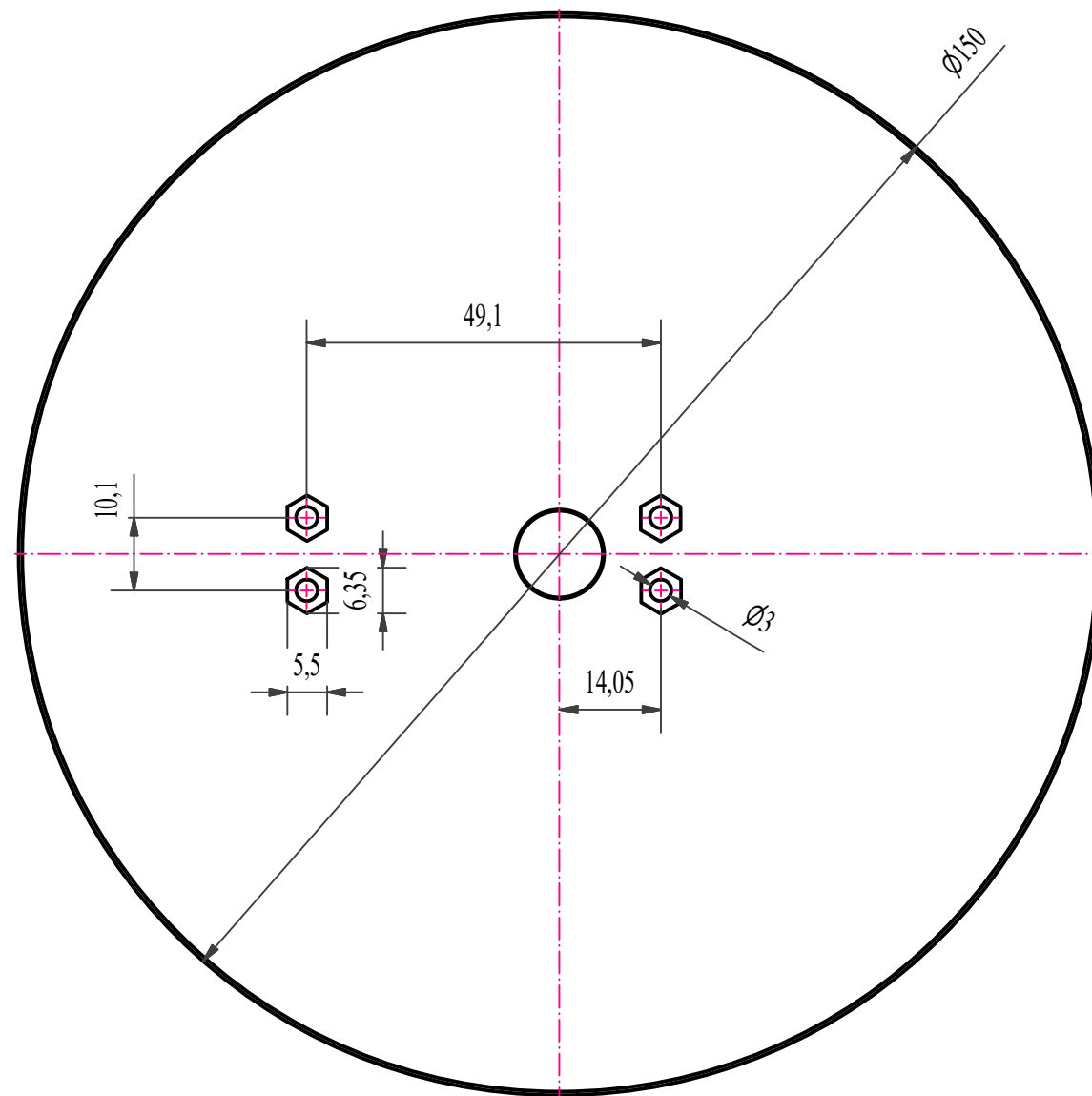
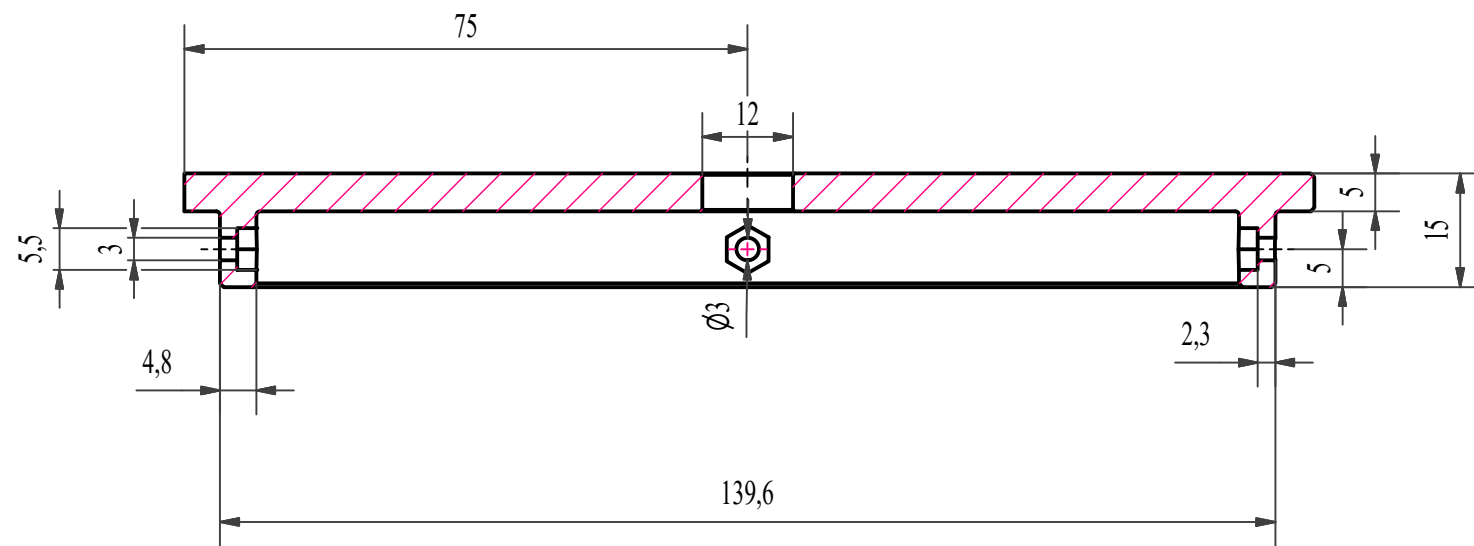
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO / ABRE. NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
	1	Unidad Funcional Pinza		
	1	Unidad Funcional Muñeca	424.17.65.400	424.17.65.400
	1	Unidad Funcional Codo	424.17.65.300	424.17.65.300
	1	Unidad Funcional Hombro	424.17.65.200	424.17.65.200
	1	Unidad Funcional Base	424.17.68.100	424.17.68.100

Observaciones Generales	Observaciones de plano	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Proyecto: Palabras clave: Empresa: Eupla Estado del proyecto: En curso Versión: V8	Plano nº: 1 de: 1 Formato: A3 Coment:	07/06/2018	JJ.Alonso	
		Idem.s.normas	UNE/DIN-ISO	
		ESCALA 1:2	BRAZO ROBOTICO ENSAMBLAJE FINAL BRAZO ROBOTICO	Nº P.: 424.17.65.000 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Ensamblaje_Final.idw



MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO / ABRE. NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
	4	Tuerca M3	DIN 439-2	Acero, suave
	8	Tornillo 2,9 x13	DIN 7051	Acero
	4	Anclaje servo KPOWER DM4000	424.17.65.105	PLA
	2	Servo KPOWER DM400		Servo KPOWER DM4000
	4	Tornillo M3x20	DIN 912	Acero
	1	Servo Tower Pro MG995		Servo MG995
	1	Tornillo M3x16	DIN 912	Acero, suave
	4	Tornillo M3x12	DIN 912	Acero, suave
	1	Cover Base	424.17.65.104	PLA
	1	Acople Base	424.1765.103	PLA
	1	Tapa Base	424.17.65.102	PLA
	1	Soporte Base	424.17.65.101	PLA

Observaciones Generales	Observaciones de plano	Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA <small>La Almunia de D^a Godina -ZARAGOZA-</small>
Proyecto: Palabras clave: Empresa: Eupla Estado del proyecto: En curso Versión: V5	Plano nº: 1 de: 1 Formato: A3 Coment:	Dibujado 31/05/2018 Comprobado Idem.s.normas	JJ.Alonso UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:2		BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL BASE ENSAMBLAJE BASE		
				Nº P.: 424.17.65.100 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Ensamblaje_Base_100.idw



Observaciones Generales

Proyecto: BRAZO ROBOTICO
 Palabras clave: BRAZO ROBOTICO
 Empresa: EUPLA
 Estado del proyecto: En curso
 Versión: V6

Observaciones de plano

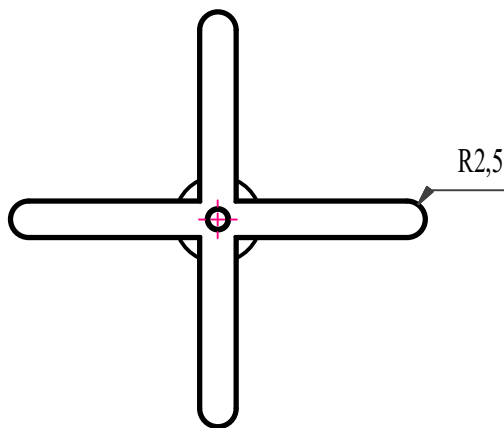
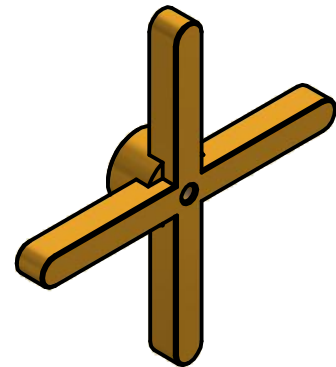
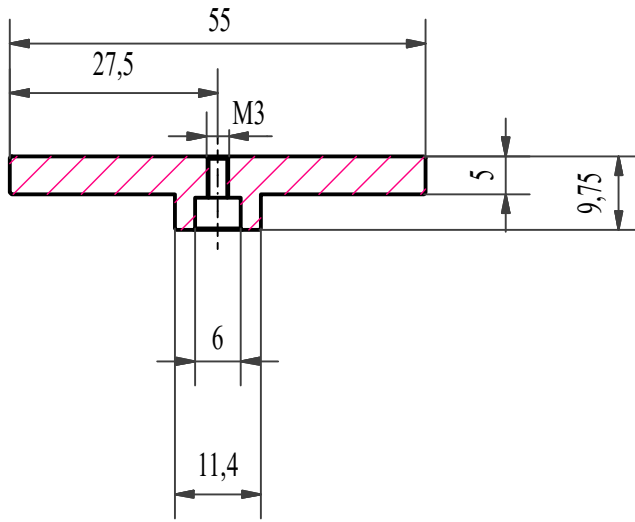
Plano nº: 1 de: 1
 Formato: A3
 Coment:


