

INFORME PROYECTO



Help Traffic Lights

Trabajo presentado a:

Ing. Fulvio Yesid Vivas Cantero

En la materia, Arquitectura Computacional

Elaborado por:

Brandon Nicolas Bohorquez Muñoz

Erika Lucia Camacho Dorado

Yazmin Viviana Gutierrez Sarria

Milthon Ferney Caicedo Jurado

104618021313

104619011203

104619011189

104619011201

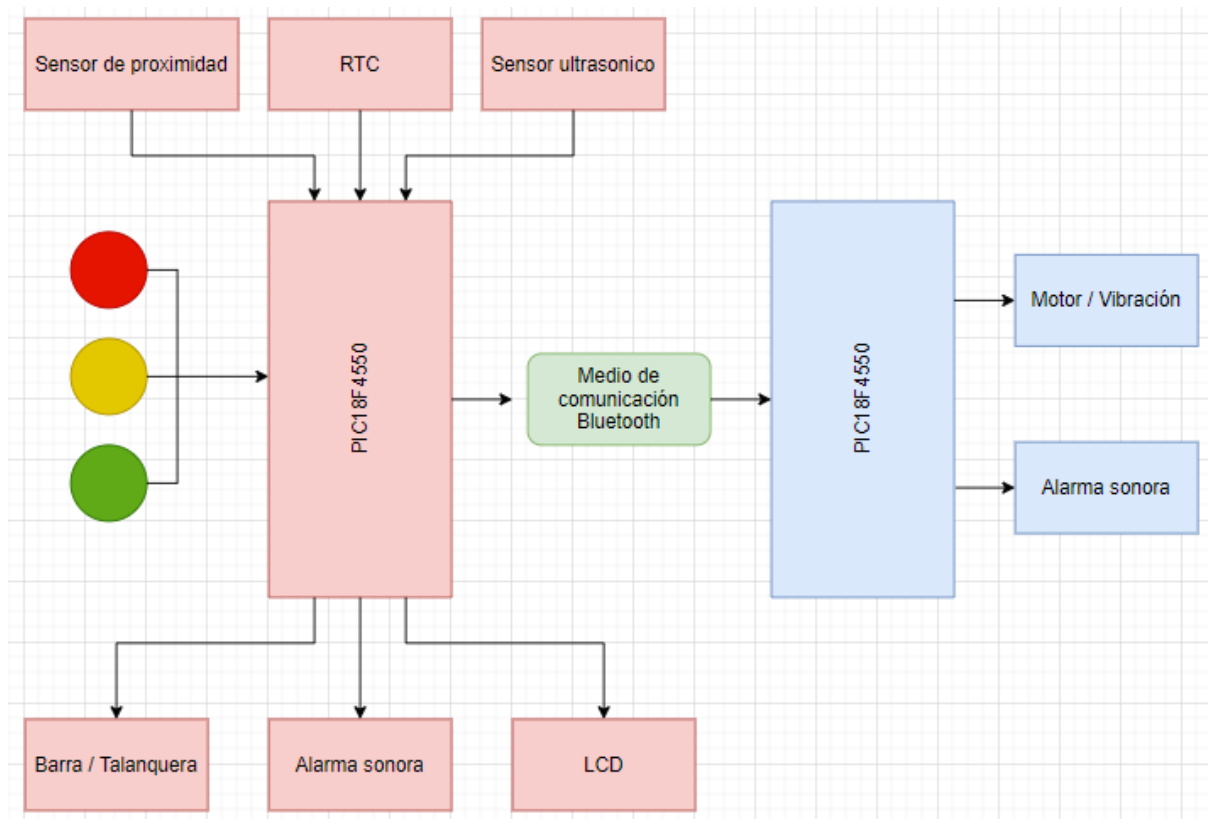
Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Ingeniería de Sistemas
Popayán, Cauca, Colombia
09-03-2022

Help Traffic Lights

Planteamiento del problema

Las personas invidentes enfrentan diferentes riesgos en su día a día, uno de los más importantes es la dificultad a la cual se enfrentan al momento de movilizarse. Es por esto que se considera necesario desarrollar un sistema que permita solventar la problemática de estas personas. Con esto, nace la idea de añadir un microcontrolador al semáforo que facilite cruzar la calle de manera segura.

