



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
COMUNICACIONES**

TEMA:

**“BLOQUEO ELECTRÓNICO EN EL ENCENDIDO DE UN
VEHÍCULO, PARA PROPORCIONAR UN SISTEMA DE
SEGURIDAD CONTRA ROBOS”**

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

AUTOR: Luis Eduardo Cando Tite.

TUTOR: Ing. Franklin Silva.

Ambato - Ecuador

Noviembre - 2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “**BLOQUEO ELECTRÓNICO EN EL ENCENDIDO DE UN VEHÍCULO, PARA PROPORCIONAR UN SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA ROBOS**”, del señor Luis Eduardo Cando Tite, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 57 del Capítulo IV, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Noviembre, 2011

EL TUTOR

Ing. Franklin Silva

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: **BLOQUEO ELECTRÓNICO EN EL ENCENDIDO DE UN VEHÍCULO, PARA PROPORCIONAR UN SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA ROBOS**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Noviembre del 2011

Luis Eduardo Cando Tite
CC: 180388918-5

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Darwin Castro e Ing. Julio Cují, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado: **“BLOQUEO ELECTRÓNICO EN EL ENCENDIDO DE UN VEHÍCULO, PARA PROPORCIONAR UN SISTEMA DE SEGURIDAD CONTRA ROBOS”**, presentado por el señor Luis Eduardo Cando Tite de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes

PRESIDENTE TRIBUNAL

Ing. Darwin Castro

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Julio Cují

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mis padres Luis Alfredo Cando y Carmelina Tite por todo el apoyo que me han dado por ayudarme con los estudios guiarme por el camino del bien y creer en mí, a mi tutor Ing. Franklin Silva por haberme brindado todo su apoyo y aportado con sus conocimientos, a mis hermanos Silvia, Guillermo, Wilma, Raúl, Patricio, Rosa, Gabriela por estar siempre apoyándome en todo momento, a mis sobrinos y a mí mismo

Luis Eduardo Cando Tite

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estar vivo y tener la capacidad de cumplir una meta más de mi vida.

A mis padres por todo el esfuerzo, dedicación que han invertido en mí, a mis hermanos, sobrinos porque siempre han estado allí en los momentos difíciles del transcurso de mi vida.

Al tutor de mi proyecto Ing. Franklin Silva por su colaboración en el transcurso de este proceso y lograr que este proyecto sea realidad

También agradezco a mis amigos Carmen, Giovanni, Fernando, Juan, Daniel, Eduardo, Byron, Javier, Paulina, Angie, Fausto por darme su apoyo.

Luis Eduardo Cando Tite

INDICE GENERAL

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA	III
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN EJECUTIVO	XIV
INTRODUCCIÓN	XV

CAPITULO I

1.1	Tema de Investigación	1
1.2	Planteamiento del Problema	1
1.2.1	Contextualización	1
1.2.2	Análisis Crítico	2
1.2.3	Prognosis	2
1.2.4	Formulación Del Problema	3
1.2.5	Preguntas Directrices	3
1.2.6	Delimitación del Problema	3
1.3	Justificación	4
1.4	Objetivos de la Investigación	4
1.4.1	Objetivo General	4
1.4.2	Objetivos Específicos	5

CAPITULO II

2.1	Antecedentes Investigativos	6
2.2	Fundamentación Teórica	6
2.3	Categorías fundamentales	6
2.3.1	Electrónica y Telecomunicaciones	7
2.3.1.1	Sistemas de Encendido	9
2.3.1.2	Sistemas de encendido de un vehículo	10
2.3.2	Sistemas biométricos	16
2.3.2.1	Biometría	16
2.3.2.2	Modelo del Proceso de Identificación Personal	17
2.3.2.3	Características de un indicador biométrico	18
2.3.2.4	Características para identificación personal	19
2.3.2.5	Arquitectura y Medidas de Desempeño de un Sistema Biométrico	19
2.3.2.6	Clasificación de los Sistemas Biométricos	24
2.3.3	Bloqueo Electrónico	28
2.3.3.1	Tipos de sistemas de bloqueo	30
2.3.3.2	Características principales de un inmovilizador	31
2.3.3.3	Inmovilizador o bloqueo electrónico	33
2.3.3.4	Funcionamiento de un sistema inmovilizador de vehículos	36