	Fecha	Nombre
Dibujado	06/04/2018	JJ.Alonso
Comprobado		
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO

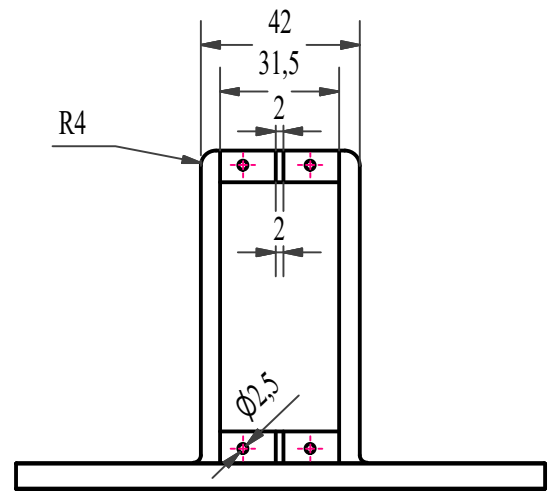
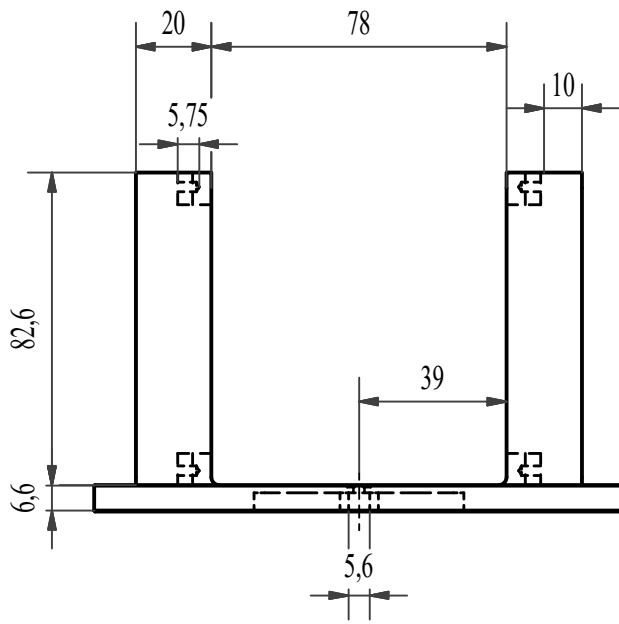
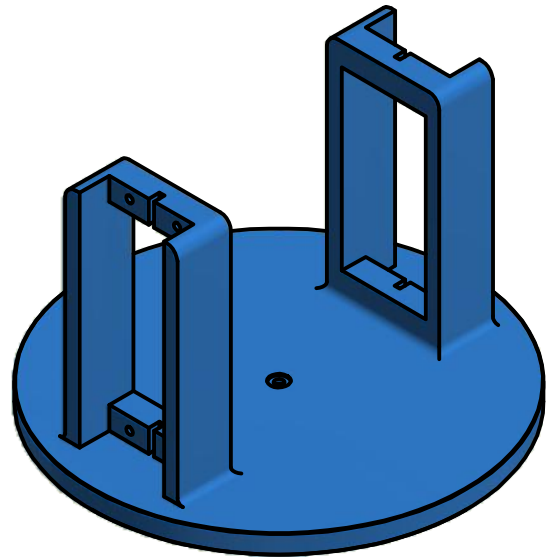
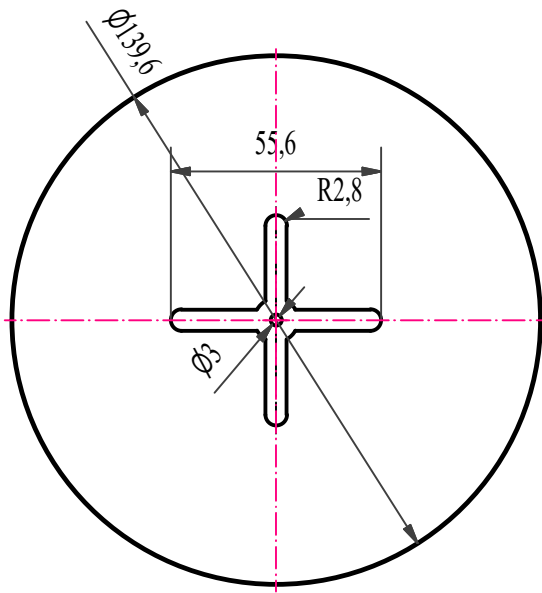
ESCALA
1:1

BRAZO ROBOTICO
UNIDAD FUNCIONAL BASE
TAPA BASE

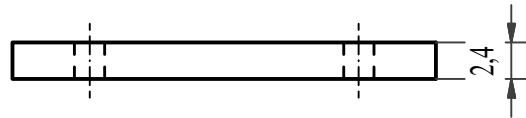
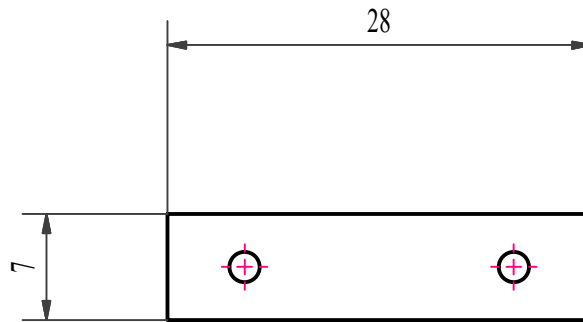
Nº P.: 424.17.65.102
 Nº O.: 424.17.65
 Nom.Ar.: Tapa_Base_102.idw



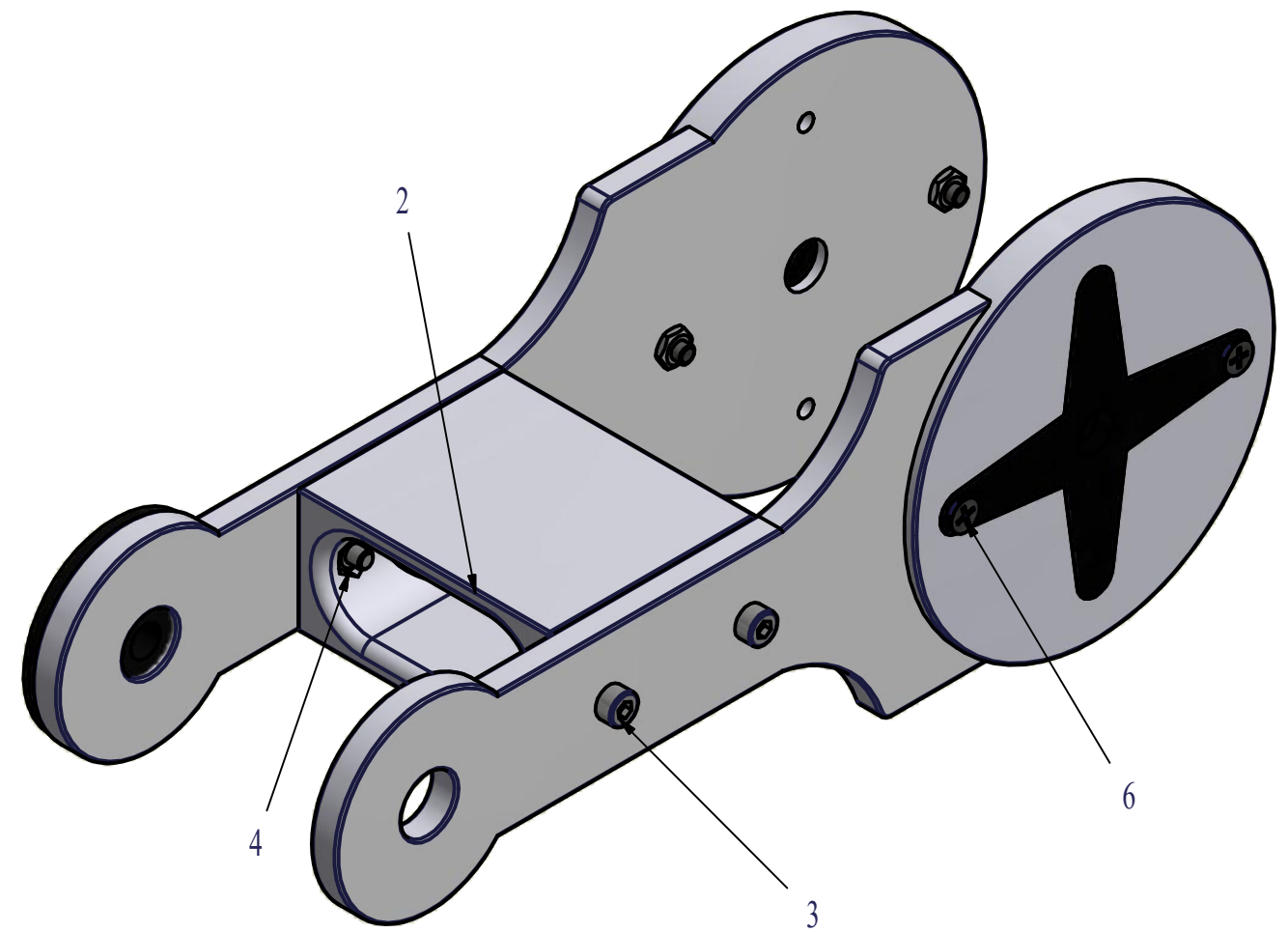
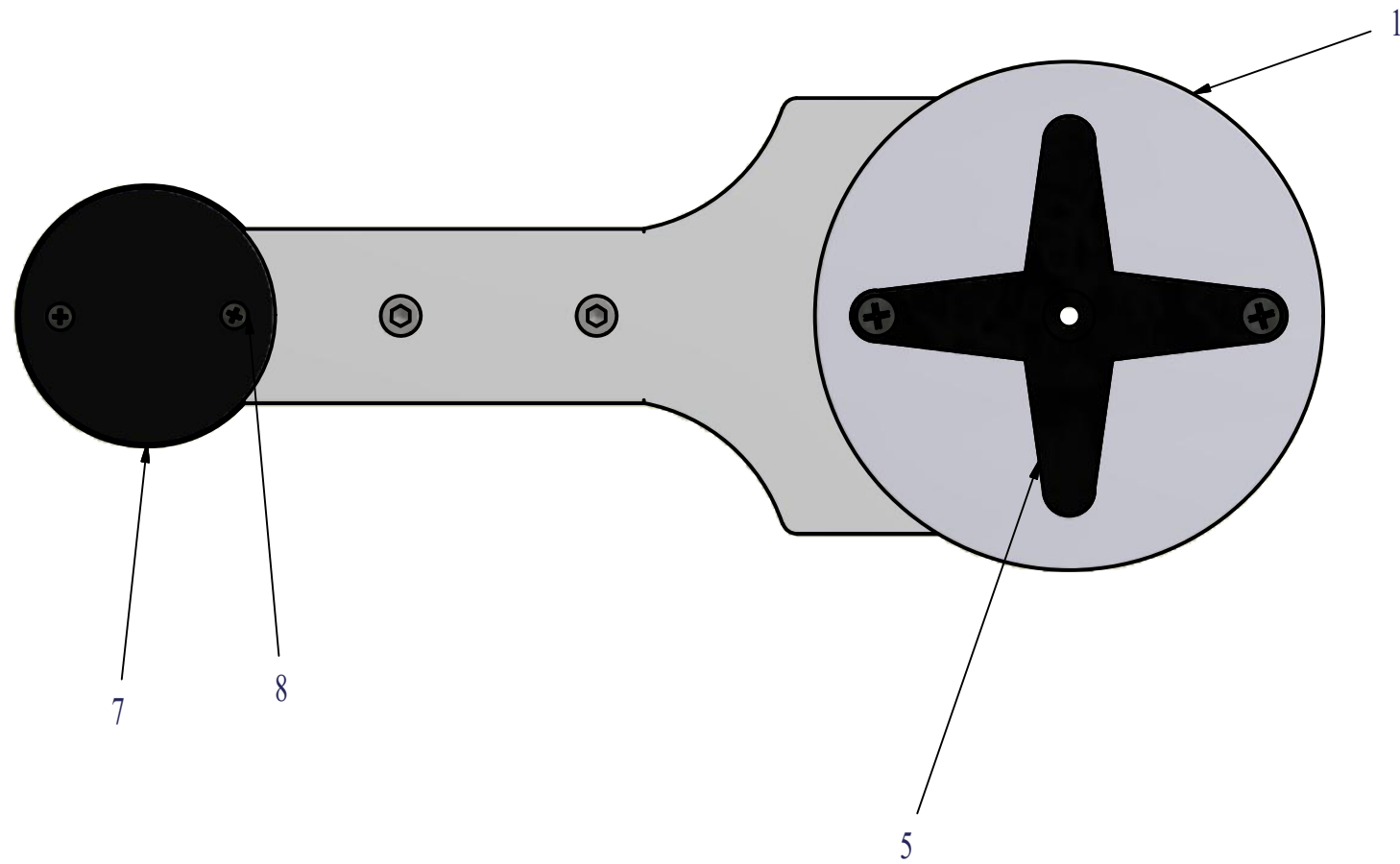
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina - ZARAGOZA-
Dibujado	07/04/2018	JJ. ALONSO	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.103
1:1	Unidad Funcional Base Acople Base		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Acople_Base_103.idw




