

**MÓDULO ELECTRÓNICO MULTIFUNCIONAL**

**BAYRON ALEXANDER CARREÑO MONTOYA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA**

**MEDELLÍN**

**2013**

**MÓDULO ELECTRÓNICO MULTIFUNCIONAL**

**BAYRON ALEXANDER CARREÑO MONTOYA**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de  
Tecnólogo en Electrónica**

**Asesor Técnico**

**Diego Hernando Orozco Gómez  
Ingeniero en Instrumentación y Control**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA**

**MEDELLÍN**

**2013**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. EL PROBLEMA	8
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. REFERENTES TEÓRICOS	11
4.1 TURBO CARGADOR	11
4.2 BUJIAS DE PRECALENTAMIENTO	12
4.3 LIMPIAPARABRISAS	16
4.4 FLASHER AUTOMOTRIZ	17
4.5 ALARMAS ANTIRROBO	18
4.6 MICROCONTROLADORES PIC	19
5. METODOLOGÍA	21
5.1 TIPO DE PROYECTO	21
5.2 MÉTODO	21
5.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
5.3.1 Fuentes Primarias	21
5.3.2 Fuentes Secundarias	21
6. RESULTADOS	22
7. CONCLUSIONES	25
8. RECOMENDACIONES	26
CIBERGRAFÍA	27
ANEXOS	28

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Bujías de resistencia desnuda	15
Figura 2. Bujías de resistencia cubierta	16

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Circuito Eléctrico	28
Anexo 2. Circuito Impreso PCB	29
Anexo 3. Programa de Microcontrolador	30

## RESUMEN

En la actualidad han ocurrido gran cantidad de robo de vehículos, tanto estacionados como en marcha por falta de alarmas sonoras y silenciosas; los vehículos diesel son demasiado fríos y difíciles de encender si no tienen un precalentador de bujías; los vehículos que no son full equipo ya sea que funcionen con diesel o con gasolina no poseen temporizador de limpia brisas para los casos que ocurre una llovizna leve y el conductor tiene que encender y apagar el limpia brisas cada cierto tiempo, esto causa desgastes innecesarios en los comandos del limpia brisas; los vehículos diesel poseen un dispositivo llamado turbo cargador el cual se refrigera y se lubrica por medio del aceite que circula por el motor, al apagarse el motor deja de circular aceite y como el turbo cargador es más revolucionado sigue funcionando por inercia sin lubricación y esto causa que se desgaste reduciendo su vida útil; el flasher de direccionales es el que le da la intermitencia a las luces direccionales y en los vehículos de gama alta son muy costosos y tienen que ser importados, esto afecta la economía de las personas que poseen estos vehículos en caso de que ocurra un daño en el flasher.

“CABAGI” es una empresa que se dedica a la electricidad y electrónica automotriz desde julio de 2003 en el municipio de Bello y presta un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos que funcionan tanto con gasolina como con diesel; gracias al buen servicio que presta y garantía que ofrece ha tenido gran éxito en el área automotriz teniendo contratos con empresas como KENWORTH y TCC para el mantenimiento preventivo y correctivo de sus vehículos.

El objetivo general de este proyecto es diseñar y construir un módulo electrónico multifuncional que permita realizar seis diferentes funciones en vehículos para contrarrestar todas las problemáticas mencionadas anteriormente.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas del área automotriz siempre buscan satisfacer tanto las necesidades del mercado como las de sus clientes, es por esto que la empresa “CABAGI” necesita un módulo que pueda realizar seis diferentes funciones que puedan garantizar un buen desempeño en los vehículos a los que se le instale y a la vez aumentar sus ingresos y ofrecer economía para sus clientes.

Las funciones que debe llevar el módulo son: un turbo timer para largar la vida útil del turbo cargador en los vehículos diésel, un precalentador de bujías para garantizar un mejor arranque en frío de los vehículos diésel, un temporizador de limpia brisas para alargar la vida útil de los comandos del limpiabrisas en los vehículos de gasolina y diésel, un flasher de direccionales genérico para cualquier clase de vehículo y dos alarmas antirrobo; una de parqueo y otra silenciosa que interrumpa el encendido.

## **1. EL PROBLEMA**

En la actualidad han ocurrido gran cantidad de robo de vehículos, tanto estacionados como en marcha por falta de alarmas sonoras y silenciosas; los vehículos diésel son demasiado fríos y difíciles de encender si no tienen un precalentador de bujías; los vehículos que no son full equipo ya sea que funcionen con diésel o con gasolina no poseen temporizador de limpia brisas para los casos que ocurre una llovizna leve y el conductor tiene que encender y apagar el limpia brisas cada cierto tiempo, esto causa desgastes innecesarios en los comandos del limpia brisas; los vehículos diésel poseen un dispositivo llamado turbo cargador el cual se refrigera y se lubrica por medio del aceite que circula por el motor, al apagarse el motor deja de circular aceite y como el turbo cargador es más revolucionado sigue funcionando por inercia sin lubricación y esto causa que se desgaste reduciendo su vida útil; el flasher de direccionales es el que le da la intermitencia a las luces direccionales y en los vehículos de gama alta son muy costosos y tienen que ser importados, esto afecta la economía de las personas que poseen estos vehículos en caso de que ocurra un daño en el flasher.