2.3.4	Sistemas de Seguridad	37
2.3.5	Seguridad electrónica para vehículos	39
2.4	Hipótesis	41
2.5	Variables	41
2.5.1	Variable independiente	41
2.5.2	Variable dependiente	41

CAPITULO III

3.1	Enfoque	42
3.2	Modalidad básica de la investigación	42
3.2.1	Investigación de campo	42
3.2.2	Investigación bibliográfica	43
3.3	Niveles de Investigación	43
3.4	Población y Muestra	43
3.4.1	Población	43
3.4.2	Muestra	43
3.5	Operacionalización de variables	44
3.6	Recolección de información	45
3.6.1	Plan para la recolección de la información	45
3.7	Procesamiento y análisis de la información	46
3.7.1	Procesamiento de la información	46
3.7.2	Análisis e interpretación de los datos	46

CAPITULO IV

4.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47
------------	--	-----------

CAPITULO V

5.1	Conclusiones.	55
5.2	Recomendaciones.	56

CAPITULO VI

6.1	Datos Informativos	57
6.2	Antecedentes de la Propuesta	57
6.3	Justificación	58
6.4	Objetivos	58
6.4.1	Objetivo General	58
6.4.2	Objetivos Específicos	58
6.5	Análisis de Factibilidad	59
6.5.1	Factibilidad Técnica	59
6.5.2	Factibilidad Económica	59
6.6	Fundamentación	59
6.6.1	Selección del sistema biométrico	60
6.6.2	Requerimientos para realizar el sistema de encendido	61
6.6.3	Diseño	63
6.6.4	Componentes que conforman el sistema de bloqueo electrónico para el vehículo	72
6.7	Implementación	80
6.8	Confiabilidad del bloqueo electrónico en el vehículo	84
6.9	Análisis económico del proyecto	87
6.10	Conclusiones	89
6.11	Recomendaciones	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Variable Independiente	44
Tabla 3.2 Variable Dependiente	45
Tabla 4.1 Datos de la pregunta 1	47
Tabla 4.2 Datos de la pregunta 2	48
Tabla 4.3 Datos de la pregunta 3	49
Tabla 4.4 Datos de la pregunta 4	50
Tabla 4.5 Datos de la pregunta 5	51
Tabla 4.6 Datos de la pregunta 6	52
Tabla 4.7 Datos de la pregunta 7	53
Tabla 4.8 Datos de la pregunta 8	54
Tabla 6.1 Pines usados del PIC	79
Tabla 6.2 Gasto de materiales	87
Tabla 6. 3 Gasto de herramientas	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Variable Independiente	6
Figura 2.2 Variable Dependiente	7
Figura 2.3 Partes de un sistema de encendido con platino y condensador	11
Figura 2.4 Partes de un Sistema de encendido Electrónico	12
Figura 2.5 Estructura básica de un encendido electrónico	14
Figura 2.6 Unidad de control de encendido	15
Figura 2.7 Arquitectura de un sistema Biométrico	20
Figura 2.8 Gráfica de falso rechazo y falsa aceptación	23
Figura 2.9 Clasificación de la biometría por su tipo	24
Figura 2.10 Reconocimiento de huella dactilar	25
Figura 2.11 Diagrama para un sistema de bloqueo	29
Figura 2.12 Reconocimiento de huella dactilar en vehículos	33
Figura 2.13 Funcionamiento del sistema inmovilizador	37
Figura 4.1 Porcentaje de la pregunta 1	47
Figura 4.2 Porcentaje de la pregunta 2	48
Figura 4.3 Porcentaje de la pregunta 3	49
Figura 4.4 Porcentaje de la pregunta 4	50
Figura 4.5 Porcentaje de la pregunta 5	51
Figura 4.6 Porcentaje de la pregunta 6	52
Figura 4.7 Porcentaje de la pregunta 7	53
Figura 4.8 Porcentaje de la pregunta 8	54
Figura 6.1 Etapas de bloqueo electrónico	60
Figura 6.2 Modulo biométrico con huella digital Adel	61
Figura 6.3 Diagrama general de bloqueo electrónico	65
Figura 6.4 Diagrama para activar los Relés	66
Figura 6.5 Diagrama para acoplar la señal del foco de encendido	68
Figura 6.6 Diagrama para acoplar la señal del módulo biométrico	69
Figura 6.7 Diagrama de conexión para abrir y cerrar los seguros eléctricos	70
Figura 6.8 Conexión de la LCD	71

