

En esta hoja se listarán los componentes y sus conexiones con respecto a el microcontrolador QE16, junto con algunos enlaces a las tiendas donde esta disponible conseguir dichos elementos. Se recuerda que esto es una sugerencia en cuanto al diseño del proyecto final, los estudiantes tienen libertad a hacerlo como mejor les convenga siempre y cuando se mantengan bajo los lineamientos propuestos y cumplan con lo requerido.					
Componente	PIN/conexion	Modulo MCU	Resumen	Enlaces sugeridos	
USBDM	44,43	BKGD, programacion	Son las conexiones para el programador, la idea es que para programar el MCU no sea necesario sacarlo de la PCB, sino que ya montado en esta se pueda programar, esa es la idea de lo que se conoce ICSP (In-Circuit Serial Programming)		
Micromotores	L293D		Estos serán los responsables del movimiento de nuestro seguidor, son motores DC que vienen con una caja reductora para aumentar lo que es torque. Se recomienda que la relacion de la caja reductora se encuentre entre 50:1 y 10:1. Es absolutamente necesario que los micromotores tengan el <b>eje extendido</b> por la parte de atras para poder usar los Encoder	<a href="http://trobotica.co/buscar?controller=search&amp;orderby=position&amp;orderway=desc&amp;search_query=micromotor">http://trobotica.co/buscar?controller=search&amp;orderby=position&amp;orderway=desc&amp;search_query=micromotor</a>	
Encoders	12,25,34,35	TPM, modo captura	Los encoders son dispositivos que usaremos para medir la velocidad de nuestros motores, estos arrojan una señal cuadrada la cual captaremos con el modulo TPM del MCU y asi determinar el "periodo" de la señal cuadrada, o como alternativa para contar los pulsos generados por el giro del eje del motor, se recomienda muco usar los encoders de disco magnetico (es importante que los enconders se conecten a modulos TPM individuales cada uno, por eso uno esta conectado al TMP1 y el otro al TPM2).	<a href="http://trobotica.co/buscar?controller=search&amp;orderby=position&amp;orderway=desc&amp;search_query=ENCODER">http://trobotica.co/buscar?controller=search&amp;orderby=position&amp;orderway=desc&amp;search_query=ENCODER</a>	
L293D	motores, 14,15,19,20	TPM, modo PWM	Este es el driver sugerido para los motores, nos ayuda a separar lo que es el control de velocidad por parte del MCU de lo que es la potencia o la alimentacion que viene directo de la bateria, tambien su función es la de actuar como <i>punte H</i> , un mecanismo electrónico para la inversión de giro de motores. Es muy importante que sea de la referencia <b>D</b> , ya que este cuenta con diodos de protección interna ante ciertos comportamientos inductivos producidos por los motores. Este es el mas básico del mercado, hay alternativas mas refinadas como el DRV8833, cada referencia ofrece diferentes cualidades como la corriente máxima que pueden entregar, lo importante es que las conexiones para controlar la velocidad de cada motor son las del TMP3.	Se recomienda que sea de empaque tipo DIP, asi si ocurre un malfuncionamiento que lo comprometa se puede reemplazar facilmente	
HC06	36,37	SCI	El HC06 es un módulo bluetooth, este es un transmisor de datos via serial, el módulo del MCU responsable de esto es el modulo SCI, los pines que utiliza corresponden a los de Rx y Tx	Casi que en cualquier lado se consigue, \$15000 en el centro	
Reguladores LM de 5.0v y 3.3v	3.3v, 5.0v		Reguladores de voltaje, toman como entrada la batería y adecuan el voltaje para los diferentes componentes, como los 3.3V para el MCU, o los 5.0V para los diodos emisores. Esta referencia según la hoja de datos puede entregar máximo 800mA, lo que ara un rendimiento promedio esta bien. Ojo los motores estan coenctados directamente a la fuente (por medio del driver), no tienen los reguladores como intermedios.	<a href="https://www.sigmaelectronica.net/producto/lm1117dt-3-3/">https://www.sigmaelectronica.net/producto/lm1117dt-3-3/</a>	
MPU-6050	10,11	IIC	Este es una unidad multiproposito que cuenta con acelerómetro y giroscopio que pueden utilizar para cumplir los retos adicionales. Pueden utilizar cualquier otro sensor como el L3GD20H, giroscopio planteado para el proyecto en semestres pasados. Lo importante son las conexiones SDA y SCL (Si desean utilizar SPI se usan los pines de MOSI, MISO, SPSCCK, y 1 GPIO adicional).	<a href="https://www.mactronica.com.co/giroscopio-acelerometro-mpu6050-43990922xJM">https://www.mactronica.com.co/giroscopio-acelerometro-mpu6050-43990922xJM</a>	
LEDs indicadores	----	GPIO	Son led de cualquier color que pueden ser utilizados como indicadores del correcto funcionamiento de los sensores infrarrojos, esto vendria a ser una especie de debug fisico. No son fundamentales pero agregan algo de estética a el proyecto. Dado el caso pueden no utilizarlos y dejar los pies sin conectar, utilizar los pines para usar otros módulos del MCU, o utilizar otros componentes como Buzzer o lo que se les ocurra.	<a href="https://www.sigmaelectronica.net/producto/led-0805-rojo/">https://www.sigmaelectronica.net/producto/led-0805-rojo/</a>	
Emisores infrarrojos	Transistores		Emisores de luz en la frecuencia infrarroja, estos hacen parte del par emisor/receptor para detectar lo valores análogos correspondiente a la linea que debe seguir el seguidor. Por las limitaciones del MCU tanto como <i>source</i> o <i>sink</i> , se utilizan transistores mosfet.		
Transistores	----	GPIO	Ademas de lo ya mencionado, se utilizan para tener de forma controlada la emision de los infrarrojos		
Foto-transistores	ADPx	ADC	Estos serán los receptores de la luz infrarroja emitida por los leds infrarrojos, la corriente que suministre el foto-transistor producirá un voltaje en las resistencias, este es el voltaje que se mide con el modulo ADC del MCU.	<a href="https://www.sigmaelectronica.net/producto/ltr-4206e/">https://www.sigmaelectronica.net/producto/ltr-4206e/</a>	
Lo que son los pares emisor/receptor pueden escoger los que crean mas convenientes, hay unos que ya vienen integrados en un solo empaquetado					
<a href="http://www.electronicaplugandplay.com/sensores-y-transductores/product/420-sensor-reflexivo-qre1113">http://www.electronicaplugandplay.com/sensores-y-transductores/product/420-sensor-reflexivo-qre1113</a>					

		<a href="https://www.sigmaelectronica.net/producto/gp2s40j0000f/">https://www.sigmaelectronica.net/producto/gp2s40j0000f/</a>								
		<a href="https://www.sigmaelectronica.net/producto/qrd1114/">https://www.sigmaelectronica.net/producto/qrd1114/</a>								
		<a href="https://moviltronics.com.co/sensores/410-sensor-infrarrojo-tcrt5000.html">https://moviltronics.com.co/sensores/410-sensor-infrarrojo-tcrt5000.html</a>								