Diagrama General del proyecto



Descripción general software

El sistema cuenta con la configuración de dos PIC18F4550. En el primer PIC se encuentra configurado todo lo relacionado al funcionamiento del semáforo y las señales que debe enviar en determinados momentos. En el proceso principal se llama a la función encargada de iniciar el encendido de los leds del semáforo, iniciando siempre desde el rojo, aquí, se verifica si se ha detectado una persona, usando el sensor PIR, de ser así, se activa la alarma y se envía un carácter por bluetooth (medio de comunicación entre los dos PIC). Después se apaga el led rojo y se enciende el led amarillo, en donde se apaga la alarma y se manda de nuevo un caracter por bluetooth. Finalmente, se apaga el led amarillo y se enciende el led verde donde se hace el llamado a la función que valida si el sensor pir esta activado y el led verde tambien, en cuyo caso, se activa el led de la barrera talanquera y con ayuda de las funciones del sensor ultrasonico se valida la distancia a la cual se encuentra la persona, ya que si se encuentra en determinado rango es necesario enviarle otra señal por bluetooth que le avise que el semaforo está en verde y debe avanzar mas rapido en el paso por la carretera. En cada

uno de estos cambios en los leds también se llama a la función del ultrasonido que permite la actualización en la pantalla LCD de la distancia que se está capturando.

En el segundo PIC se encuentra la configuración de lo que sería la manilla que utilizaría la persona invidente, ahí se reciben las señales que envía por bluetooth el primer PIC encontrándose los casos:

- Si lo que se recibe es una 'A' se procede a activar el motor, lo que indica que la persona ya puede pasar la calle porque el semáforo se encuentra en rojo.
- Si se recibe una 'D' el motor se debe desactivar.
- Si se recibe una 'U' se activa una alarma que indica que la persona se encuentra aún en medio de la calle y es necesario que acelere el paso pues el semáforo ya cambió a verde.
- Si se recibe una 'S' la alarma se debe desactivar.

Principales módulos que conforman el proyecto

PIC18F4550: circuito integrado programable capaz de ejecutar instrucciones grabadas en su memoria. Pertenece a la familia de microcontroladores PIC18.

PIR SENSOR: este sensor detecta la radiación infrarroja. En este caso se utiliza para detectar la presencia de las personas al momento de cruzar la calle.

BLUETOOTH HC-05: dispositivo usado para la comunicación inalámbrica, consta de 6 pines y hace uso de la comunicación serial (UART) para transmitir o recibir datos bit a bit mediante los pines TXD y RXD, los cuales sirven para la transmisión y recepción de datos respectivamente.

DS1307: el RTC o reloj de tiempo real proporciona información de la fecha y la hora con el fin de realizar un seguimiento al microcontrolador y por consiguiente a los dispositivos que se encuentran conectados a este.

HCSR04: el sensor ultrasónico mide la distancia que hay hasta un objeto mediante el uso de ondas ultrasónicas. Este sensor puede hacer mediciones breves hasta de 0,025mm debido a que realiza la emisión y recepción mediante un mismo elemento ultrasónico.

L293D: es un controlador de motores que soporta dos motores de corriente continua bidireccionales o un motor paso a paso los cuales aceptan voltajes desde los 4.5 a 36 V, además, permite determinar la dirección de giro y la velocidad de los motores.