Figura 6.9 Diagrama de conexión de botones de ON –OFF	72
Figura 6.10 Señal para habilitar el sistema de ignición del vehículo	73
Figura 6.11 Interface de la señal del módulo biométrico	74
Figura 6.12 Interface de conexión del foco indicador de encendido	75
Figura 6.13 Adquisición de la señal del sensor de puertas	76
Figura 6.14 Sensor Infrarrojo	77
Figura 6.15 Fuente de alimentación	78
Figura 6.16 Fuente de alimentación del modulo biométrico	78
Figura 6.17 Simulación del circuito en Proteus	81
Figura 6.18 Circuito electrónico	82
Figura 6.19 Circuito de control para los seguros eléctricos	82
Figura 6.20 Etapa del módulo biométrico	83
Figura 6.21 Módulo Infrarrojo	84

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se enfoca en un sistema de bloqueo electrónico en el encendido eléctrico del vehículo, para tener un mayor nivel de seguridad al instante de encender el automóvil. La implementación de este sistema no es lo mismo que la instalación de una alarma, porque el encendido del vehículo se lo realiza mediante el ingreso de las huellas dactilares que tiene el módulo biométrico.

El sistema de bloqueo está constituido por componentes electrónicos, que permiten una interfaz entre el vehículo y modulo biométrico.

El bloqueo electrónico contiene botones de encendido-apagado, sensores, actuadores y una LCD por el cual se establece la comunicación entre el usuario, y conocer que acción está realizando.

El abuso de personas que usan un vehículo sin el consentimiento de sus propietarios, ha incentivado el proyecto para tratar en lo posible de realizar el encendido del automóvil solo por personas de su confianza.

Este sistema es ventajoso como un medio de seguridad para el encendido de autos, ya que por medio de la comparación de huella digitales se puede llevar un mejor control de acceso de personas donde solo se permite personal autorizado.

La finalidad de este proyecto ayudará a mejorar la calidad de los sistemas de bloqueo para el encendido del automóvil, permitiendo disminuir el índice de robos ya que este sistema cuenta con autenticación biométrica de los propietario de los vehículos, y además sea un aporte investigativo y se cree nuevos sistemas de seguridad, para beneficio de la sociedad

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los automóviles en la era actual se han convertido en un complemento indispensable de nuestras vidas, por eso para el parque automotor diferentes instituciones brindan sistemas de seguridad para evitar el robo de los mismos, y con el avance de la tecnología electrónica han abordado un mundo de beneficios y comodidades. Como uno de los casos un sistema de seguridad para acceso de personas mediante sistemas biométricos de huellas dactilares que han sido utilizados para propósitos generales durante muchos años, en la actualidad existe un gran número de aplicaciones civiles, policiales, empresariales que incluyen el uso de las huellas digitales.

Por estas y otras razones, se pretende incrementar el nivel de seguridad en el encendido del vehículo, mediante un sistema de bloqueo electrónico que se base en el uso de un modulo biométrico mediante las huellas dactilares.

El análisis realizado a los propietarios de los vehículos, determinan que el problema más preocupante en el área del transporte es que los vehículos pueden ser utilizados por diferentes personas ajenas a ellos.

Por lo cual el presente proyecto fue desarrollado de la siguiente manera.

