

En la siguiente sección mostramos el hardware utilizado para el desarrollo del robot Justina así como especificaciones del mismo y algunas configuraciones que deben seguirse para su correcto funcionamiento.

### 1.1. Actuadores y sus controladores

En ésta sección se mostrar los componentes utilizados para ensamblar al robot Justina y especificaciones técnicas como algunas configuraciones y recomendaciones del mismo para su correcto funcionamiento.

#### 1.1.1. Servomotor MX-106



Figura 1.1: MX-106

MX-106			
Voltaje de operación	14.8[V]	12[V]	11.1[V]
Torque	102[kg*cm]	85.6[Kg*cm]	81.5[kg*cm]
	10.0[N*m]	8.4[N*m]	8[N*m]
Velocidad sin carga	55[RPM]	45[RPM]	41[RPM]
Masa	153[g]		
Medidas	40.2[mm]x65.1[mm]x46[mm]		
Resolución	0.088[grados]		
Radio de redicción	1/225		
Ángulo de operación	360 grados o giro continuo		
Corriente máxima	5.2[A] @ 12[V]		
Corriente en espera	55[ma]		
Temperatura de operación	-5[C] 85[C]		
Protocolo	TTL Asynchronous serial		
Límite de modulos	254 direcciones validas		
Velocidad	8000bps 3Mbps		
Realimentación de posición	Sí		
Realimentación de temperatura	Sí		
Realimentación de voltaje de carga	Sí		
Realimentación de voltaje de entrada	Sí		
PID	Sí		
Materiales	Engranés de metal y cuerpo plastico		
Lista de controladores	USB2Dynamixel		
	CM-530		
	CM-700		
	Arbotix		

Tabla 1.1: MX-106

### 1.1.2. Servomotor MX-64



Figura 1.2: MX-64

MX-64			
Voltaje de operación	14.8[V]	12[V]	11.1[V]
Torque	74[kg*cm]	61[Kg*cm]	56[kg*cm]
	7.3[N*m]	6[N*m]	5.5[N*m]
Velocidad sin carga	78[RPM]	63[RPM]	58[RPM]
Masa	126[g]		
Medidas	40.2[mm]x61.1[mm]x41[mm]		
Resolución	0.088[grados]		
Radio de redicción	1/200		
Ángulo de operación	360 grados o giro continuo		
Corriente máxima	4.1[A] @ 12[V]		
Corriente en espera	100[mA]		
Temperatura de operación	-5[C] 85[C]		
Protocolo	TTL Asynchronous serial		
Límite de modulos	254 direcciones validas		
Velocidad de transmisión	8000bps 3Mbps		
Realimentación de posición	Sí		
Realimentación de temperatura	Sí		
Realimentación de voltaje de carga	Sí		
Realimentación de voltaje de entrada	Sí		
PID	Sí		
Materiales	Engranés de metal y cuerpo plástico		
Lista de controladores	USB2Dynamixel		
	CM-530		
	CM-700		
	Arbotix		

Tabla 1.2: MX-64

### 1.1.3. Servomotor MX-28



Figura 1.3: MX-28

MX-28			
Voltaje de operación	14.8[V]	12[V]	11.1[V]
Torque	31[kg*cm]	25.5[Kg*cm]	23.4[kg*cm]
	3.1[N*m]	2.5[N*m]	2.3[N*m]
Velocidad sin carga	67[RPM]	55[RPM]	50[RPM]
Masa	72[g]		
Medidas	35.6[mm]x50.6[mm]x35.5[mm]		
Resolución	0.088[grados]		
Radio de redicción	193:1		
Ángulo de operación	360 grados o giro continuo		
Corriente máxima	1.4[A] @ 12[V]		
Corriente en espera	100[mA]		
Temperatura de operación	-5[C] 80[C]		
Protocolo	TTL Asynchronous serial		
Límite de modulos	254 direcciones validas		
Velocidad de transmisión	8000bps 3Mbps		
Realimentación de posición	Sí		
Realimentación de temperatura	Sí		
Realimentación de voltaje de carga	Sí		
Realimentación de voltaje de entrada	Sí		
PID	Sí		
Materiales	Engranes de metal y cuerpo plastico		
Lista de controladores	USB2Dynamixel		
	CM-530		
	CM-700		
	Open CM 9		

Tabla 1.3: MX-28

#### 1.1.4. Motor-DCX32L GB KL 12V

Existen 2 tipos de motores DCX32L, el GPX32 LN 16:1 y el GPX32 G1 35:1 los cuales tienen cambios en sus funciones pero esencialmente conservan el diseño.