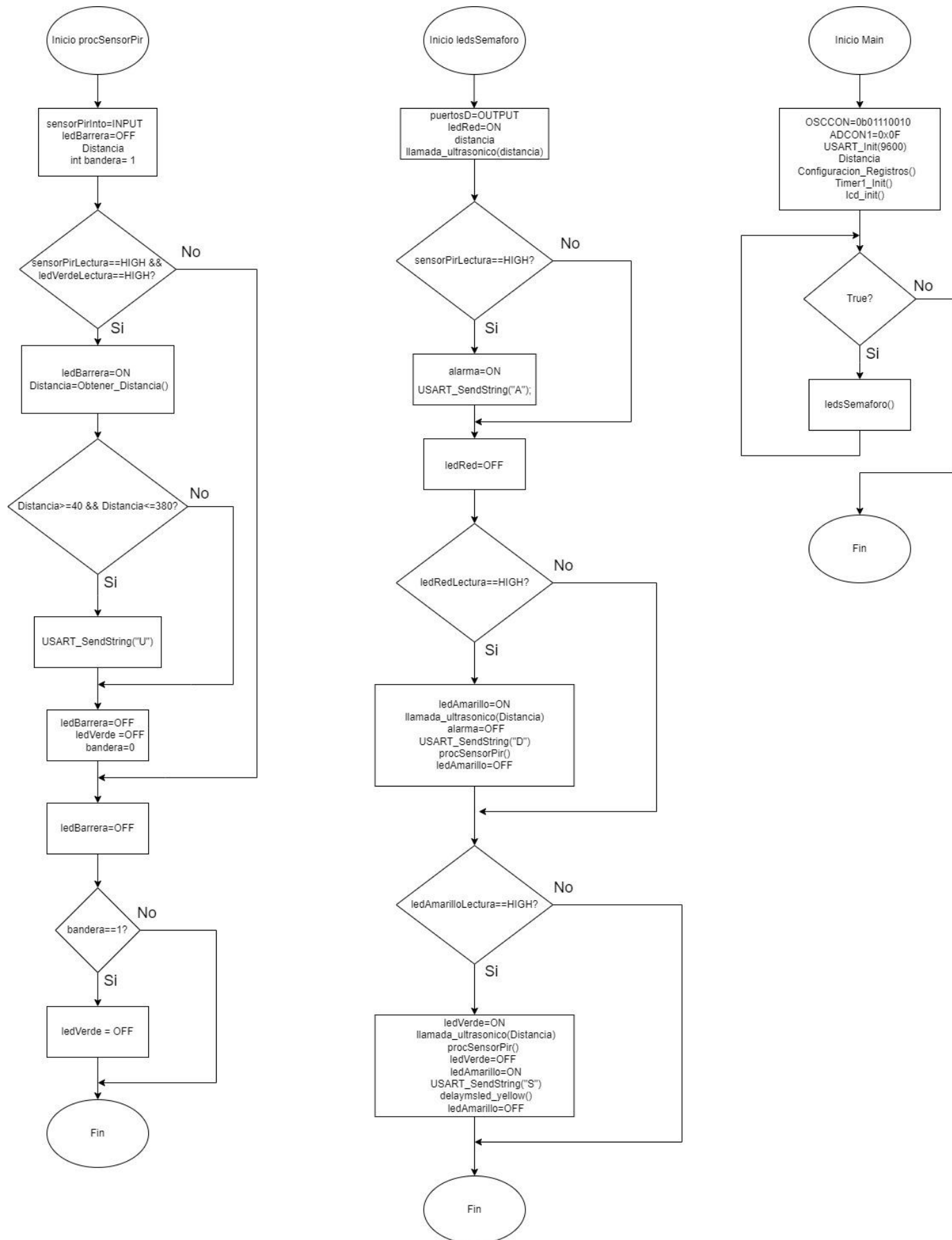
MOTOR (DC): un motor de corriente continua es un componente que convierte la energía eléctrica en mecánica. El Motor de vibración usado en este proyecto causará un efecto vibratorio al ser conectado a un voltaje soportado por el L293D.

LED: es un diodo que emite luz cuando la corriente pasa por él. Se debe tener en cuenta que permite el paso de corriente en un solo sentido. En este proyecto se hace uso de diferentes diodos leds(rojo, amarillo, verde) que representan las luces del semaforo, ademas se utiliza un diodo led rojo que representa la barra o talanquera.

LM016L: es una simulación de pantalla que permite observar caracteres alfanuméricos. Tiene un tamaño de 16x2, es decir, 2 filas con 16 caracteres en cada una de estas.

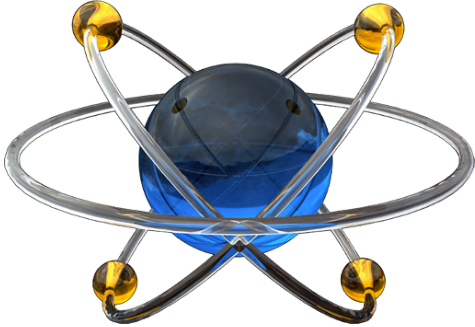


ALARMAS: es un dispositivo que al recibir una señal emite una salida sonora. En este proyecto se trabaja con dos alarmas. Cuando estas reciben una señal de off, el sonido que emiten debe detenerse, caso contrario sucede cuando reciben una señal de on.