Capítulo I: La investigación se realiza partiendo de un problema, en las que se analiza y se contextualiza mediante un análisis crítico de sus causas, futuras consecuencias y sus beneficios. Además delimitando su contenido para luego justificarlo y plantear objetivos, que sirven para el desarrollo del proyecto y resultado que se espera alcanzar.

Capítulo II: Se basa en las categorías fundamentales para llegar a comprender el fenómeno y buscar una solución apropiada, abordando temas que ayudarán a la propuesta, también aquí se plantea la hipótesis que será resuelta en el proceso investigativo.

Capítulo III: Hace referencia a la metodología mediante un enfoque que se realizó la presente investigación, describiendo todas sus técnicas e instrumentos, el tipo de investigación y procesamiento de la información para posteriores análisis.

Capítulo IV: Hace referencia al análisis e interpretación de resultados obtenidos en la encuesta realizada a los propietarios de los vehículos, para asegurar y confirmar las necesidades y elaborar una propuesta.

Capítulo V: Contiene las conclusiones y recomendaciones de los datos analizados anteriormente, ya que de esta manera se empezará con el desarrollo de la propuesta.

Capítulo VI: Se presenta la propuesta de solución al problema encontrado, para implementar un tipo de sistema de bloqueo electrónico en el encendido del vehículo, mediante el uso de nuevas tecnologías como la autenticación Biométrica con huellas dactilares.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación

Bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, para proporcionar un sistema de seguridad contra robos.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

En el Mundo se conoce que el uso de los Sistemas de bloqueo electrónico se maneja en algunas empresas e instituciones como medios de seguridad para su protección ya que permiten controlar el ingreso y salida del personal autorizado de una manera eficaz.

Las empresas públicas, empresas privadas, de los países de Sud América utilizan los sistemas de bloqueo electrónico para realizar diversas tareas, ya sea a través de la comparación de huellas, en los centros de cedula, para el control de acceso a cuentas bancarias, ya que este tipo de sistemas garantizan la seguridad de sus bienes, logrando así que los resultados sean beneficiosos.

“Investigaciones realizadas en el país a nivel del sector del parque automotor, demuestran que en la actualidad el índice de inseguridad en los automóviles,

especialmente en los automóviles particulares es alto, existe un gran número de asaltos que realizan los delincuentes día a día, de manera que la implementación de este tipo de sistema es necesaria para el usuario”.[1]

Los sistemas de bloqueo electrónico en la provincia de Tungurahua se pueden aplicar en el área del parque automotor, para tener un mejor incremento en la seguridad ya que este sistema permite tener una interfaz hacia otros circuitos.

1.2.2 Análisis Crítico

En varios automóviles se ha detectado que existe una mala instalación de los sistemas de seguridad provocando ineficiencia en la seguridad como medio de protección para el vehículo.

La falta de aplicación tecnológica en los sistemas de seguridad que brindan hoy en día para los automóviles provoca que la mayoría de los vehículos, todavía puedan seguir siendo utilizado por personas ajenas sin el consentimiento del propietario.

Los propietarios de vehículos no cuentan con los recursos económicos necesarios para la implementación de sistemas de seguridad de nuevas tecnologías causa que los vehículos puedan ser robados fácilmente y utilizados para algún acto delictivo.

Existen personas que se dedican asaltar vehículos lo que conlleva que los propietarios, empresas del parque automotor soporten pérdidas materiales, económicas y hasta en el peor de los casos pérdidas de vidas humanas.

1.2.3 Prognosis

Si no se soluciona el problema para el vehículo, el índice de inseguridad se mantendría igual, provocando así asaltos, pérdidas económicas y otros factores que afecten directamente al desarrollo de los propietarios, de su familia y por ende al desarrollo del país.

1.2.4 Formulación Del Problema

¿Qué incidencia tiene el uso de un bloqueo electrónico para disminuir el índice de robos en vehículos?