	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.104
1:2	UNIDAD FUNCIONAL BASE COVER BASE		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Cover_Base_104.idw

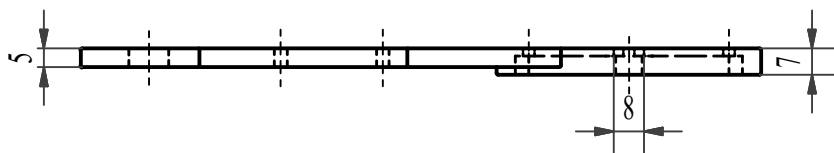
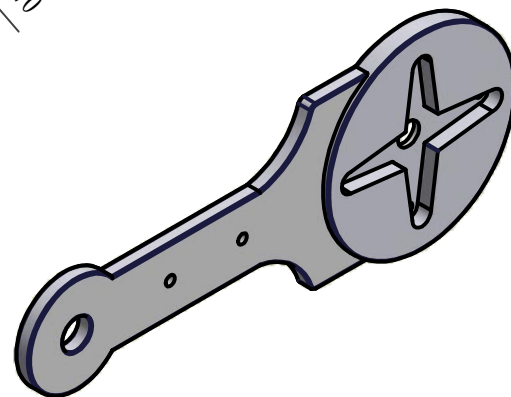
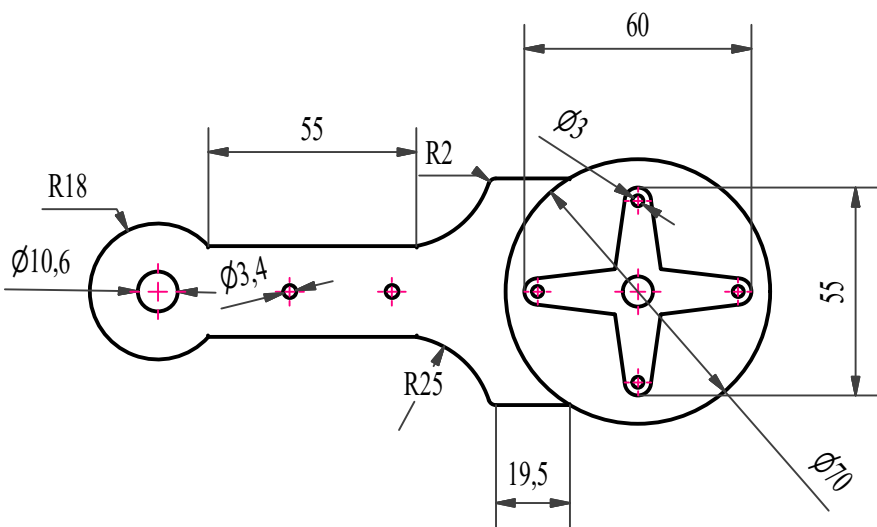


	Fecha	Nombre	
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina -ZARAGOZA-
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.105
2:1	UNIDAD FUNCIONAL BASE ANCLAJE SERVO KPOWER		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Anclaje_Servo_KPOWER_105.idw

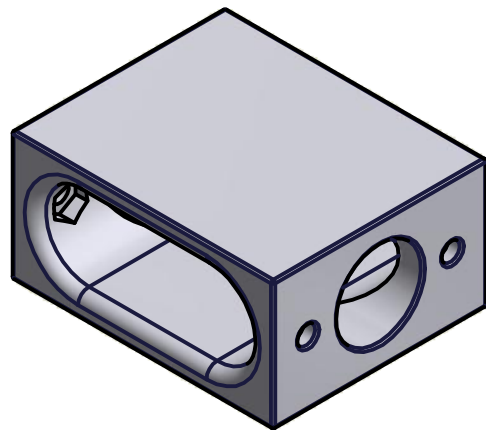
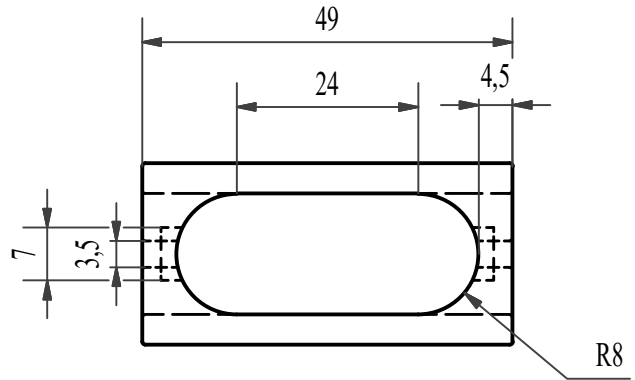
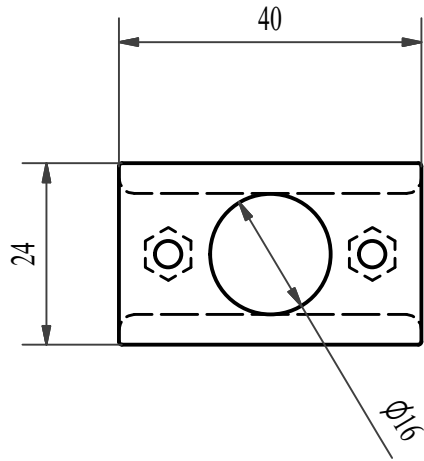


MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO / ABRE. NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES	
	8	2	Tornillo M2,2x6,5	DIN EN ISO 7051	Acero
	7	1	Acople Servo Futaba S3003		Servo Futaba
	6	4	Tornillo M3x12	DIN EN ISO 7046	Acero
	5	2	Acople Servo KPOWERDM4000		Acople KPOWERDM4000
	4	8	Tuerca M3	DIN 439-2	Acero, suave
	3	4	Tornillo M3x12	DIN 912	Acero, suave
	2	1	Union Hombro	424.17.65.202	PLA
	1	2	Hombro	424.17.65.201	PLA