El siguiente diagrama presenta el flujo del software de manera general



Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto las herramientas que se están usando son:

Proteus. Simulación de circuitos y programación en Arduino.	
Repositorio en github. Manejo de versiones de código fuente.	
MPLAB X IDE	

Componentes software

Interfaz gráfica de usuario (GUI)

LIBRERÍA	FUNCIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO
USART_SOURCE_FILE	void USART_Init(long);	Inicializa el UART a 9600 bps	Implementado Probado Habilitado
	void USART_TxChar(char);	Envía un byte por el puerto serial	
	Void USART_SendString(const char *);	Envía una cadena de bytes	
	char USART_RxChar();	Recibe un carácter del puerto serial	

LCD_16x2_Library	void lcd_init()	Inicializa la pantalla LCD 2x16.	Implementado Probado Habilitado
	void lcd_gotoxy(char a, char b)	Posiciona el cursor en fila a, columna b	
	void lcd_putc(char *a)	Muestra el mensaje en la pantalla LCD	
	void Lcd_Port(char a)	Establece si los pines están en bajo o en alto	
	void Lcd_Cmd(char a)	Envía comando a Lcd. Parámetros: -char a: comando a enviar	
	void lcd_write_char(char a)	Imprime caracteres en Lcd en la posición actual. Parámetros: -char a: caracter a escribir	
	void lcd_clear()	Limpia el LCD quiere decir que borra todo el texto y lo deja vacío.	
	void lcd_shift_right()	Desplaza la pantalla a la derecha sin cambiar la RAM de datos de la pantalla	
	void lcd_shift_left()	Desplaza la pantalla a la izquierda sin cambiar la RAM de datos de la pantalla	

Sensores

Librería	Funciones	Descripción	Estado
Pir Sensor	void funcion_SensorPir()	Permite controlar el sensor pir y así activar cuando se deba el sensor ultrasónico, barrera de contención y alarma sonora.	Implementado Probado Habilitado
Ultrasonic Sensor	uint16_t Obtener_Distancia ()	Permite obtener la distancia en centímetros.	

	void Timer1_Init ()	Establece la configuración adecuada al TIMER1.	
	void Configuracion_Registros ()	Configura los registros de inicio.	

Actuadores

Librería	Funciones	Descripción	Estado
Motor	No se emplearon funciones para el funcionamiento del motor		Implementado Probado Habilitado

Alarmas

En este proyecto se cuenta con 2 alarmas, una que permite advertir a las personas invidentes cuando pueden cruzar la calle y la otra para advertir que deben cruzar lo antes posible porque el semáforo ya cambió de estado, además se tienen 4 leds, que permiten simular el semáforo y la barrera.

Comportamiento de las alarmas:

- **Alarma_semaforo:** esta alarma se enciende cuando el semáforo está en estado color rojo y además se ha detectado presencia de personas, indicando a las personas que se puede pasar la calle. Cabe precisar que esta alarma se genera en el microcontrolador del semáforo y su sonido no es aturdidor.
- **Alarma_manilla:** esta alarma se enciende cuando uno o varios invidentes todavía están en medio de la calle y el semáforo ya cambió de estado al color verde, indicando que se apresuren porque están en peligro. Cabe precisar que esta alarma se genera en el dispositivo que tiene el o los invidentes implicados que en nuestro caso es una manilla.

Comportamiento de los leds:

LED_RED, LED_YELLOW y LED_GREEN: estos leds en conjunto componen el simulador del semáforo.

- **LED_RED:** este led se activa cada cierto tiempo indicando que los automóviles, motocicletas, bicicletas, entre otros deben detenerse y por ende las personas puedan cruzar la calle.
- **LED_YELLOW:** este led se activa por un pequeño periodo de tiempo comparado con los otros dos leds porque solo indica el cambio del estado del semáforo que es: de estado rojo a verde o viceversa.
- **LED_GREEN:** este led se activa cada cierto tiempo indicando que los automóviles, motocicletas, bicicletas, entre otros pueden circular libremente y las personas no pueden cruzar.
- **LED_BARRERA:** este led se activa cuando hay presencia de personas en el semáforo simulando el funcionamiento de una barrera ubicada junto al semáforo en la parte lateral de la calle y el semáforo se encuentre en estado color verde, impidiendo el paso de personas en especial las personas invidentes que son las más afectadas en este caso.