1.2.5 Preguntas Directrices

1. ¿Qué tipos de requerimientos físicos, tecnológicos son necesarios para el uso de los sistemas de bloqueo electrónico en los vehículos?
2. ¿Qué seguridad brindará los sistemas de bloqueo electrónico en los vehículos?
3. ¿Qué tipos de sistemas de bloqueos electrónicos son capaces de soportar cambios y adaptarse a nuevas tecnologías?
4. ¿Es factible la implementación del sistema de bloqueo electrónico dentro del vehículo para brindar mayor seguridad?
5. ¿Qué beneficios se obtendría con la implementación de un sistema de bloqueo electrónico para la automatización del encendido del vehículo?

1.2.6 Delimitación del Problema

En el campo de la Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, dentro del área de la electrónica aplicada, la implementación del Bloqueo Electrónico en el encendido de un vehículo se lo realizará en un automóvil Chevrolet Corsa Modelo 1998; ubicado en el Cantón Pelileo.

El tiempo estimado es de seis meses a partir del inicio de la aprobación del presente TEMI por el Honorable Concejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.3 Justificación

En la era actual es de gran importancia contar con un sistema de bloqueo electrónico para la seguridad de los vehículos, ya que permitirá a los propietarios o empresas del parque automotor tener un mejor control de sus vehículos.

Esta investigación nace de la necesidad de incrementar el nivel de seguridad para los propietarios de vehículos, buscando así integrar un bloqueo electrónico donde solo permita tener acceso a los usuarios registrados.

La utilización del bloqueo electrónico servirá para proveer un control al acceso del encendido del vehículo porque a través de esta aplicación tecnológica se busca incrementar el nivel de seguridad para los automóviles.

Otro interés para esta investigación, es que los resultados permitirán interactuar con nuevos sistemas tecnológicos dentro del área de la electrónica y comunicaciones no solo para un vehículo en particular sino para las empresas, cooperativas, concesionarios de autos en general que desarrollan sus actividades dentro de la provincia y del país.

Este proyecto de implementación del Bloqueo Electrónico para los vehículos no solo solucionara el problema que tienen los propietarios de los vehículos, sino que también aportará con un amplio conocimiento para quienes investiguen sobre este tema ya que dispondrá de un proyecto muy útil para sus estudiantes.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

- Implementar un bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, para proporcionar un sistema de seguridad contra robos.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de los diferentes tipos de sistemas de bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo.
- Analizar los sistemas de seguridad de los vehículos.
- Diseñar y montar un bloqueo electrónico en el interior de un vehículo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Previa la investigación realizada en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato no se han encontrado trabajos similares del presente proyecto investigativo.

2.2 Fundamentación Teórica

Los sistemas de bloqueo electrónico, se justifican por la demanda de los usuarios para tener un sistema de seguridad personal en el acceso a sus vehículos.

2.3 Categorías fundamentales

Gráficos de inclusión interrelacionadas de las variables

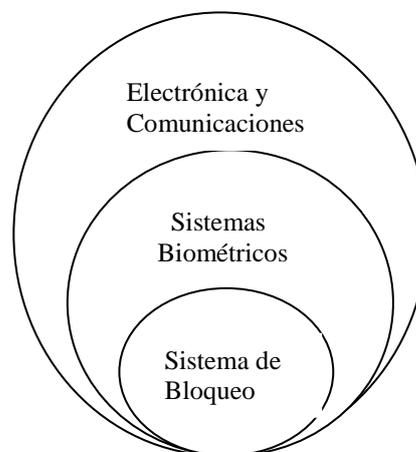


Fig2.1 Variable Independiente

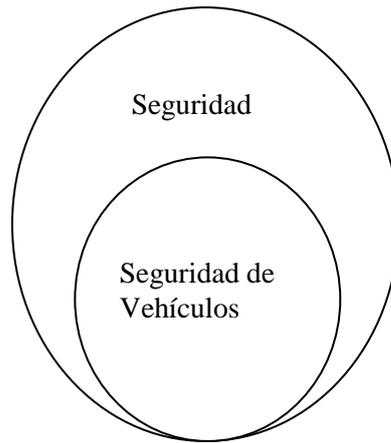


Fig2.2 Variable dependiente

2.3.1 Electrónica y Telecomunicaciones

La electrónica y comunicaciones tienen como áreas de especialidad el diseño electrónico, la automatización, control, y las comunicaciones eléctricas, permitiendo satisfacer las necesidades de la sociedad y contribuyendo de forma activa al desarrollo de nuevas tecnologías.