Considerando todo lo anterior, la empresa “CABAGI”, la cual existe desde julio de 2003 en el municipio de Bello, se ha dado a la tarea de solucionar dichos problemas, por lo cual necesitan un módulo que pueda realizar seis diferentes funciones para poder satisfacer las necesidades de sus clientes y aumentar sus ingresos.

### **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Será factible que el módulo electrónico multifuncional pueda realizar seis diferentes funciones en un vehículo?



## 2. JUSTIFICACIÓN

“CABAGI” es una empresa que se dedica a la electricidad y electrónica automotriz desde julio de 2003 en el municipio de Bello y presta un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos que funcionan tanto con gasolina como con diesel; gracias al buen servicio que presta y garantía que ofrece ha tenido gran éxito en el área automotriz teniendo contratos con empresas como KENWORTH y TCC para el mantenimiento preventivo y correctivo de sus vehículos.

En la actualidad se ha visto obligado a satisfacer las necesidades de sus clientes instalando sistemas diferentes muy costosos aparte de los mantenimientos que realiza.

El crear un módulo que pueda ser instalado como cualquiera de esos sistemas o dispositivos haciendo que se aumente la clientela y a la vez ofrecer una mayor economía es el objetivo. Además que al no estar este módulo en el mercado pondrá a “CABAGI” en una ventaja comparativa sobre la competencia, y ser un líder en el mercado.

“CABAGI” es una empresa que está creyendo en el futuro y apostarle a este módulo podrá ayudarlo, no solo a economizar en repuestos sino también a ganar popularidad y clientes nuevos, ya que tendrá un nuevo y económico servicio que ofrecer.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y construir un módulo electrónico multifuncional que permita realizar seis diferentes funciones en vehículos para la empresa “CABAGI” permitiendo una mayor economía para los usuarios.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar el diseño y el circuito electrónico requerido para un módulo electrónico multifuncional.

Implementar un circuito de temporización que permita realizar seis diferentes funciones por medio del mismo dispositivo.

Diseñar e implementar un sistema que permita por medio de un divisor de voltaje realizar las seis diferentes funciones.

## **4. REFERENTES TEÓRICOS**

### **4.1 TURBO CARGADOR**

Se conoce como turbo cargador, al componente, compuesto de dos turbinas; girando en el mismo eje. Una turbina usa la fuerza derivada de los gases de escape, para girar o rotar, llevándose en la rotación el eje central de las dos turbinas. Dicho de otra manera: las dos turbinas y el eje central giran en conjunto; la fuerza de empuje para girar, la recibe una de las turbinas; la cual es soplada por los gases de escape. La otra turbina recibe el nombre de compresor, debido a que recibe la fuerza rotativa de la primera, para comprimir la mezcla, y empujarla dentro de los cilindros.

El pistón en su carrera de admisión; genera vacío, o una diferencia de presión; que es llenada a través de la válvula de admisión, por el peso de la presión atmosférica. Además, un motor adquiere más fuerza, o potencia; si en ese corto período de tiempo, le ingresa más mezcla, aumentando así la relación de compresión.

La función de ingresar o empujar la mezcla dentro de los cilindros, la cumple perfectamente un turbo cargador/compresor. Los turbo cargadores, se diferencian de los súper cargadores de banda o cadena, debido a que no utiliza potencia del cigüeñal para accionarlo.

La turbina de un turbo cargador, se mueve por la presión y el calor de los gases de escape, el turbo cargador recibe la fuerza de los gases de escape y traslada este giro hacia la otra turbina que se encuentra conectada con un eje o flecha; a esta flecha o conexión se le debe poner cuidado en cuanto a la lubricación de los cojinetes o rodamientos para evitar endurecimiento.

Cuando un motor usa este tipo de componente, el aceite de motor debe cambiarse con más frecuencia, debido a que es más fácil contaminarse. Cuando un vehículo está equipado con un turbo cargador; es frecuente que el aumento de la relación de compresión; pueda producir cascabeleo o petardeo, debido a esto es que los vehículos equipados con este sistema regularmente usan un sensor llamado "sensor de detonación", este sensor envía una señal al computador para que éste a su vez retarde el tiempo de encendido.

## **4.2 BUJÍAS DE PRECALENTAMIENTO**

En ocasiones es necesario calentar previamente ciertas partes antes de poner la máquina en marcha, lo más común es calentar el aceite de lubricación o de los dispositivos hidráulicos.

Las bujías de precalentamiento o bujías incandescentes son dispositivos dotados de una resistencia eléctrica y accionados desde la llave del encendido, que se utilizan para facilitar el arranque en frío de los motores de combustión interna, especialmente los Diésel.

Estas bujías sirven para producir un punto incandescente (o muy caliente) dentro de la cámara de combustión, que es alcanzado por el aerosol del combustible inyectado. Al entrar en contacto parte del aerosol con la zona caliente de la bujía de precalentamiento, el combustible se evapora e inflama, produciendo el arranque del motor aun en condiciones de bajas temperaturas. Adicionalmente a esto, los materiales de que están hechas estas bujías tienen en su composición elementos como platino o iridio que tienen un efecto catalítico sobre el proceso de combustión.