Figura 1.4: Motor DCX32L

GPX32 G1 35:1	
Funciones	
Gearhead type	Versión estándar
Reducción	35:1
Número de etapas	2
Conmutación	Graphote brushes
Fuente de voltaje	Voltaje nominal 12[V]
Motor bearings	preloaded ball bearing
Conteos por vuelta	1024
Hysteresis	0.17m
Forma y ajuste	
Gear shaft	With flat
Shaft bore	Without transverse bore
Shaft length L1	21[mm]
Length of flat L2	12[mm]
Height of flat D2	7[mm]
Gear flange	Standard flange
Amount of threads	4
Thread diameter	M3
Pitch circle diameter TK	26[mm]
Conexión eléctrica, motor	cable
Tipo de conector, motor	Sin conector
Longitud del cable L1 para el motor	200[mm]
Tipo de cable	AWG18
Conexión eléctrica, encoder	Estándar
Longitud del cable L1 para el encoder	200[mm]
Tipo de cable para el encoder	TPE ribbon cable
Tipo de conector, encoder	10-pol 2.54[mm] pin
Orientación de la conexión (motor)	0 grados
Orientación de la conexión (encoder)	0 grados
Your entries	
Voltaje disponible	12[V]
Velocidad	180[rpm]
Torque	2000[mNm]
Valores de el dispositivo con voltaje	
Máx. speed at given load	190[rpm]
Máximo torque continuo	2440.62[mNm]
Máxima corriente continua	6[A]

Tabla 1.4: GPX32 G1 35:1

GPX32 G1 16:1	
Funciones	
Gearhead type	Nivel de ruido reducido
Reducción	16:1
Número de etapas	2
Conmutación	Graphote brushes
Fuente de voltaje	Voltaje nominal 12[V]
Motor bearings	preloaded ball bearing
Conteos por vuelta	1024
Hysteresis	0.17m
Forma y ajuste	
Gear shaft	With flat
Shaft bore	Without transverse bore
Shaft length L1	21[mm]
Length of flat L2	12[mm]
Height of flat D2	7[mm]
Gear flange	Standard flange
Amount of threads	4
Thread diameter	M3
Pitch circle diameter TK	26[mm]
Conexión eléctrica, motor	Terminal (bent radially)
Conexión eléctrica, encoder	Estándar
Longitud del cable L1 para el encoder	200[mm]
Tipo de cable para el encoder	TPE ribbon cable
Tipo de conector, encoder	10-pol 2.54[mm] pin
Orientación de la conexión (motor)	0 grados
Orientación de la conexión (encoder)	0 grados
Your entries	
Voltaje disponible	12[V]
Velocidad	400[rpm]
Torque	900[mNm]
Valores de el dispositivo con voltaje	
Máx. speed at given load	417[rpm]
Máximo torque continuo	1115.71[mNm]
Máxima corriente continua	6[A]

Tabla 1.5: Motor DCX32L

Motor - DCX32L GB KL 12V	
Valores en voltaje nominal	
Voltaje nominal	12[V]
Velocidad sin carga	7120[rpm]
Corriente sin carga	274[mA]
Velocidad nominal	6560[rpm]
Torque nominal (máx. torque continuo)	89.4[mNm]
Corriente nominal	6[A]
Stall Torque	1730[mNm]
Stall Corriente	111[A]
Eficiencia máxima	85.5 %
Características	
Máxima salida de potencia	90.2[W]
Resistencia de terminal	0.108[Ohm]
Inductancia de terminal	0.03362[mH]
Torque constante	15.6[mNm/A]
Velocidad constante	612[rpm/V]
Gradiente de velocidad/torque	4.24[rpm/mNm]
Mechanical time constant	3.44[ms]
Inercia del rotor	77.6[gcm <sup>2</sup> ]
Datos termicos	
Resistencia termica housing-ambient	7.28[K/W]
Resistencia termica winding-housing	2.3[K/W]
Thermal time constant Of the winding	45[s]
Constante de tiempo termica del motor	837[s]
Temperatura ambiente	-40 a 100[Grados C]
Max. winding temperatura	155[grados C]
Datos mecanicos	
Velocidad máxima permisible	11300[rpm]
Min. axial play	0[mm]
Máx. axial play	0.1[mm]
Radial backlash	0.02[mm]
Max. axial load (dynamic)	7[N]
Max. force for press fits	22.6[N]
Max. radial load	65.3[N]
Especificaciones	
Número de pares de polos	1
Número de segmentos del conmutador	11
Peso	0[mm]
Nivel de ruido tipico	47dbA

Tabla 1.6: Motor DCX32L



### 1.1.5. USB2Dynamixel adapter

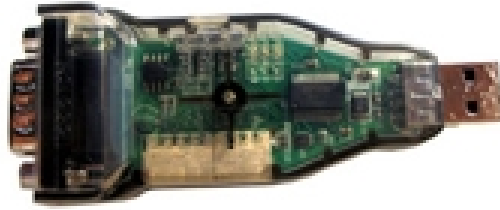


Figura 1.5: Adaptador USBDynamixel

Para controlar una red de Robotics Dynamixels desde el puerto USB de la computadora El adaptador USB2Dynamixel tiene tres opciones de salida:

-Nivel TTL RS232: conector de 3 pines, usado con un Dynamixel serie AX y MX-T

- AX-12A
- AX-18A
- AX-12W
- MX-28T
- MX-64T
- MX-106T

-S485: conector de 4 pines, usado con RX, EX y MX-R de la serie Dynamixel

- RX-24F
- RX-28
- RX-64
- RX-28R
- MX-64R
- MX-106R
- EX-106

### 1.1.6. Roboclaw 2x30A

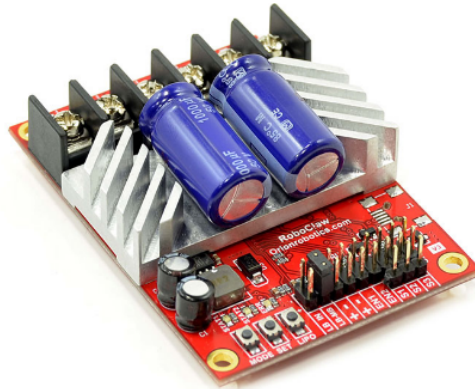


Figura 1.6: Roboclaw 2x30A

Roboclaw 2x30A	
Canales para motor	2
Voltaje de operacion	6[V] a 34[V]
corriente continua de salida	20[A]
pico de corriente de salida	60[A]
5V BEC(1) corriente máxima	3[A]
Ancho	5.2[cm]
Largo	7.4[cm]
Peso	63[g]

Tabla 1.7: Roboclaw 2x30A

### 1.1.7. Roboclaw 2x15A

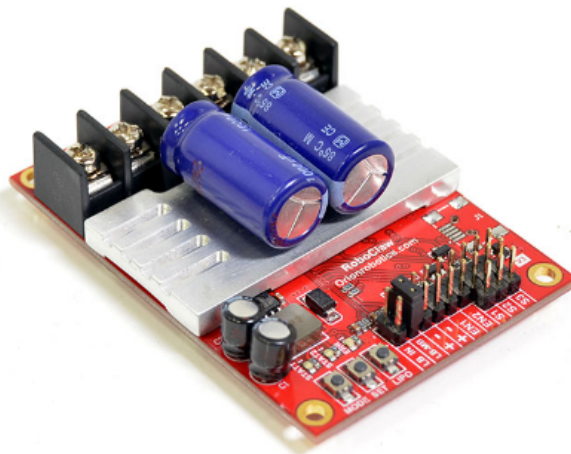


Figura 1.7: Roboclaw 2x15A

Roboclaw 2x15A	
Canales para motor	2
Voltaje de operacion	6[V] a 34[V]
corriente continua de salida	15[A]
pico de corriente de salida	30[A]
5V BEC(1) corriente máxima	3[A]
Ancho	5.2[cm]
Largo	7.4[cm]
Peso	54[g]

Tabla 1.8: Roboclaw 2x15A

## 1.2. Vision, navegación y sonido

### 1.2.1. Kinect



Figura 1.8: Kinect

Kinect	
Características	Sensores
Campo de visión	57.5grados horizontal por 43.5grados vertical
Profundidad resoluble	0.8[m]-4.0[m]
Flujo de color	640x480x24 bpp 4:3 RGB @ 30fps 640x480x16bpp 4:3 YUV @ 15fps
Infrarrojo	Sin flujo IR
Registro	Color y ruta
Ruta de datos	USB 2.0
Latencia	90 ms con procesos
Motor de inclinación	Sólo vertical

Tabla 1.9: Kinect

### 1.2.2. Hokuyo UHG-08LX



Figura 1.9: Hokuyo UHG-08LX

Hokuyo UHG-08LX Scanning Laser	
Alimentación	12[V]
Rango de detección	De 20 a 8000[mm]
Exactitud	De 100 a 1000[mm]
Resolución angular	0.36grados(360grados/1,024 pasos)
Fuente de luz	Diodo laser semiconductor
Tiempo de escaneo	67[msec/scan]
Nivel de sonido	menos de 25dB
Interface	USB2.0 (velocidad completa)
Salida sincrónica	NPN colector abierto
Comando del sistema	Comanda diseñado exclusivamente SCIP ver. 2.0
Conexión	Salida de voltaje y sincronía: 2
Iluminación ambiente	Lampara de halógeno/mercurio: 10,000lx o menos, fluorescente: 6,000lx(
Ambiente (temperatura/humedad)	-10 a 50 [grados C], menos del 85 % RH
Resistencia a la vibración	Amplitud doble 1.5[mm], de 10 a 55[Hz], 2 veces en cada dirección X, Y
Resistencia al impacto	196[m/s], 10 veces en las direcciones X, Y y Z
Peso	Aprox. 500[g](con el cable conectado)