Campo de aplicación de la Electrónica y Telecomunicaciones.

El procesamiento y transmisión masiva de la información requiere de la planificación, diseño y administración de los sistemas de radiodifusión, televisión, telefonía, redes de computadores, redes de fibra óptica, las redes satelitales y en forma cada vez más significativa los sistemas de comunicación inalámbricos, como la telefonía celular y personal.

La electrónica y las telecomunicaciones, permite cumplir con los objetivos específicos de generar y aplicar conocimiento a través de la realización de proyectos de investigación básica, aplicada al desarrollo tecnológico.

Un Ingeniero en electrónica y Telecomunicaciones puede solucionar, instalar y operar equipo electrónico y está en la capacidad de:

- Proponer alternativas de solución a problemas detectados en los diferentes procesos y controles automatizados, como integrante de un grupo inter y multidisciplinario.
- Interpretar diagramas y circuitos electrónicos.
- Aplicar métodos electrónicos al control y automatización de procesos industriales.
- Diseñar e implementar sistemas de mantenimiento general sobre instalaciones electrónicas.
- Trabaja con grupos interdisciplinarios en la planeación, la gestión y la implementación de sistemas y redes de comunicación.
- Analiza y evalúa los sistemas de costos y planeación estratégica en las organizaciones.

Microcontroladores.

De todos los fabricantes de microcontroladores que existen, los más elegidos, suelen ser los modelos de Microchip, en gran parte debido a la excelente documentación gratuita que proporciona la empresa para cada modelo.

El lenguaje nativo de estos microcontroladores es el ASM, y en el caso de la familia “16F” solo posee 35 instrucciones. Pero el ASM es un lenguaje que está mucho más cerca del hardware que del programador, y gracias a la miniaturización que permite incorporar cada vez más memoria dentro de un microcontrolador sin aumentar prácticamente su costo, han surgido compiladores de lenguajes de alto nivel. Entre ellos se encuentran varios dialectos BASIC y C. El BASIC, MICROCODE resulta bastante más simple de aprender.

Lo más interesante de trabajar con microcontroladores es que se necesitan conocimientos tanto de electrónica (hardware) como de programación (software).

Un microcontrolador es como un ordenador en pequeño: dispone de una memoria donde se guardan los programas, una memoria para almacenar datos, dispone de

puertos de entrada y salida, etc. Se incluye puertos seriales (RS-232), conversores analógico/digital, generadores de pulsos PWM para el control de motores, bus I2C, y muchas cosas más.

Dos o más pines de Pic son los encargados de proporcionar la alimentación al chip, y a veces un sistema de RESET. Desde BASIC es posible saber si un pin está en “estado alto” (conectado a 5V o a un “1” lógico) o en “estado bajo” (puesto a 0V o a un “0” lógico). También se puede poner un pin de un puerto a “1” o “0”. De esta manera, y mediante un relé, se puede encender o apagar los, motores. [2]

2.3.1.1 SISTEMAS DE ENCENDIDO

El sistema de encendido o sistema de ignición es muy importante para el buen funcionamiento del motor ya que afecta de manera directa su consumo de combustible, y por lo tanto su rendimiento.

El sistema de encendido se encarga primordialmente de aportar la energía que necesita el motor de combustión para mantener los ciclos que describe por sí mismo.