Una vez producido el arranque, y unos segundos después, se retira la corriente eléctrica de la bujía al no ser necesaria su función ya que la cámara de combustión se ha calentado para producir la auto inflamación del combustible sin ayuda.

Debido a la naturaleza de las cámaras de inyección directa, estas bujías de precalentamiento comúnmente no son necesarias en los motores provistos de este tipo de cámara, mientras que en los motores con inyección separada se convierten en un dispositivo indispensable para garantizar un arranque seguro en todas condiciones.

Hay dos tipos básicos de bujías de precalentamiento: de resistencia eléctrica desnuda utilizadas tradicionalmente, y de resistencia eléctrica protegida que se han introducido más recientemente.

Bujías de resistencia desnuda. En un cuerpo de acero provisto de una rosca para ser instalada en el motor, tal y como lo hace la bujía de encendido de los motores de gasolina, se coloca aislada de cuerpo, y en su centro un conductor que termina en el extremo inferior en una resistencia eléctrica de grueso alambre en forma de lazo. El otro extremo de la resistencia se conecta al cuerpo de acero y con ello a tierra.

Este conductor central termina en el extremo superior en un perno roscado para conectar el cable de alimentación. El dispositivo tiene suficiente longitud como para que la resistencia eléctrica (lazo) llegue al interior de la cámara de combustión, y el perno de conexión esté en el exterior del motor, al alcance del cable de alimentación.

La resistencia eléctrica está construida de aleaciones metálicas muy resistentes al ambiente altamente corrosivo de la cámara de combustión, y a la erosión que producen los gases de la combustión para lograr una larga vida útil.

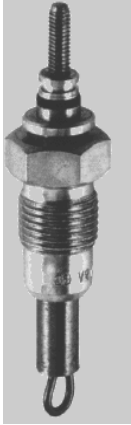
Cuando se va a poner en marcha el motor frío, primero se conecta la corriente de la batería de acumuladores a la bujía el tiempo suficiente para que el lazo interior se caliente al rojo incandescente, usando una posición al efecto de la llave de encendido del motor. Una vez transcurrido ese tiempo, se gira la llave de encendido a la posición de arranque, con este cambio se producen dos efectos; se alimenta el motor de arranque para hacer girar el motor de combustión y, se retira la corriente a la bujía. La gran masa del grueso alambre de la resistencia la mantiene caliente unos segundos después de retirarle la corriente, con lo que se garantiza que algunos ciclos de inyección posteriores al arranque se produzcan con eficiencia.

En el motor poli-cilíndrico hay una bujía de precalentamiento por cada cilindro y otra que sirve como testigo, al alcance de la vista del conductor en el tablero de instrumentos. Como todas las bujías son iguales, observando el color de la bujía testigo, el conductor podrá saber en qué momento las que están colocadas en los cilindros están a buena temperatura para proceder a intentar el arranque.

Bujías de resistencia cubierta. Las bujías de precalentamiento con la resistencia cubierta son una mejora tecnológica de la bujía tradicional pero su función básica es la misma.

La diferencia principal con la bujía tradicional es que la resistencia eléctrica está constituida de dos partes, es de alambre más fino y está cubierta con una funda resistente al ambiente para protegerla.

Figura 1. Bujías de resistencia desnuda



En estas bujías, la resistencia calentadora está formada por dos resistencias eléctricas conectadas en serie, una que funciona como elemento calefactor, de resistencia casi constante con la temperatura, y la otra como elemento regulador de la corriente ya que está hecha de un material que aumenta notablemente la resistencia eléctrica con el incremento de la temperatura.

Como la resistencia calefactora es de alambre muy fino, su inercia térmica es baja y se calienta muy rápidamente con peligro de avería si no fuera porque comunica el calor a la otra resistencia conectada a ella en serie, esta última aumenta rápidamente la resistencia eléctrica y limita la corriente a un valor seguro para las dos, por lo que la temperatura final queda limitada.

La funda protectora está rellena de un material en polvo (óxido de magnesio) buen conductor de calor, por lo que el calor generado se transfiere rápidamente a las paredes metálicas de la funda tornándose incandescente en pocos segundos. En los vehículos con estos tipos de bujías, lo más común es que el testigo en el tablero de instrumentos sea una lámpara de aviso.

El rápido calentamiento de estas bujías y el desarrollo actual de los componentes eléctricos y electrónicos ha permitido que este tipo de bujías funcionen de manera automática sin la intervención del conductor en algunos modelos de automóviles.

Figura 2. Bujías de resistencia cubierta



### **4.3 LIMPIAPARABRISAS**

Un limpiaparabrisas, frecuentemente citado de forma incorrecta como 'parabrisas', es un dispositivo utilizado para barrer la lluvia y basura del parabrisas de un vehículo o medio de locomoción.

La gran mayoría de los automóviles están provistos de limpiaparabrisas, a menudo en cumplimiento de disposiciones legales. Existen limpiaparabrisas en automóviles, buses, tranvías, automóviles, locomotoras, aviones y barcos. Algunos automóviles tienen un dispositivo parecido para limpiar los focos delanteros.