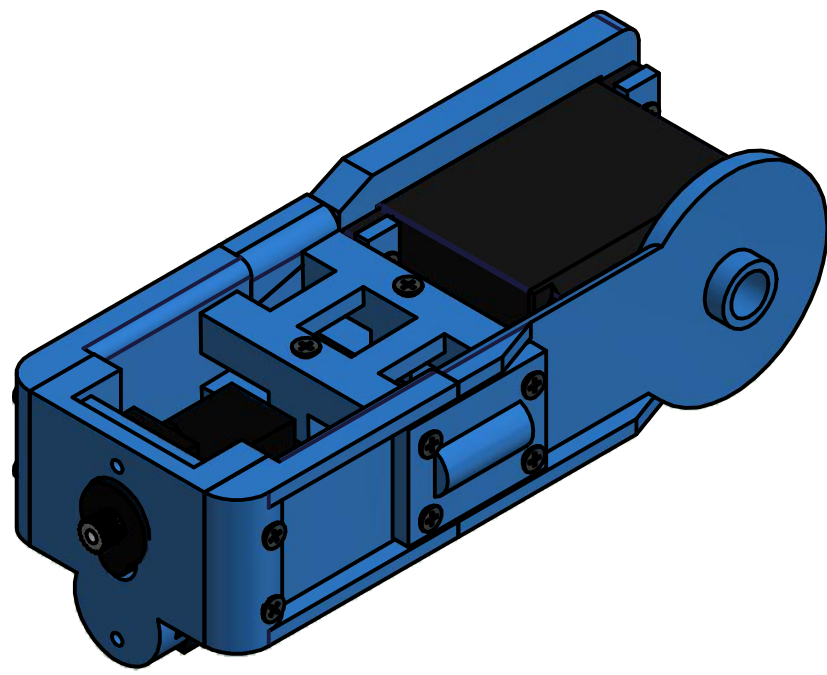
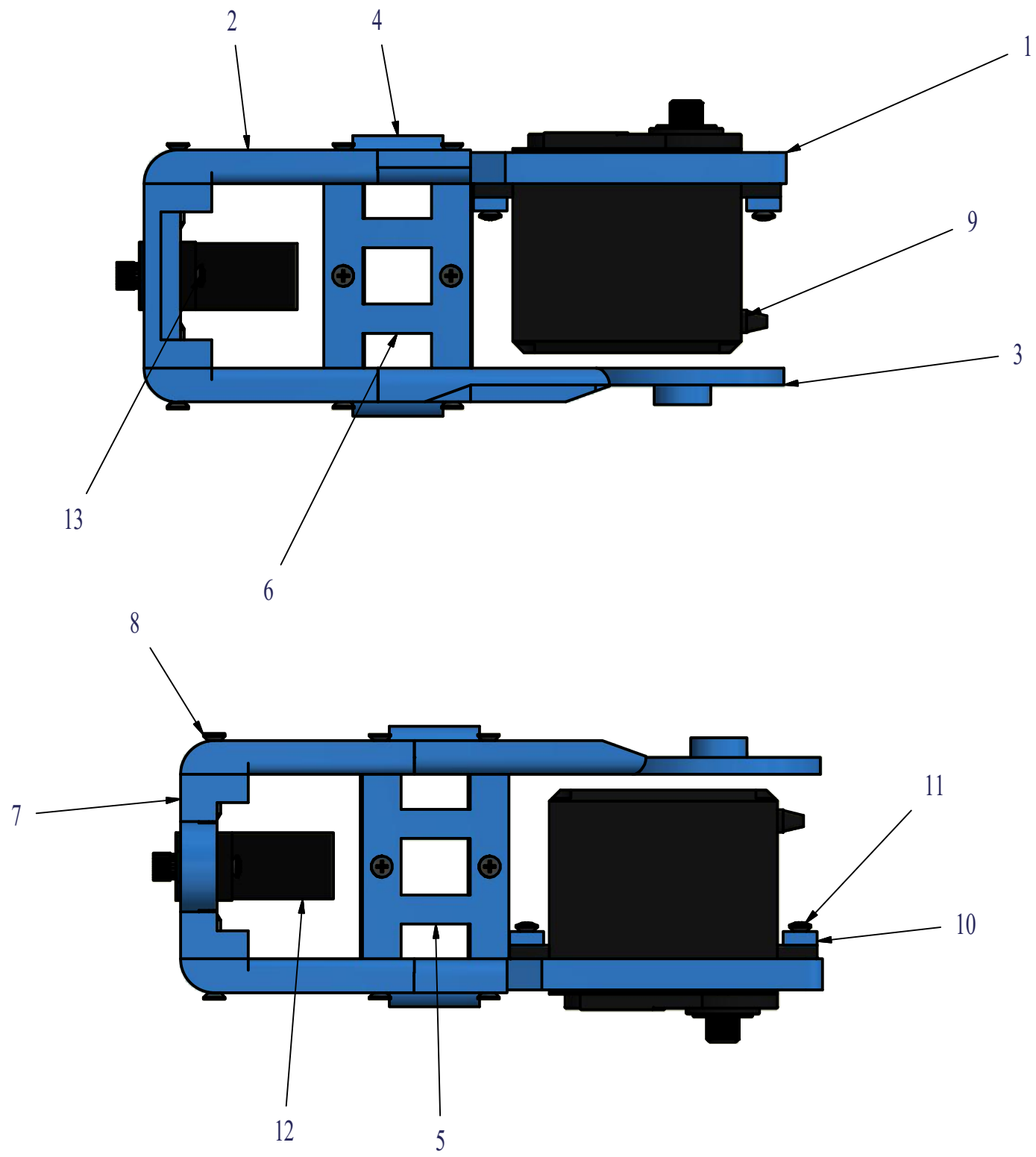
Observaciones Generales	Observaciones de plano	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Proyecto: Palabras clave: Empresa: Eupla Estado del proyecto: En curso Versión: V5	Plano nº: 1 de: 1 Formato: A3 Coment:	Dibujado 31/05/2018 Comprobado Idem.s.normas	JJ.Alonso UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:1		BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL HOMBRO ENSAMBLAJE HOMBRO		




	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:2	BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL HOMBRO HOMBRO		N ^o P.: 44.17.65.201 N ^o O.: 424.17.65 Nom.Ar.: HOMBRO_201.idw

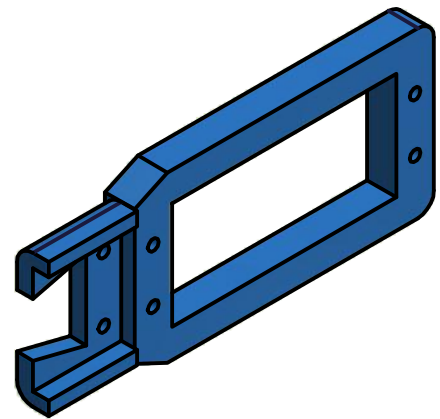
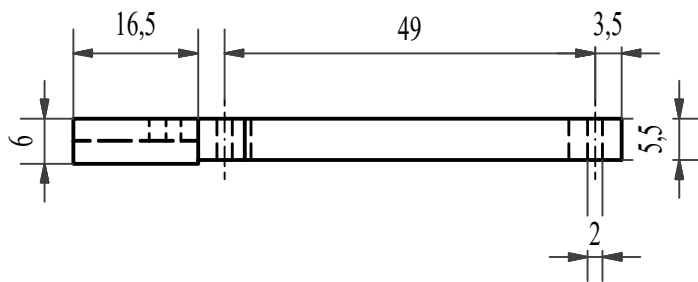
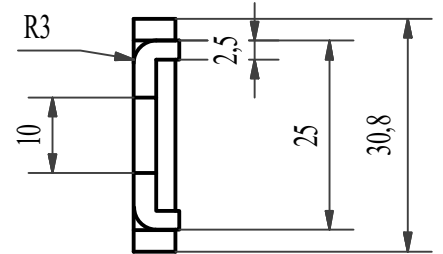
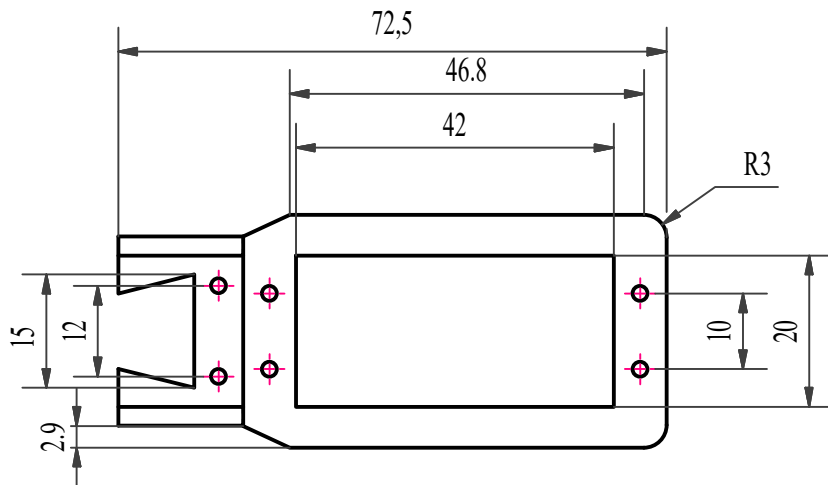


	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 44.17.65.202
1:1	UNIDAD FUNCIONAL HOMBRO		Nº O.: 424.17.65
	UNION HOMBRO		Nom.Ar.: UNION_HOMBRO_202.idw

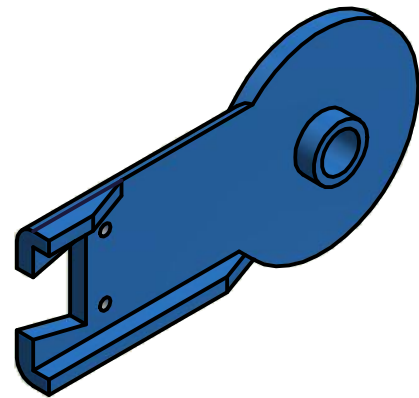
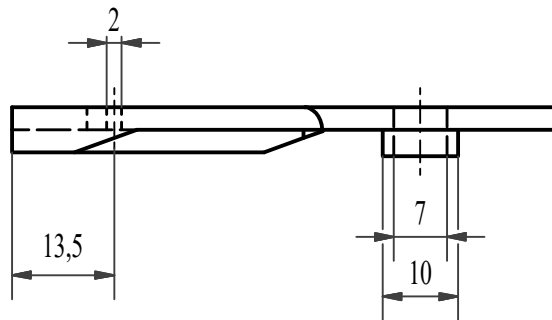
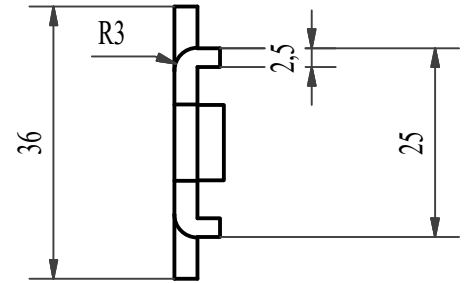
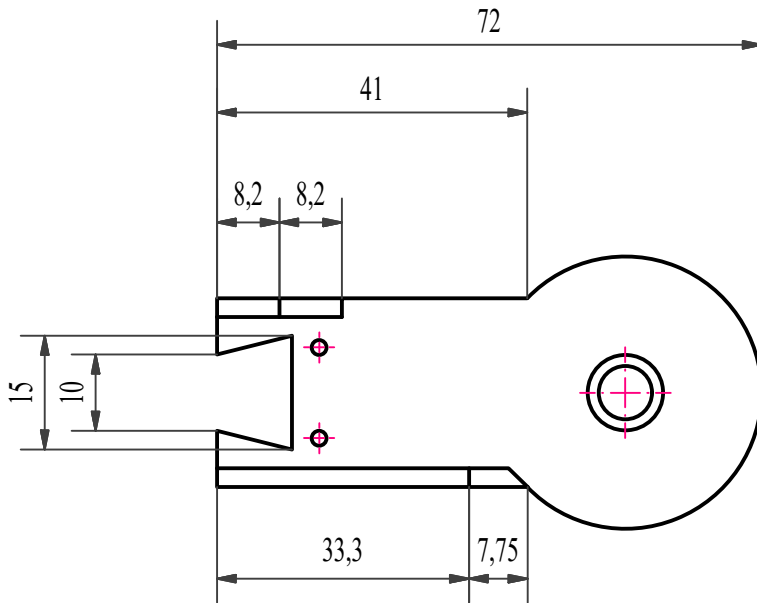


MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO / ABRE. NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
	2	Tornillo M2,2 x 6,5	DIN EN ISO 7051	Acero
	1	Servo Towerpro MG90S		Servo MG90S
	4	Tornillo M2,2 x 9,5	DIN EN ISO 7051	Acero
	2	Anclaje Servo Futaba S3003	424.17.65.308	PLA
	1	Servo motor Futaba S3003		Futaba S3003
	16	Tornillo aglomerado M2,5 x 16	ehs 1410J67	Acero bricomatado
	1	Codo F	424.17.65.307	PLA
	1	Codo E1	424.17.65.305	PLA
	1	Codo E2	424.17.65.306	PLA
	2	Codo D	424.17.65.304	PLA
	1	Codo B	424.17.65.302	PLA
	2	Codo C	424.17.65.303	PLA
	1	Codo A	424.17.68.301	PLA

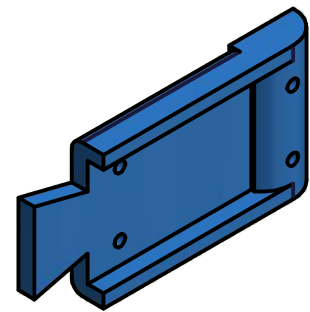
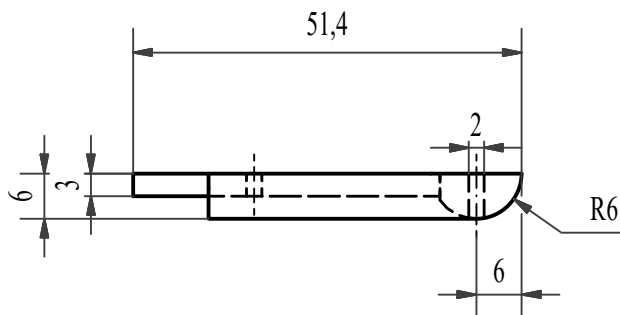
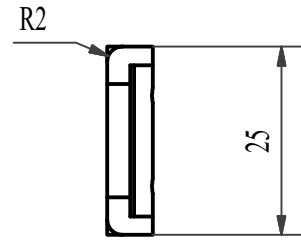
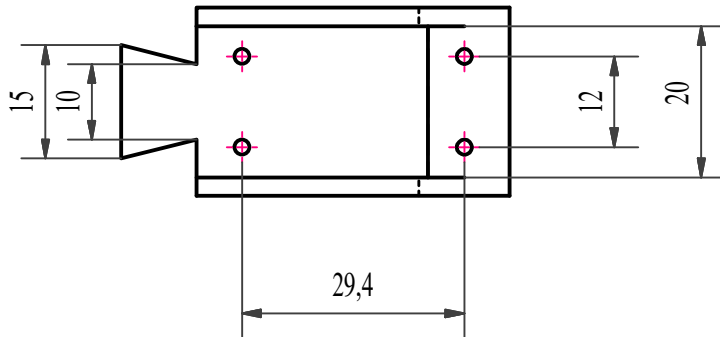
Observaciones Generales	Observaciones de plano	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Proyecto: Palabras clave: Empresa: Eupla Estado del proyecto: En curso Versión: V4	Plano nº: 1 de: 1 Formato: A3 Coment:	Dibujado 31/05/2018 Comprobado Idem.s.normas	JJ.Alonso UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:1		BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL CODO ENSAMBLAJE CODO		
				Nº P.: 424.17.65.300 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Ensamblaje_Codo_300.idw



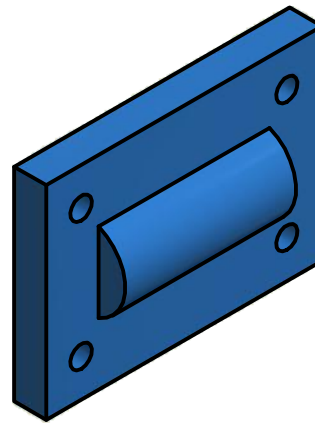
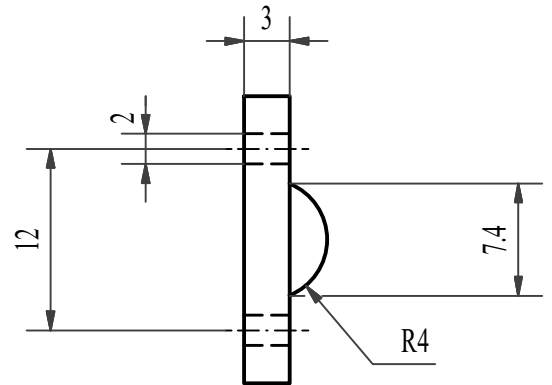
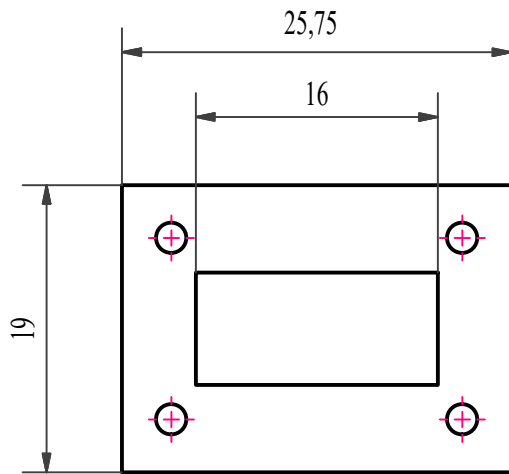
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.7.65.301
1:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO A		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_A_301.idw



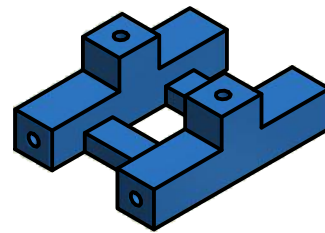
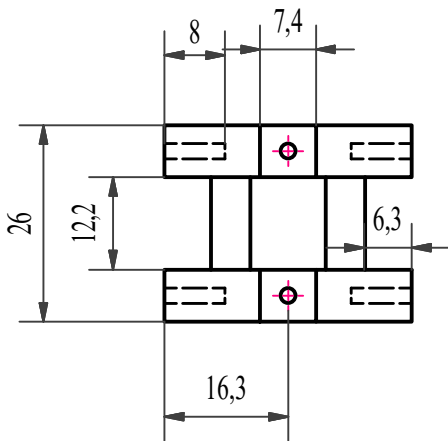
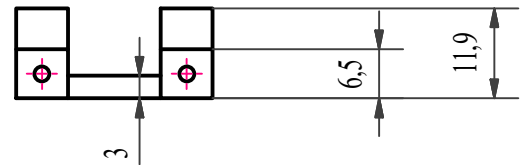
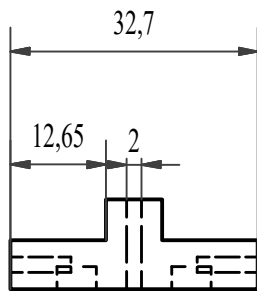
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina - ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.302
1:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO B		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_B_302.idw



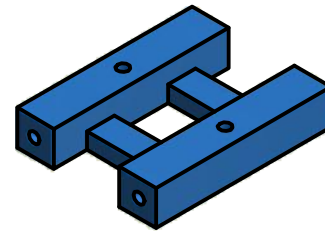
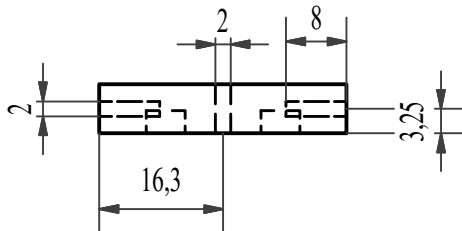
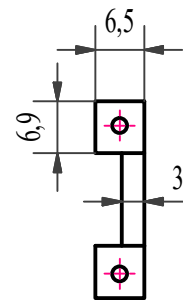
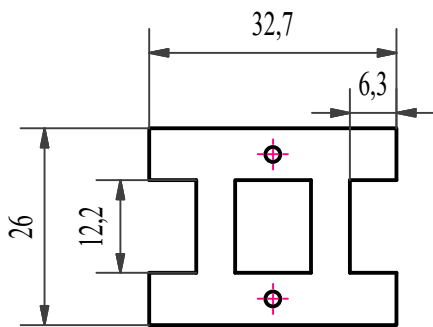
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:1	BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO C		Nº P.: 424.17.65.303 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Codo_C_303.idw