Proceso de pruebas

Todas las pruebas están documentadas en la siguiente tabla llamada Test BackLog, el cual busca describir la prueba, conocer si pasó o no la prueba y dejar algunos comentarios u observaciones.

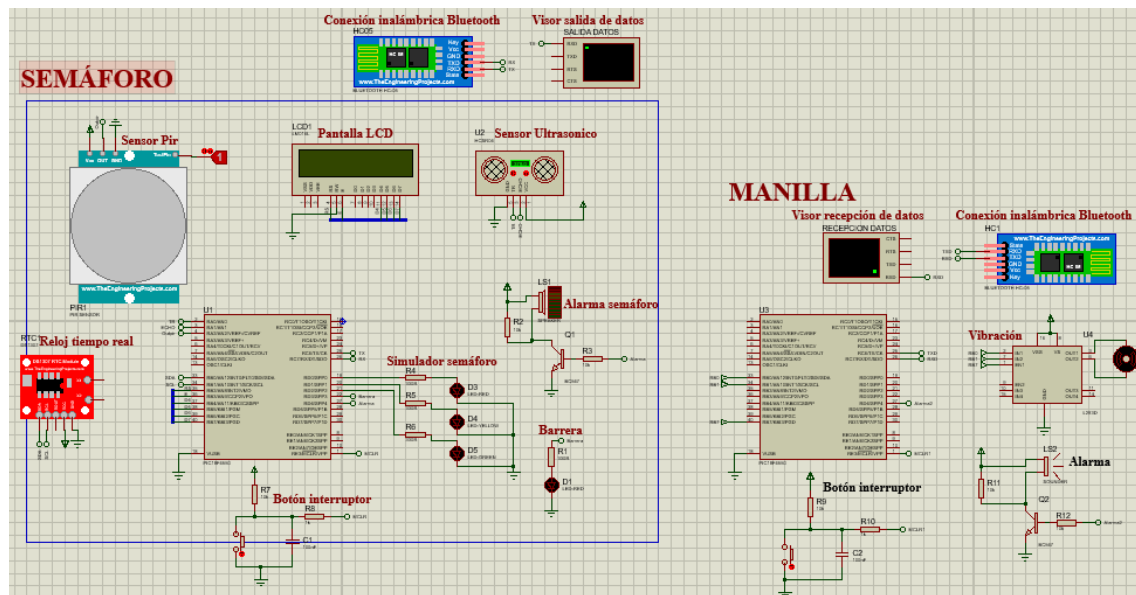
Test Backlog

#	PRUEBA	DESCRIPCIÓN	PASÓ PRUEBA (SI/NO)	OBSERVACIONES
1	Sincronización de los componentes con el semáforo	Dependiendo del estado del semáforo se deben activar o no ciertos componentes para el correcto funcionamiento.	Si	
2	Activar barrera	Verificar que la barrera se debe activar cuando el sensor Pir detecta a una persona y cuando el estado del semáforo es verde.	Si	
3	Activar alarma sonora en el semáforo	Verificar que la alarma se active cuando el sensor Pir detecta a una persona y cuando el estado del semáforo es rojo.	Si	
4	Cambio de estados del semáforo	Comprobar que el comportamiento del semáforo sea el siguiente: rojo-amarillo-verde verde-amarillo-rojo	Si	
5	Rango de detección en el sensor ultrasónico	Verificar que el funcionamiento del sensor ultrasónico sea en el rango , en este caso de 0 a 400 cm	Si	
6	Activar alarma sonora en el dispositivo solo si la persona no ha logrado pasar la calle y el semáforo cambia a estado color verde.	Verificar que la alarma se active por medio de la comunicación bluetooth cuando el sensor ultrasónico detecta a una persona en el rango establecido(4 metros) y cuando el estado del semáforo es verde	Si	

7	Activar vibración en el dispositivo	verificar que la vibración se active por medio del bluetooth cuando el sensor Pir está activado y cuando el estado del semáforo sea rojo.	Si	
8	Desplegar distancia en el LCD	Comprobar que la distancia sea visualizada en el LCD	Si	