Tabla 1.10: Hokuyo UHG-08LX

### 1.2.3. Microfono RODE



Figura 1.10: Microfono Rode NTG-2

Microfono Rode NTG-2	
Principio acustico	Line Gradient
Electronica	Conversor de impedancia JFET con un transformador de salida bal
Capsula	0.50"
Tipo de dirección	End
Rango de frecuencia	20Hz-20kHz
Impedancia de salida	250[ohms]
Nivel de sonido	131dB SPL(@ 1kHz, 1 % THD en carga de 1kohm)
Máximo nivel de salida	6.9[mV]
Sensibilidad	-36.0dB re 1[Volt/pascal] (15[mV] @ 94dB SPL)+/- 2dB
Nivel de ruido equivalente	18dB-A
Opciones de alimentación	Pilas AA o P48
Peso	161[gm]
Dimensiones	280[mmH]x22[mmW]x22[mmD]
Salida	XLR

Tabla 1.11: Microfono Rode

## 1.3. Alimentación de Justina

### 1.3.1. Alimentación batería Li-po

Para el robot Justina se utilizan 3 baterías conectadas en paralelo



Figura 1.11: Batería Li-po

Batería Li-po 4000mAh a 11.1[V]	
Voltaje	11.1[V] en 3 celdas
Corriente de descarga por hora	4000[mAh]
Tasa de descarga	35C
Plug de carga	JST-XH
Plug de descarga	"T"
Medidas	25x46x144[mm]
Peso	335[gr]

Tabla 1.12: Batería Li-po

### 1.3.2. ATX configuración

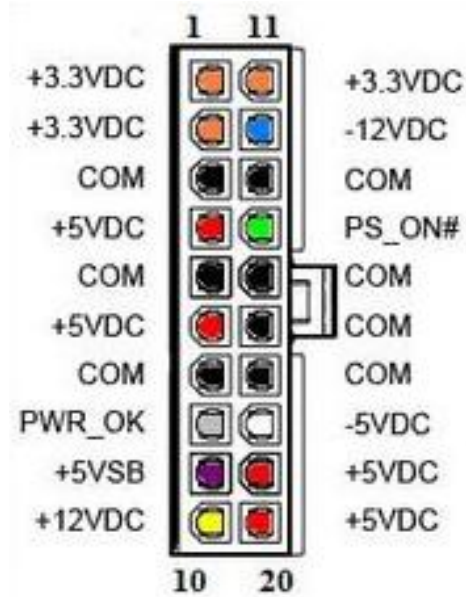


Figura 1.12: Pines ATX

## 1.4. HUBs

### 1.4.1. Cisco-Linksys USB2HUB4 USB 4-Port Hub



Figura 1.13: Cisco-Linksys USB2HUB4 USB 4-Port Hub



USB2HUB4	
Estándar	OHCI UHIC USB 1.1 USB 2.0
Puertos	USB type B Root port 4 USB type A device ports
Número máximo de dispositivos	127
Cable	Shielded USB 2.0
Environmental	
Dimensiones	4.52" x0.75" x2.675"
Masa	70[g]
Alimentación	5[V] DC a 2.4[A]
Temperatura de operación	0 a 70 grados
Temperatura en almacenamiento	-20 a 176 grados
Humedad de operación	0 a 95 % sin condensación
Humedad en almacenamiento	0 a 95 % sin condensación

Tabla 1.13: USB2HUB4

#### 1.4.2. HUB Startech ST4300PBU3



Figura 1.14: HUB Startech ST4300PBU3

USB2HUBST4300PBU3	
Hardware	
Tipo de Bus	USB 3.0
Chipset ID	VLI-VL812
Interface	USB 3.0
Puertos	4
Rendimiento	
Rango máximo de transferencia de datos	5Gbps
Tipo y rango	USB 3.0-5Gbit/s
Conectores	
Puertos externos	1-USB tipo A (9 pines) USB 3.0 macho 4-USB tipo A (9 pines) USB 3.0 hembra
Software	
Compatibilidad con SO	SO independiente; Sin software o drivers adicionales req
Notas especiales/Requerimientos	
Requerimientos de sistema y cables	Puerto USB disponible
Indicadores	
LED indicador	1 - power
Power	
Fuente de poder	USB-Powered
Entorno	
Humedad	20 80 % RH
Temperatura de operación	-5 grados C a 45 gradosC
Temperatura en almacenamiento	-10 grados C a 75 grados C

Tabla 1.14: USB2HUB4