El dispositivo consiste de un brazo, que puede girar en torno a uno de sus extremos y con un largo borde de goma adosado a uno de sus lados. El brazo es movido en sentido oscilatorio sobre el vidrio, desplazando el agua de la superficie. Por lo general es posible modificar la velocidad, con varias velocidades



predefinidas y por lo general una "intermitente" para condiciones en que la lluvia es escasa. La mayoría de los automóviles poseen dos brazos radiales y muchos vehículos comerciales están provistos de uno o más brazos tipo pantógrafos. Mercedes-Benz desarrolló el diseño de un sistema con un único brazo que permite realizar una mejor cobertura de las esquinas superiores del parabrisas, y se retrotrae al final y zona media de su trayectoria, en lo que es un patrón de movimiento en forma de 'W'.

Algunos vehículos poseen un dispositivo similar de sólo un brazo y más pequeño ubicado en la parte trasera, el cual se le conoce como limpiaparabrisas trasero (o limpia luneta trasero en España).

#### **4.4 FLASHER AUTOMOTRIZ**

Un "flasher " automotriz es un componente eléctrico bi-metalico que interrumpe y enciende el paso de un flujo eléctrico, por ser bimetálico o sea dos tipos de metal que se dilatan y contraen por acción de temperatura accionando de forma interrumpida el paso de la electricidad.

El flasher o intermitente tiene dos conectores: (X, L) la corriente positiva llega al conector X del flasher, y el conector L lleva la corriente directamente al positivo del bombillo o faro.

Cuando el flasher tiene tres conectores quedan los mismos conectores (X, L) y además un conector P que va directamente al piloto. El piloto vendría siendo el intermitente en el tablero indicador, por ejemplo en las direccionales el piloto viene siendo las flechas verdes intermitentes en el tablero.

## **4.5 ALARMAS ANTIRROBO**

Los sistemas antirrobo para coches son la primera opción a la hora de pensar en la seguridad del auto, por eso es que el mercado actual ofrece diferentes tipos y modelos para que podamos elegir entre aquellos que más se ajustan a las necesidades y requerimientos.

Es importante destacar que gracias al avance de la tecnología, actualmente se pueden encontrar diferentes dispositivos que ayudan no solo a mantener el auto seguro de robos o hurtos, sino que al mismo tiempo ayudan a que se pueda localizar en el caso de que se los roben; por ejemplo un dispositivo GSM, el cual puede conectarse a la salida de cualquier sistema de alarma que se haya colocado en el automóvil y de esta manera se logra que la señal de alarma se dirija directamente al teléfono móvil siempre y cuando se tenga el teléfono conectado; de esta manera cuando el vehículo es robado este sistema de antirrobo para coches envía mediante un SMS (Short Messages System) las coordenadas geográficas en las cuales se encuentra el automóvil ya que lógicamente todo este sistema posee un dispositivo GPS para su funcionamiento.

Es importante destacar que estos mensajes se transmitirán permanentemente siempre y cuando el sistema esté funcionando, es por eso que resulta fundamental que se tenga permanentemente prendido; sin lugar a dudas este sistema es revolucionario pero se debe decir que también, posee algunas otras funciones; por ejemplo en algunos casos, este sistema antirrobo para coches posee un control remoto que responde a la corriente que activa el motor del vehículo, de manera que se pueda cortar la corriente del mismo para lograr que el motor se apague cuando el vehículo es robado; no obstante se debe saber que generalmente el alcance de este mando es de unos 200 metros por eso es importante que se esté presente durante el hecho, o al menos que se acuda al llamado de la alarma del

coche. Un detalle importante a destacar es que por lo general el servicio GPS que brindan las empresas de seguridad que se contratan con estos sistemas antirrobo para coches es completamente gratuito.

#### **4.6 MICROCONTROLADORES PIC**

El PIC original se diseñó para ser usado con la CPU de 16 bits CP16000, siendo en general una buena CPU, ésta tenía malas prestaciones de entrada y salida, y el PIC de 8 bits se desarrolló en 1975 para mejorar el rendimiento del sistema quitando peso de E/S a la CPU.

El PIC utilizaba microcódigo simple almacenado en ROM para realizar estas tareas; y aunque el término no se usaba por aquel entonces, se trata de un diseño RISC que ejecuta una instrucción cada 4 ciclos del oscilador.

En 1985 la división de microelectrónica de General Instrument se separa como compañía independiente que es incorporada como filial (el 14 de diciembre de 1987 cambia el nombre a Microchip Technology y en 1989 es adquirida por un grupo de inversores) y el nuevo propietario canceló casi todos los desarrollos, que para esas fechas la mayoría estaban obsoletos.

El PIC, sin embargo, se mejoró con EPROM para conseguir un controlador de canal programable, hoy en día multitud de PICs vienen con varios periféricos incluidos (módulos de comunicación serie, UARTs, núcleos de control de motores, entre otros) y con memoria de programa desde 512 a 32.000 palabras (una palabra corresponde a una instrucción en lenguaje ensamblador, y puede ser de 12, 14, 16 ó 32 bits, dependiendo de la familia específica de PICmicro).