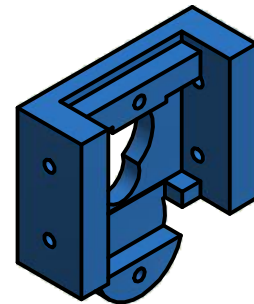
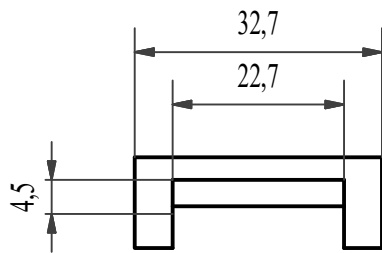
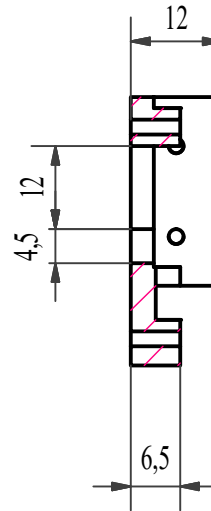
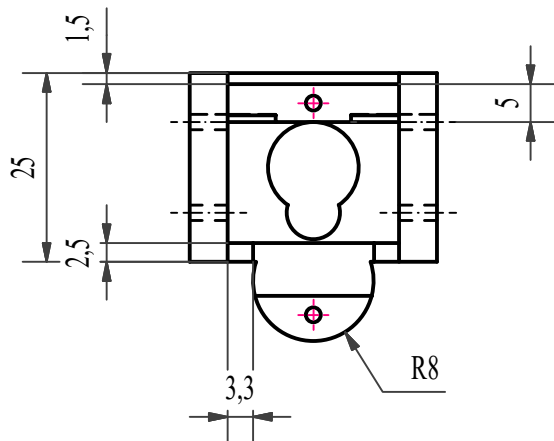
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.304
2:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO D		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_D_304.idw



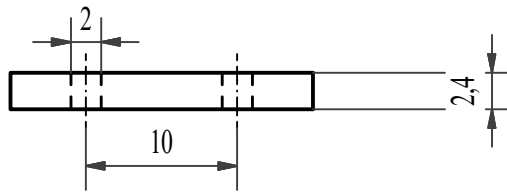
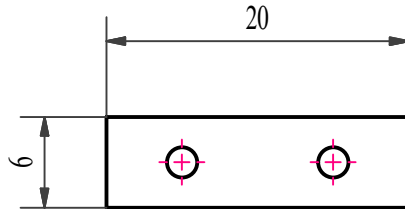
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de Dª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.305
1:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO D		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_E1_305.idw



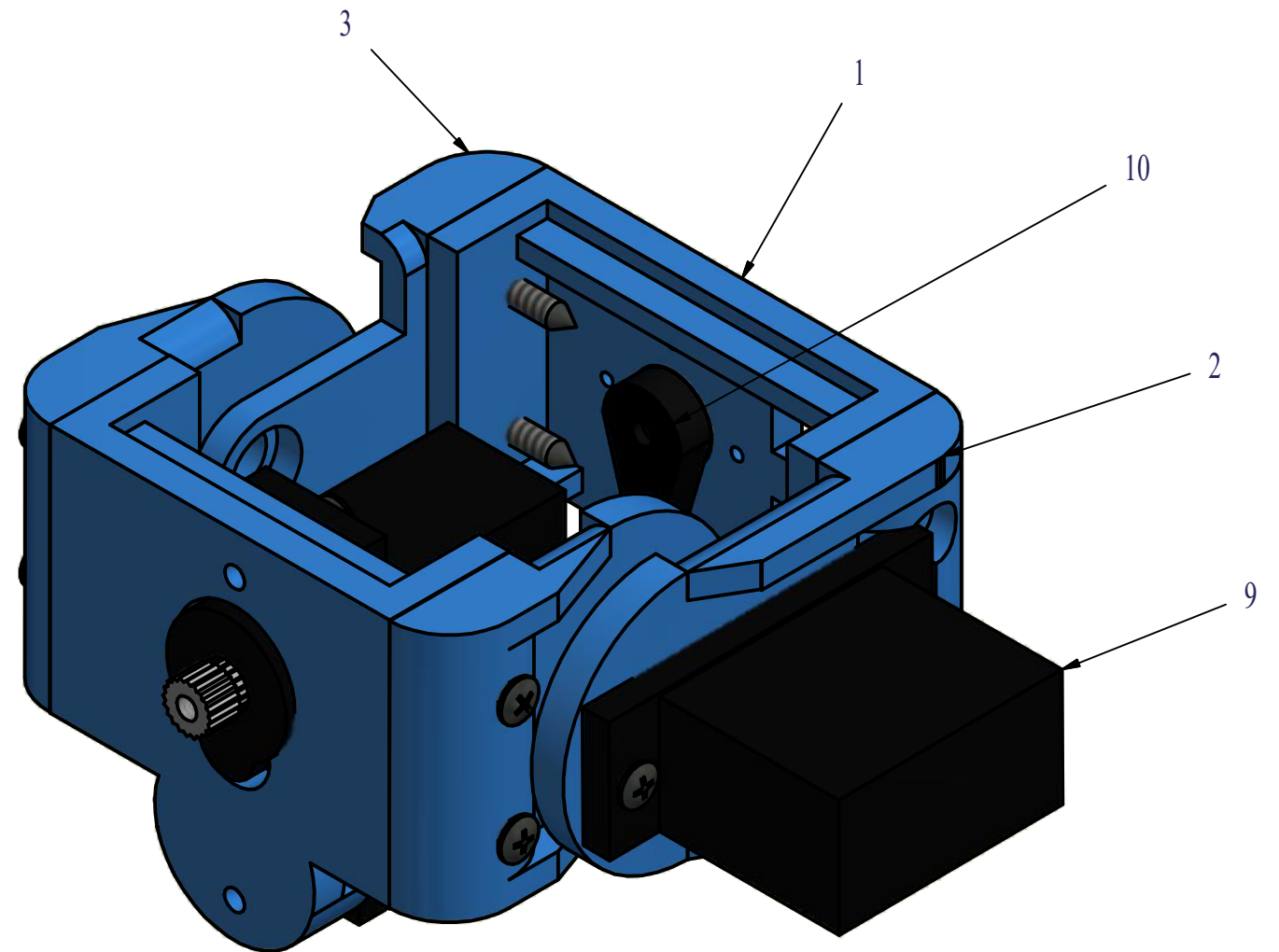
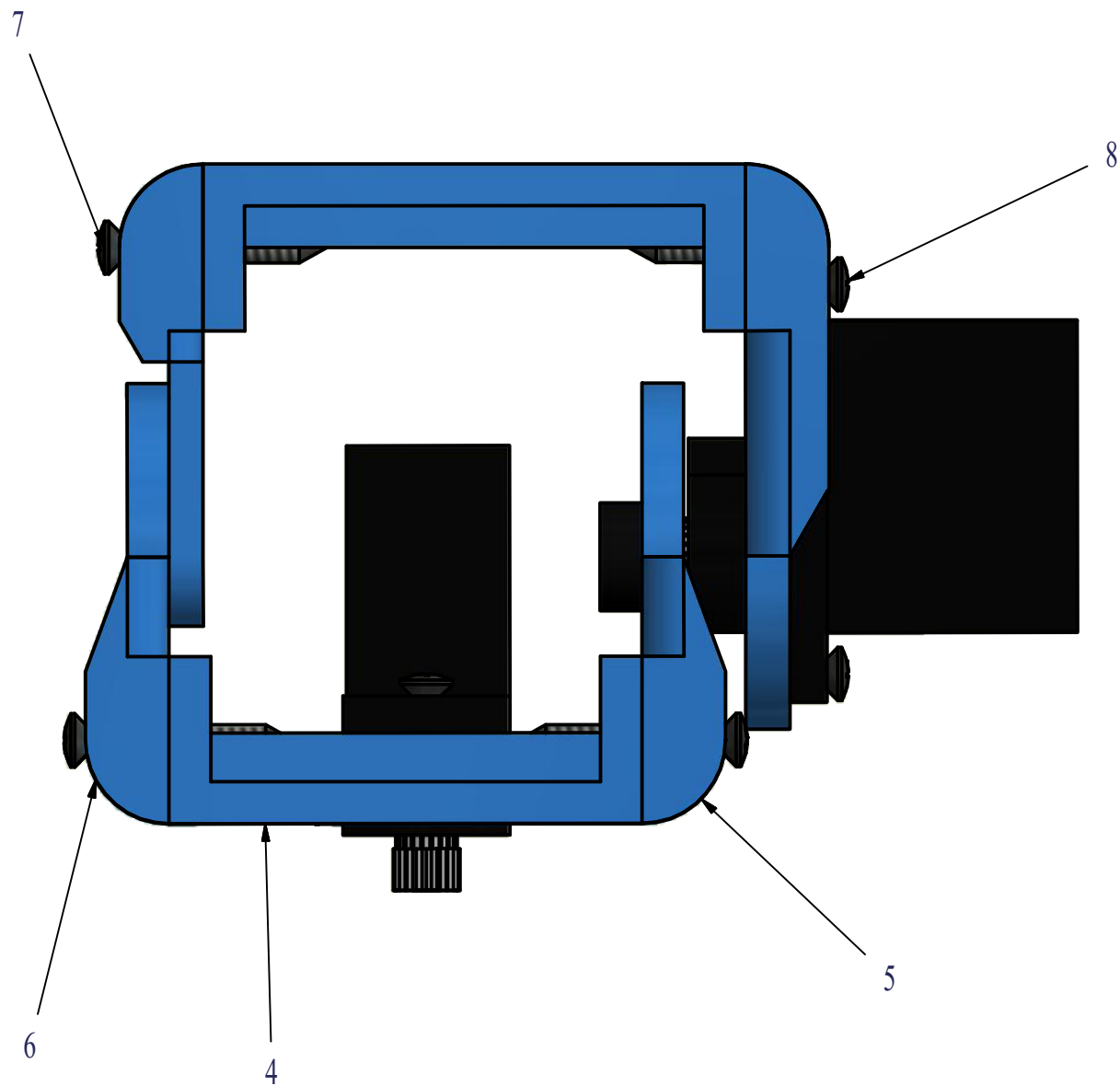
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.306
1:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO E2		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_E2_306.idw



	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D.ª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.307
1:1	UNIDAD FUNCIONAL CODO CODO F		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Codo_F_307.idw



	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA 2:1	BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL CODO ANCLAJE SERVO FUTABA		Nº P.: 424.17.65.308 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Anclaje_Servo_Futaba_308.idw



MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO / ABRE. NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
	2	Acople servo Tower Pro MG90S		
	2	Servo Tower Pro MG90S		Servo MG90S
	6	Tornillo M2,2 x 6,5	DIN EN ISO 7051	Acero
	6	Tornillo aglomerado M2,5x16	ehs 1410J67	Acero bricomatado
	1	Muñeca F	424.17.65.406	PLA
	1	Muñeca E	424.17.65.405	PLA
	1	Muñeca D	424.17.65.404	PLA
	1	Muñeca C	424.17.65.403	PLA
	1	Muñeca B	424.7.65.402	PLA
	1	Muñeca A	424.17.65.401	PLA

Observaciones Generales

Proyecto:
Palabras clave:
Empresa: Eupla
Estado del proyecto: En curso
Versión: V1

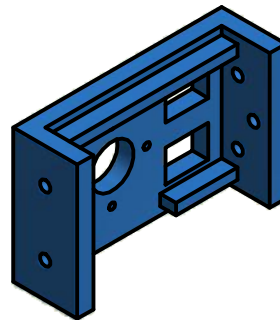
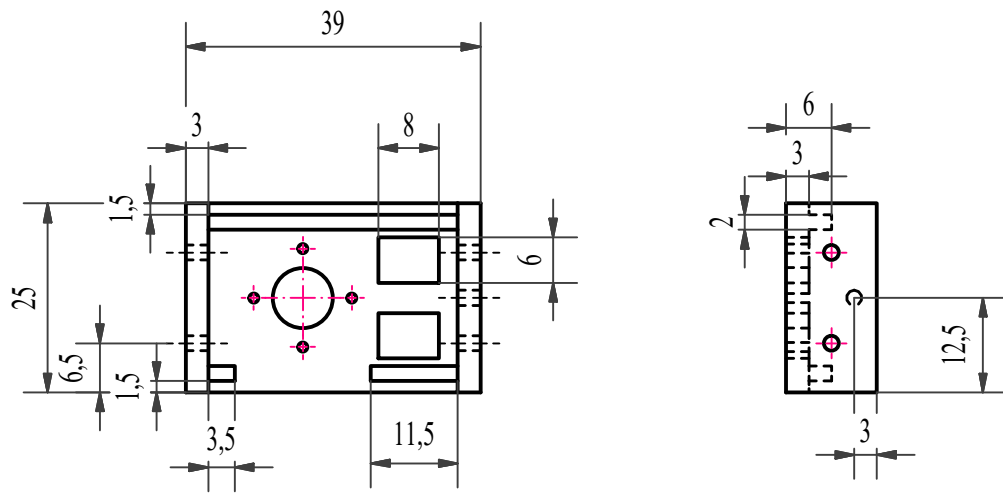
Observaciones de plano

Plano nº: 1 de: 1
Formato: A3
Coment:

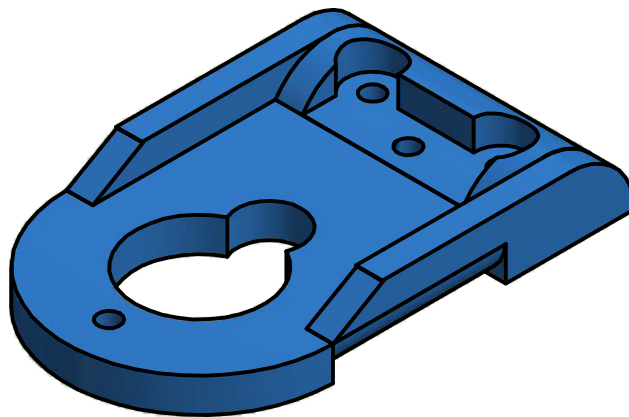
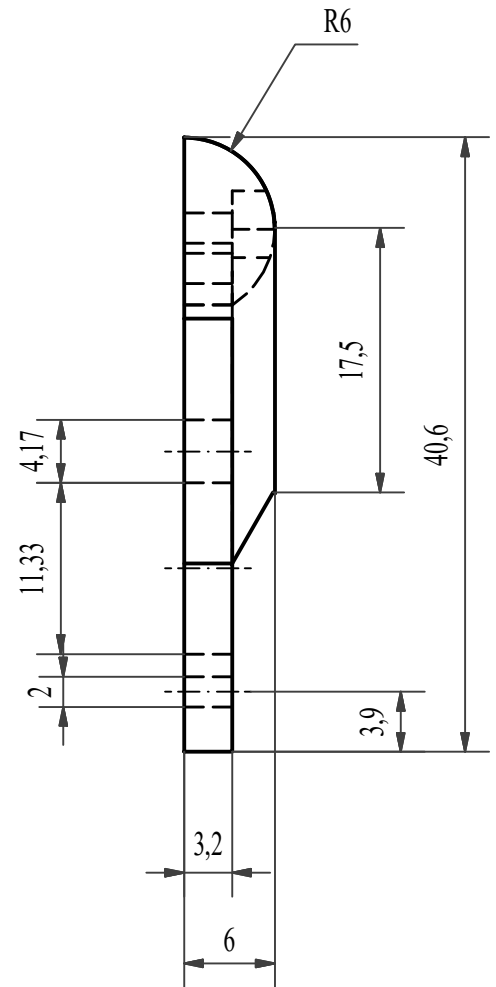
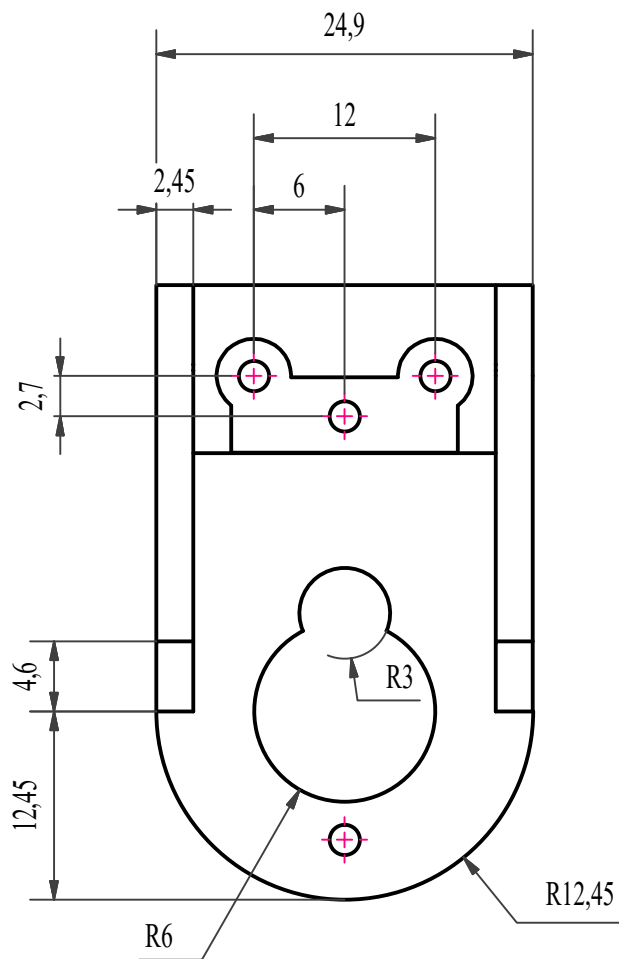
	Fecha	Nombre
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso
Comprobado		
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO

ESCALA
 2:1
BRAZO ROBOTICO
 UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA
 ENSAMBLAJE MUÑECA

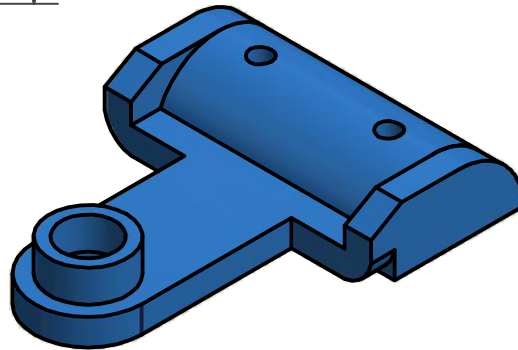
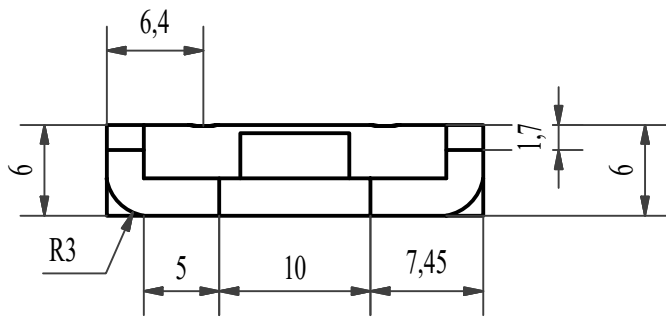
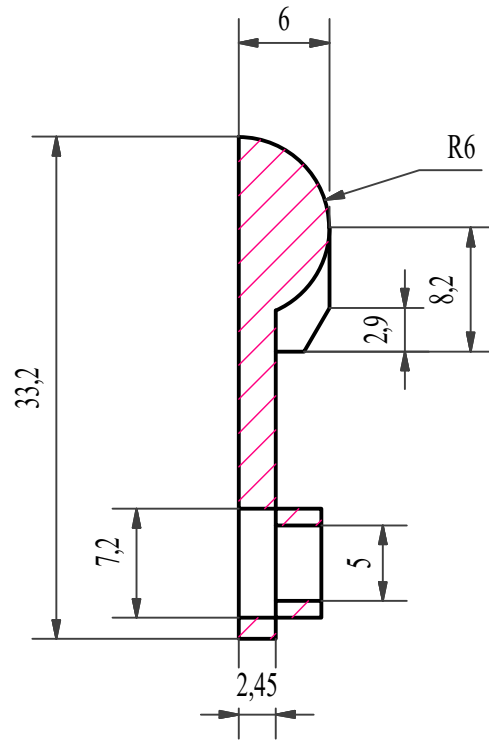
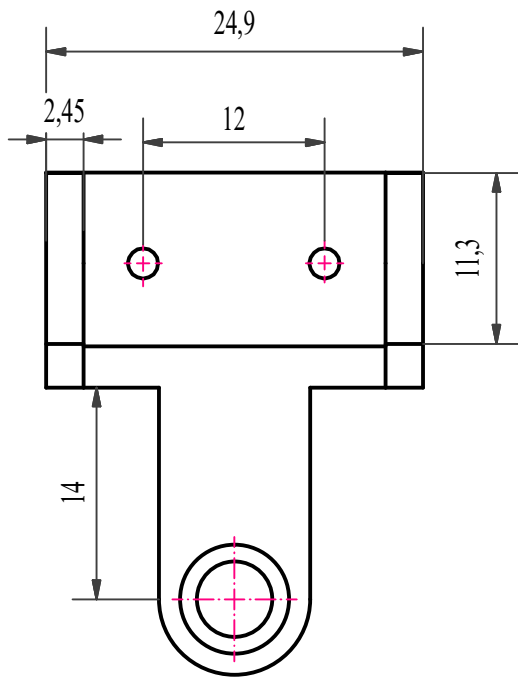
Nº P.: 424.17.65.400
Nº O.: 424.17.65
Nom.Ar.: Ensamblaje_Muñeca_400.idw