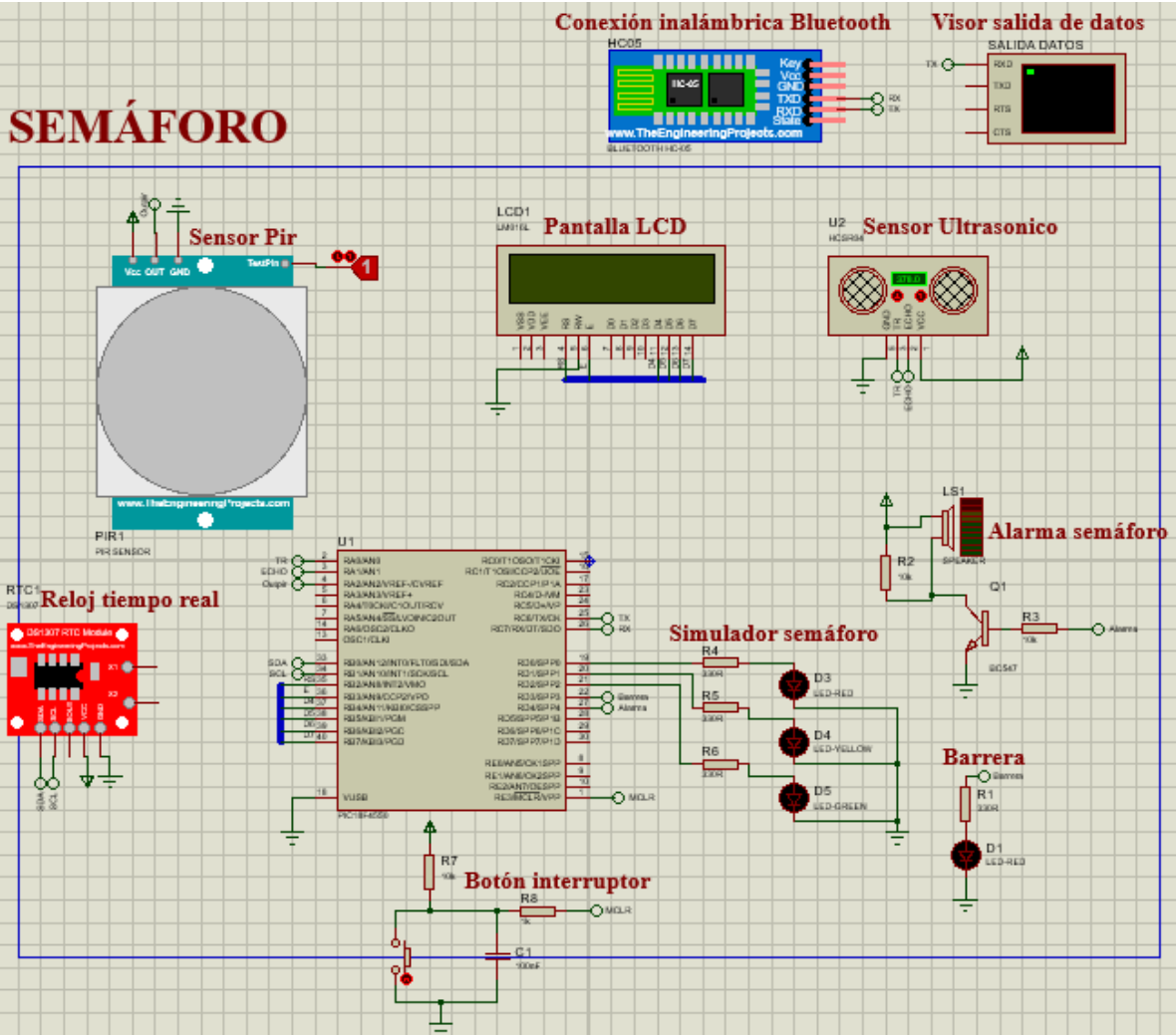
Diagrama final en proteus

Diagrama general HelpTrafficLight

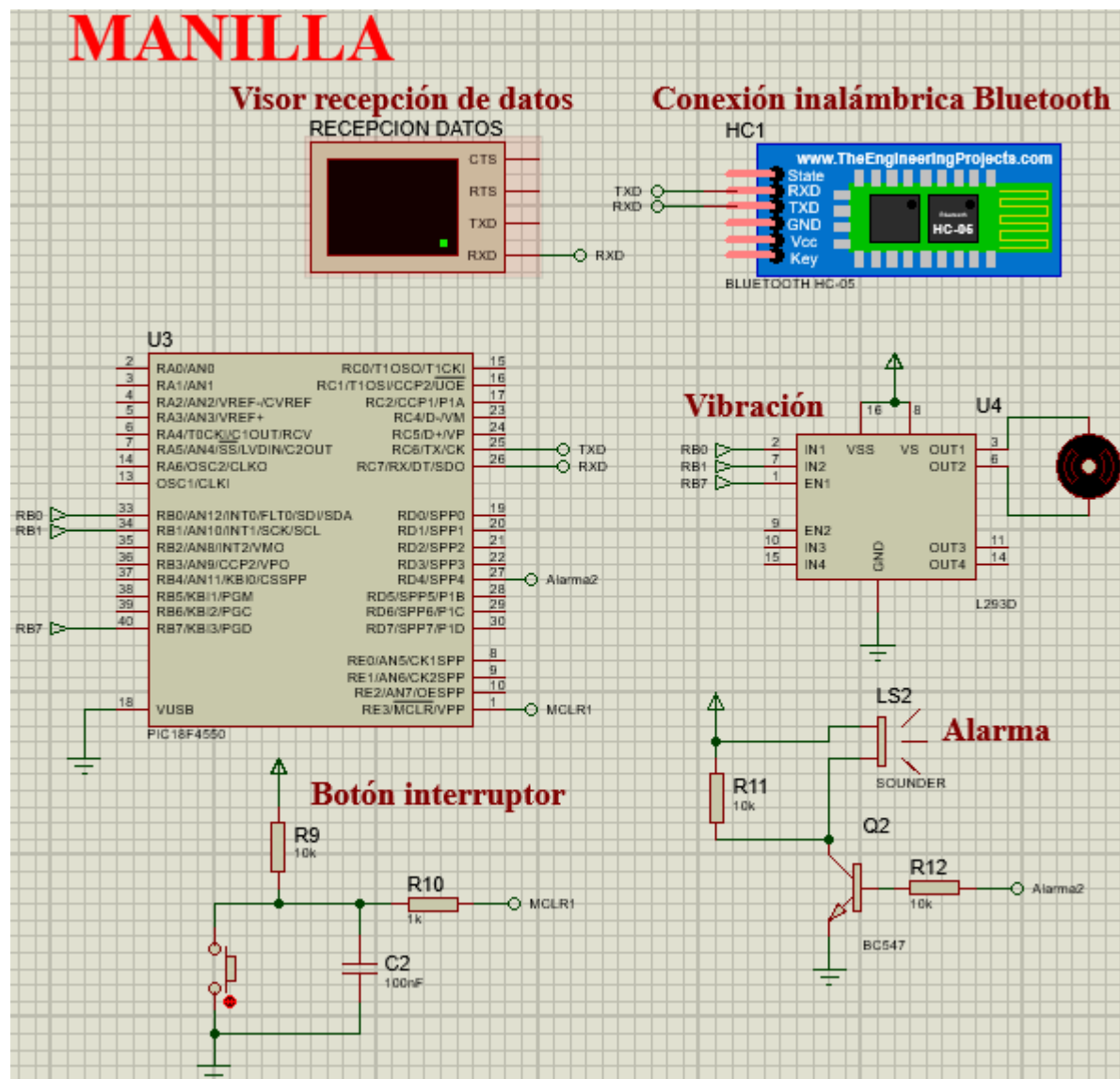


Microcontrolador 1. Semáforo:

SEMÁFORO



Microcontrolador 2. Manilla:



Link github

<https://github.com/mfcaicedo/HelpTrafficLight>

Referencias:

<https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/ultrasonic/info/#:~:text=Como%20su%20nombre%20lo%20indica,la%20emisi%C3%B3n%20y%20la%20recepci%C3%B3n.>

<https://sensoricx.com/electronica-de-control/circuito-integrado-l293d-que-es-para-que-sirve-y-como-funciona/>