Entre los microcontroladores PIC se encuentre el PIC12F1822; un dispositivo MID-RANGE (de gama media o medio rango).

Las principales características del PIC12F1822 son: 8 pines, CPU, 49 instrucciones para programación, incluye la capacidad de ahorro de contexto automática, pila de hardware de 16 niveles de profundidad, desbordamiento y capacidad de restablecimiento directo, indirecto y modos de direccionamiento relativos disponibles durante las interrupciones, algunos registros son automáticamente guardados en los registros de sombra y restaurado cuando vuelva de la interrupción, esto ahorra espacio en la pila y código del usuario; tienen una memoria de pila externa de 15 bits de ancho y 16 palabras de profundidad, contienen un desbordamiento de pila o por defecto se establecerá el bit apropiado (STKOVF o STKUNF) en el registro PCON, y si está activado hará un reset de software, la memoria de uso general puede también ser dirigida linealmente proporcionando la capacidad de acceder a los datos contiguos de más de 80 bytes.

## 5 METODOLOGÍA

### 5.1 TIPO DE PROYECTO

Se diseña y construye un módulo electrónico multifuncional para la empresa “CABAGI” que permita realizar seis funciones diferentes en vehículos.

### 5.2 MÉTODO

Debido a que el proyecto es el diseño de un módulo electrónico multifuncional que pueda realizar seis funciones diferentes en vehículos, para los clientes de la empresa “CABAGI”, se valida como un método de investigación experimental.

### 5.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**5.3.1 Fuentes Primarias.** Para la recolección y procesamiento de la información se optó por hacer una encuesta a los clientes de la empresa “CABAGI” ya que es lo más práctico para este proyecto.

**5.3.2 Fuentes Secundarias.** Se hace necesario obtener información general del funcionamiento de las seis tareas diferentes para unificarlas en un módulo electrónico; la información respecto a cada una de las funciones que se pretende usar es consultada en internet.

## 6 RESULTADOS

Inicialmente se investigó acerca del funcionamiento de cada una de las tareas que debía llevar el módulo para saber cómo unirlos en un solo circuito, aunque la conexión en el vehículo sea diferente para cada una.

Lo que tienen en común todas estas tareas es que funcionan con una temporización e intervienen el sistema eléctrico del vehículo; por esto se optó por usar un relay de 12 voltios y 10 amperios que activa cada una de éstas en el módulo, para que pueda soportar el voltaje y el amperaje de los vehículos ya que estos normalmente funcionan con una batería de 12 voltios.

Para hacer las pruebas del funcionamiento del módulo se construyó un modelo funcional de todas las partes eléctricas de un automóvil, se utilizaron diferentes elementos comunes de los automóviles como un tablero, cuatro luces direccionales, una farola de luz principal, un motor de limpia parabrisas, una batería de 12 voltios, una mini grúa con conexión a una bujía para simular el arranque del motor, los comandos del limpia parabrisas y direccionales, por último un switch con llave.

Se realizaron las conexiones del modelo incluyendo un sensor magnético para la alarma temporizada, se instaló un fusible en la batería, se instalaron pulsadores en las puertas y conectores en los cables.

Se programaron los microcontroladores PIC12F1822 y se armaron siete módulos, uno para cada tarea y uno adicional con los divisores de voltaje externos para ser conectado utilizado como cualquiera de las seis tareas.

Se hicieron las pruebas de funcionamiento, la única tarea que presentó fallas fue la del temporizador de limpiabrisas por causa de un ruido eléctrico en la primera velocidad del motor de éste, para corregir esto se conectó un diodo 1N4004 en antiparalelo entre el positivo y negativo de la primera velocidad del motor de limpia parabrisas.

El funcionamiento de cada una de las tareas que se deben incluir en el módulo es el siguiente.

El “FLASHER DE DIRECCIONALES” hace la temporización en cuanto a los tiempos de encendido y apagado de las luces direccionales haciendo las interrupciones en el sistema eléctrico que alimenta a estas.

El “TURBO TIMER” interrumpe el sistema eléctrico cuando se apaga el vehículo dejándolo encendido y hace la temporización en cuanto al tiempo que se necesita dejar encendido el motor para que el turbo cargador se siga lubricando y no funcione en seco.

El “PRECALENTADOR DE BUJÍAS” enciende las bujías de precalentamiento en los vehículos diésel y hace la temporización en cuanto al tiempo que se necesita dejar encendidas estas, calentando el aire en la cámara de admisión para que tenga un encendido mucho más fácil.

La “ALARMA DE PARQUEO” se activa teniendo el vehículo apagado y hace la temporización e interrupción en el sistema eléctrico en cuanto al tiempo de intermitencia del sonido de alarma.

El “TEMPORIZADOR DE LIMPIABRISAS” se activa mediante un switch y hace la temporización e interrupción en el sistema eléctrico en cuanto al tiempo de encendido y apagado del limpia brisas.