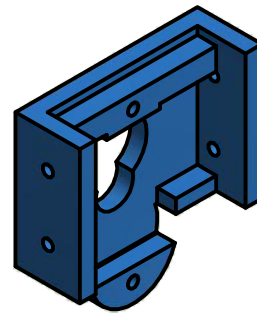
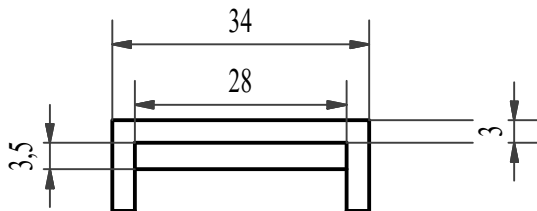
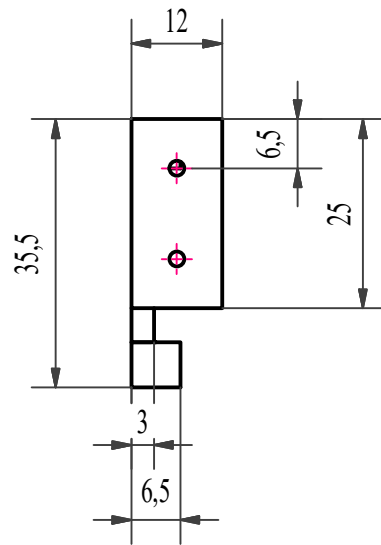
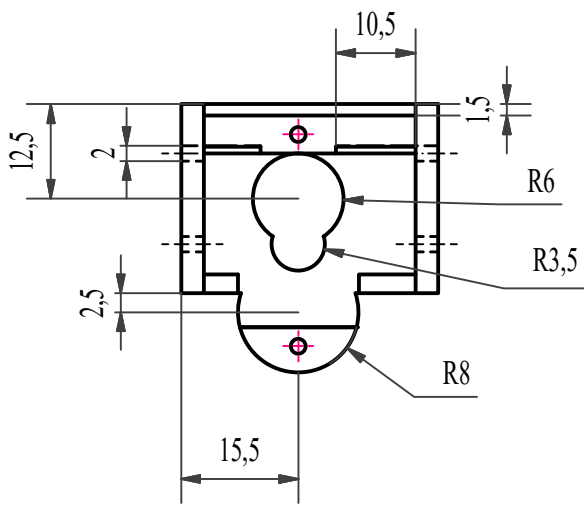
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA 1:1	BRAZO ROBOTICO UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA MUÑECA A		Nº P.: 424.17.65.401 Nº O.: 424.17.65 Nom.Ar.: Muñeca_A_401.idw



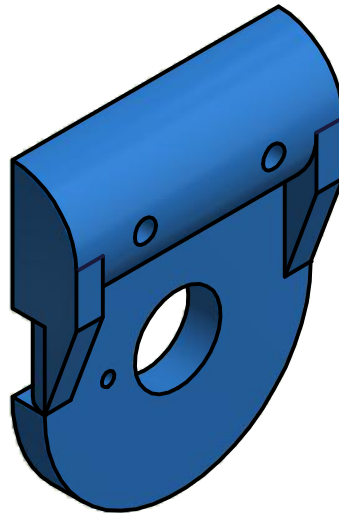
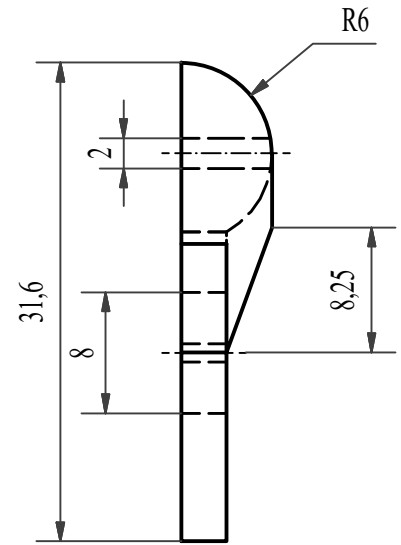
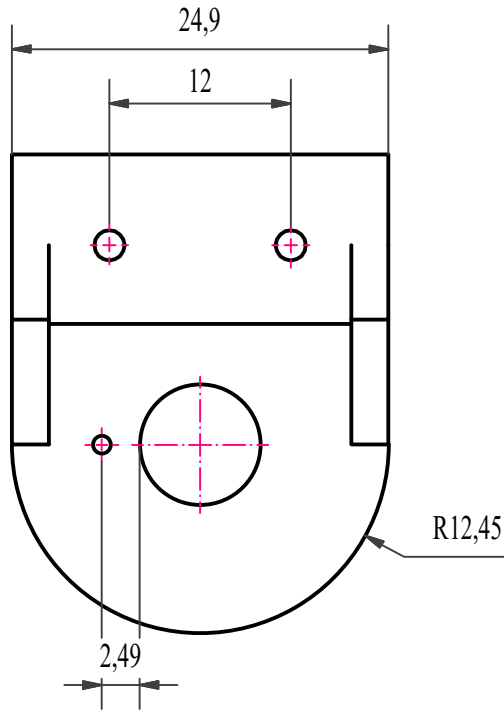
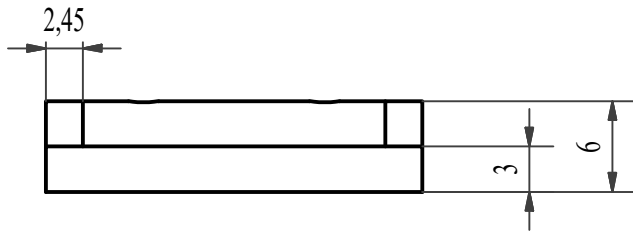
	Fecha	Nombre	
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.402
2:1	UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA		Nº O.: 424.17.65
	MUÑECA B		Nom.Ar.: Muñeca_B_402.idw



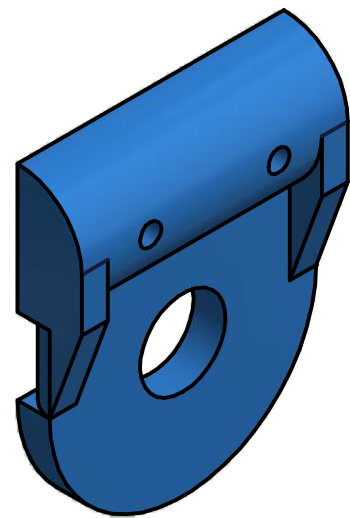
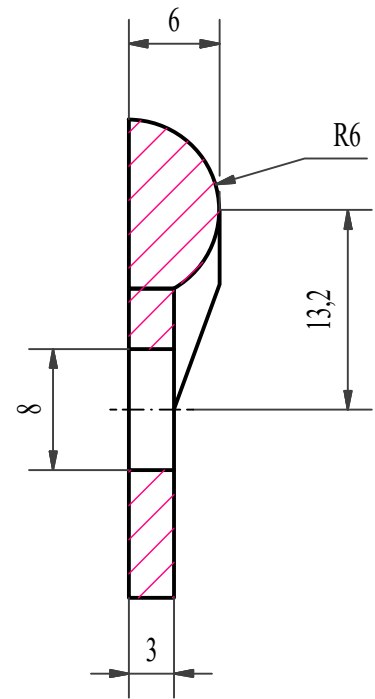
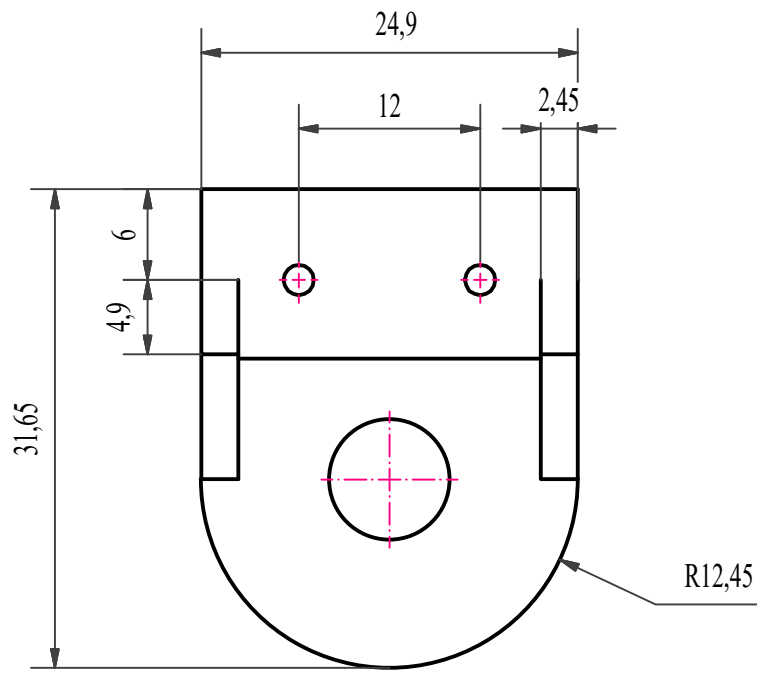
	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.403
1:1	UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA		Nº O.: 424.17.65
	MUÑECA C		Nom.Ar.: Muñeca_C_403.idw



	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Alfranca de D.ª Godina - ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.404
1:1	UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA MUÑECA D		Nº O.: 424.17.65
			Nom.Ar.: Muñeca_D_404.idw



	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.405
2:1	UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA		Nº O.: 424.17.65
	MUÑECA E		Nom.Ar.: Muñeca_E_405.idw



	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	31/05/2018	JJ.Alonso	
Comprobado			
Idem.s.normas		UNE/DIN-ISO	
ESCALA	BRAZO ROBOTICO		Nº P.: 424.17.65.406
2:1	UNIDAD FUNCIONAL MUÑECA		Nº O.: 424.17.65
	MUÑECA F		Nom.Ar.: Muñeca_F_406.idw