Por último la “ALARMA SILENCIOSA TEMPORIZADA” interrumpe el encendido del vehículo y solo se puede encender luego de enviar un pulso de masa a la alarma y hace una temporización por medio de la activación de un switch cuando el vehículo esta encendido y cuando termina este tiempo el vehículo se apaga.



## **7 CONCLUSIONES**

Los microcontroladores son una excelente opción cuando se trata de realizar tareas o funciones de manera electrónica, como en este caso, debido a que es aplicado para seis funciones en un mismo sistema.

Las funciones o tareas de este módulo fueron diseñadas para contribuir a la disminución del hurto de vehículos y aumentar la vida útil de algunos sistemas importantes para el funcionamiento de estos.

De las seis funciones del módulo, hay tres que también pueden ser instaladas en motocicletas que son alarma silenciosa temporizada, flasher de direccionales y alarma de parqueo.

## 8 RECOMENDACIONES

En el circuito de este módulo hay algunos elementos electrónicos que se pueden reemplazar por otros que funcionan de igual manera como son los transistores 2N3904 que se pueden reemplazar por transistores 2N2222, los diodos 1N4004 y 1N4148 se pueden reemplazar por diodos 1N4007, y para el relay de 12 voltios se puede usar cualquier relay que sea de 12 voltios y 10 amperios.

Los ruidos eléctricos son un gran problema que genera fallas en los circuitos electrónicos y se pueden corregir utilizando diodos en antiparalelo o condensadores.

Actualmente las funciones de este módulo funcionan por medio de un divisor de voltaje que las separa, estas funciones se puede unir para que funcionen al mismo tiempo utilizando un relay por cada función, para este caso, se tendría que aumentar el tamaño del circuito.

Una función adicional que se puede incluir en este módulo en un futuro, seria que interrumpa todo el sistema eléctrico en los casos en que el conductor apague el vehículo y deje las luces encendidas.

## **CIBERGRAFÍA**

Turbo cargador. <http://automecanico.com/auto2007/turbo1.html>. Consultado el 12 de agosto de 2013

Bujías de precalentamiento. <http://www.sabelotodo.org/automovil/bujiasprecalent.html>. Consultado el 12 de agosto de 2013

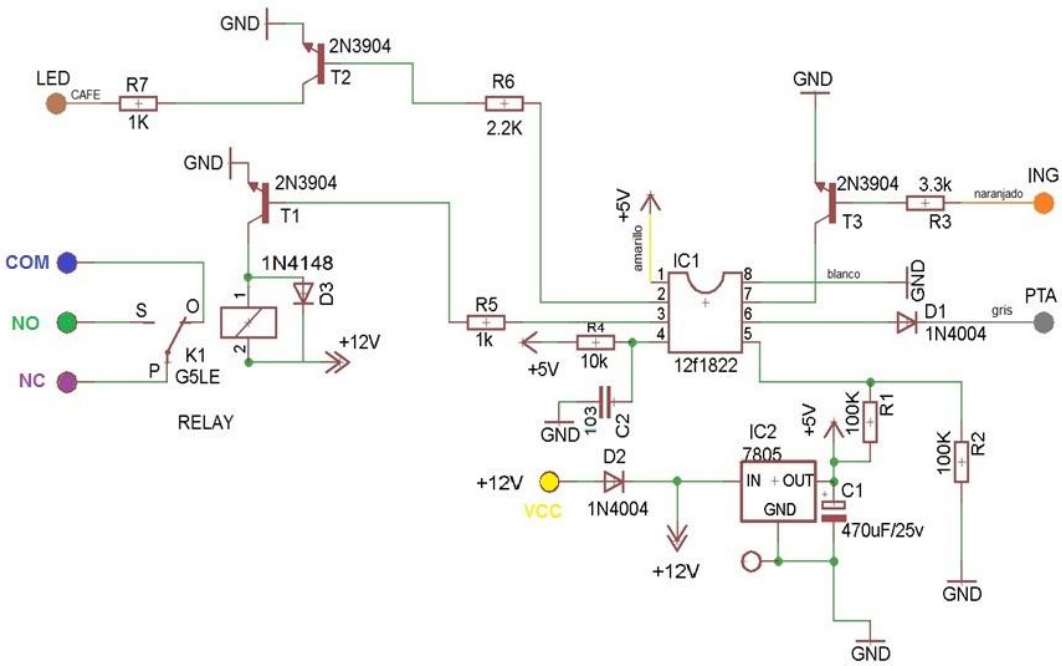
Limpiaparabrisas. <http://es.wikipedia.org/wiki/Limpiaparabrisas>. Consultado el 12 de agosto de 2013

Flasher. <http://robinsoniiperiodoa.blogspot.com/2008/05/flasher.html>. Consultado el 13 de agosto de 2013

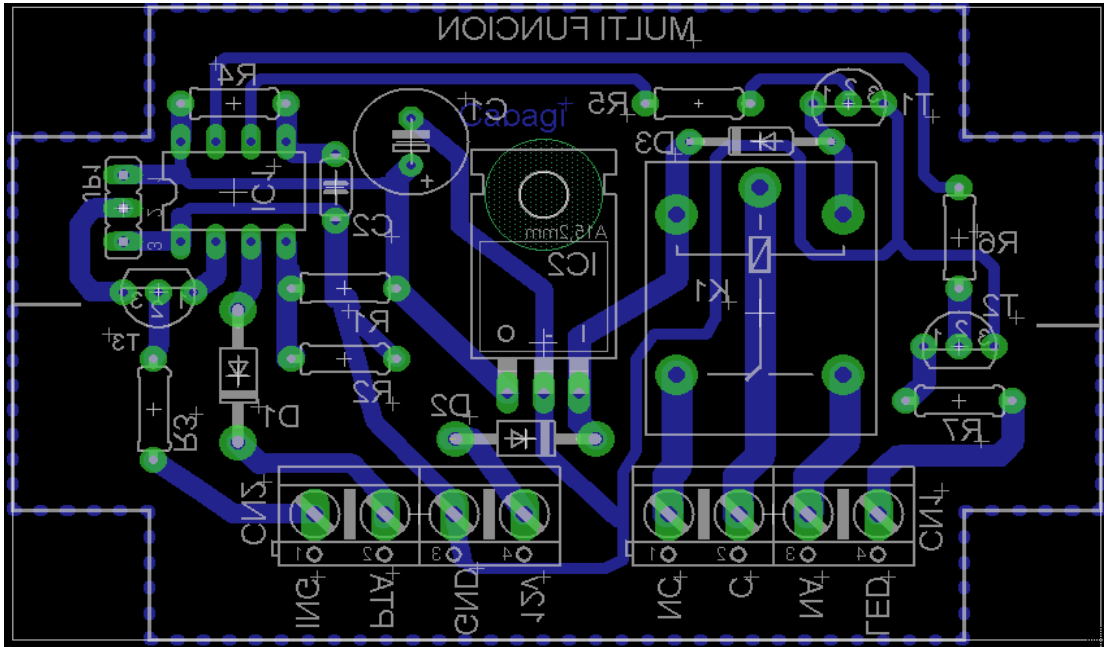
Alarmas antirrobo para coches. <http://www.antirrobo.net/antihurto/antirrobo-coches.html>. Consultado el 13 de agosto de 2013

Microcontrolador PIC. [http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC). Consultado el 2 de septiembre de 2013

# Anexo 1. Circuito Eléctrico



Anexo 2. Circuito Impreso PCB



### Anexo 3. Programa en el microcontrolador

```
//Para pic 12F1822
//Velocidad de reloj: 4MHz interno
//Perro Guardian: deshabilitado
//Protección del código: 0N
#include <12F1822.h>
#device adc=10
#include "h\MULT_def.h"
#include "h\MULT_fun.h"
#priority timer0,ad
#int_timer0 // Interrupción por desbordamiento
void TIEMPOS(void)
{
SET_RTCC(set_time);
centecima1++;
if (centecima1>=10){
decima1++;
dec_titila++;
dec_temp++;
dec_pre++;
dec_ini++;
centecima1=0;}
if(decima1>=10){
decima1=0;
seg_temp++;
}
}
#int_ad
```

```

void AD_isr(void)
{
long temp=0;
medicion=read_ADC(ADC_READ_ONLY);
med_ant=med_ant+medicion;
muestra++;
if(muestra==5){
muestra=0;
f_adc=TRUE;
medicion=med_ant/5;
med_ant=0;
}
Else
{
while(temp<2500)
{
temp++;
}
Read_ADC(ADC_START_ONLY);}
}
//===================================================== principal =====
void main() {
fConfigurar_puertos1();
LED_ON
delay_ms(1000);
muestra=0;
medicion=0,med_ant=0;
set_adc_channel(2);
Read_ADC(ADC_START_ONLY);

```

```
while (!f_adc){  
LED_OFF  
f_titila=0;  
delay_ms(200);// requiere este retardo  
SELEC_func(medicion);  
f_temporizando=0;  
f_tm=0;  
f_start=0;  
f_end=0;  
ciclo=0;  
while(true)  
{  
if((m_turbo)|(m_alarma))  
{ // modo alarma ó turbo  
if((!ignicion)&&!f_start&&!f_tm)  
{// ignicion se activara con cero  
rebote2=0,reb_aux=0;  
while((!ignicion)&&(rebote2<t_rebote2))  
{  
reb_aux++;  
if(reb_aux>=1)  
{  
reb_aux=0,rebote2++;  
}  
}  
if(rebote2>=t_rebote2)  
{  
if(m_turbo){f_temporizando=0,LED_OFF  
}  
}
```



```

if(!f_temporizando){f_start=1,f_titila=0,RL_ON
}
LED_OFF
}
}
if((!lgnicion)&&(f_temporizando)&&(m_turbo))
{
rebote2=0,reb_aux=0;
while((!lgnicion)&&(rebote2<t_rebote2))
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=1){reb_aux=0,rebote2++;
}
}
if(rebote2>=t_rebote2)
{
f_temporizando=0,f_titila=0,f_start=0,LED_OFF
}
}
if((lgnicion)&&(f_temporizando)&&(m_turbo)&&(f_start))
{
rebote2=0,reb_aux=0;
while((lgnicion)&&(rebote2<t_rebote2))
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=1){reb_aux=0,rebote2++;
}
}
if(rebote2>=t_rebote2)

```

```

{
f_temporizando=1,seg_temp=0,f_titila=1,dec_titila=0;
}
}
if(!(PTA)&&(!f_temporizando)&&(m_alarma)&&(f_start))
{
rebote2=0,reb_aux=0;
while(!(PTA)&&(rebote2<t_rebote2))
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=1){reb_aux=0,rebote2++;}
}
if(rebote2>=t_rebote2)
{
f_tm=1,f_temporizando=1,seg_temp=0,f_titila=0,dec_titila=0;
}
}
if((f_temporizando)&&(seg_temp>=tempo))
{
RL_OFF
f_temporizando=0;
if(m_turbo){f_titila=0;}
}
Else
{
f_titila=1;
}
LED_OFF

```

```

f_start=0;
f_tm=0;
}
if((f_titila)&&(dec_titila>=t_titila))
{
dec_titila=0,LED_TOGGLE
}
}
if(m_parabrizas){ // modo limpiaparabrizas
if(!Ignicion)&&(!f_start))
{ // ignicion se activara con cero
rebote2=0;
reb_aux=0;
while(!Ignicion)&&(rebote2<t_rebote))
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=5){reb_aux=0,rebote2++;
}
}
if(rebote2>=t_rebote)
{
f_start=1,f_tm=0,RL_ON
dec_temp=0,LED_ON
tempo=10;
f_end=0;
}
}
if((Ignicion)&&(f_start)&&(f_end))
{ // ignicion se activara con cero

```

```

rebote2=0;
reb_aux=0;
while((!ignicion)&&(rebote2<t_rebote))
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=5){reb_aux=0,rebote2++;
}
}
if(rebote2>=t_rebote)
{
f_start=0,RL_OFF
f_end=0;
LED_OFF
}
}
if((f_start)&&(dec_temp>=tempo))
{
LED_TOGGLE
RL_TOGGLE
dec_temp=0;
if(f_tm){f_tm=0,tempo=10,f_end=0;
}
Else
{
f_tm=1,tempo=60,f_end=1;
}
}
}
if(m_prqo)

```

```

{ // modo parqueo
if((dec_ini>=60)&&(!f_ini))
{ // da 6 segundos antes de activar alarma
f_ini=1;
}
if(!PTA)&&(!f_temp_RL)&&(!f_pre)&&(f_ini))
{
rebote2=0;
reb_aux=0;
while(!PTA)&&(rebote2<t_rebote)
{
reb_aux++;
if(reb_aux>=1)
{
reb_aux=0,rebote2++;
}
}
if(rebote2>=t_rebote){f_pre=1,dec_pre=0;
}
}
if((dec_pre>=60)&&(f_pre))
{ // da 6 segundos antes de activar alarma
f_pre=0,f_temp_RL=1,dec_titila=0,f_titila=0,seg_temp=0,tempo=60,LED_OFF
}
if((f_temp_RL)&&(seg_temp>=tempo)&&(!f_end))
{
RL_OFF
LED_ON
veces++;
}

```

```

seg_temp=0,tempo=30;
f_fijo=1;
f_temp_RL=0;
}
if(veces>=5){f_end=1,LED_ON
}
if((f_fijo)&&(seg_temp>=tempo)&&(!f_end))
{
RL_TOGGLE
LED_OFF
seg_temp=0,tempo=60;
f_fijo=0;
f_temp_RL=1;
dec_titila=0;
}
if((f_temp_RL)&&(dec_titila>=t_titila))
{
dec_titila=0,RL_TOGGLE
}
if((f_titila)&&(dec_titila>=t_titila))
{
dec_titila=0,LED_TOGGLE
}
}
if(m_flacher)
{ // modo flasher direccionales
if(dec_temp>=tempo)
{
dec_temp=0;

```

```

ciclo++;
if(ciclo==3)
{
ciclo=1;
}
}
if((ciclo==1)&&(!PTA))
{
LED_ON
RL_ON
}
if(ciclo==2)
{
LED_OFF
RL_OFF
}
}
if(m_prehot)
{ // modo precalentador de bujías
if((!Ignicion)&&(f_start)&&(!PTA))
{ // ignicion se activara con cero
rebote2=0;
while((!Ignicion)&&(rebote2<t_rebote))
{
rebote2++;
}
if(rebote2>=t_rebote)
{
f_start=1,RL_ON

```

```

dec_temp=0,LED_ON
tempo=120;
dec_titila=0,f_titila=1;
}
}
if((!Ignicion)&&!f_start)&&(PTA))
{ // ignicion se activara con cero
rebote2=0;
while((!Ignicion)&&(rebote2<t_rebote))
{
rebote2++;
}
if(rebote2>=t_rebote)
{
f_start=1,RL_ON
dec_temp=0,LED_ON
tempo=20;
dec_titila=0,f_titila=1;
}
}
if((f_start)&&(dec_temp>=tempo))
{
RL_OFF
LED_OFF
f_titila=0;
f_start=0;
}
if((f_titila)&&(dec_titila>=t_titila))
{

```



```
dec_titila=0,LED_TOGGLE
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```