Sistema eléctrico de un vehículo

El sistema eléctrico del automóvil ha evolucionado desde su surgimiento en gran medida en la época en la que el generador de corriente directa (dinamo) suministraba la potencia eléctrica, y debido a su limitada capacidad, las partes accionadas eléctricamente se limitaban generalmente al arranque del motor, la iluminación y alguna que otra prestación adicional, pero con el surgimiento del alternador en los años 60s del pasado siglo y su posibilidad de producir grandes potencias, se ha ido dejando a la electricidad la mayor parte del accionamiento de los mecanismos adicionales del vehículo, y han surgido muchos nuevos. De este modo, hasta la preparación de la mezcla aire-combustible del motor de gasolina se hace de manera eléctrica con el uso del sistema de inyección.

2.3.1.2 Sistemas de encendido de un vehículo

Existen 2 tipos diferentes de sistemas de ignición los cuales son muy importantes y éstos son:

- Encendido convencional (platinos y condensador).
- Encendido electrónico.

Sistema de encendido con platinos y condensador

Los antiguos sistemas de encendido utilizaban unos contactos que abrían y cerraban un circuito. A estos elementos se les conocían como platinos y tenían un condensador para permitir el corte instantáneo de corriente.

Partes del sistema de encendido con platinos y condensador

1. Batería.
2. Switch de encendido.
3. Resistencia de balastra.
4. Bobina (devanado primario).
5. Platinos.
6. Condensador.
7. Bobina (devanado secundario).
8. Placa portaplatinos.
9. Bomba de vacío.
10. Tapa del distribuidor.
11. Distribuidor.
12. Rotor.
13. Leva.
14. Cables de bujías.
15. Bujías.

En la figura 2.3 se indica las partes de un sistema con platinos.

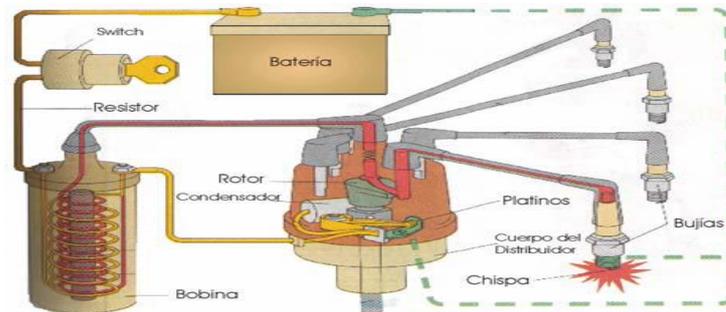


Figura 2.3 Partes de un sistema de encendido con platinos y condensador

Fuente: Vargas, M, (s.f). Sistemas de encendido, Automovilista eficiente, México

Estos sistemas tienen las siguientes desventajas:

- 1.- Necesidad de calibración de los platinos (separación entre los contactos).
- 2.- Desgaste de los platinos por el continuo contacto físico.
- 3.- Al aumentar las revoluciones del motor se perdía eficiencia en la generación de la chispa.
- 4.- La duración de los platinos era de aproximadamente 10,000 Km. (6 meses)
- 5.- No eran confiables (podían fallar en cualquier momento)

Debido a estas desventajas aparecen los sistemas de encendido electrónico.

Sistema de encendido electrónico

Los sistemas de encendido electrónico no tienen platinos y condensador pero cuentan con elementos que hacen la misma función que ellos.

Los sistemas de encendido electrónico tienen las siguientes características:

- 1.-No requieren una calibración continua.
- 2.-No hay desgaste debido a que no hay contacto físico entre sus componentes.
- 3.-Al aumentar las revoluciones del motor no pierde eficiencia el sistema.

- 4.-Tienen una gran duración (del orden de años).
- 5.-Son altamente confiable.
- 6.-No requieren mantenimiento periódico.

En algunos casos pueden ser el reluctor y la pastilla magnética, el sensor óptico o el de efecto Hall los que producen este funcionamiento como se muestra en la figura 2.4. Estos sistemas permiten producir mayores voltajes para generar la chispa en las bujías, éste puede ser de hasta 40,000 volts, además de que permiten tener mejor respuesta a altas revoluciones. Son mucho más confiables que los sistemas de encendido con platinos y condensador, ya que no requieren calibración ni mantenimiento periódico.[3]

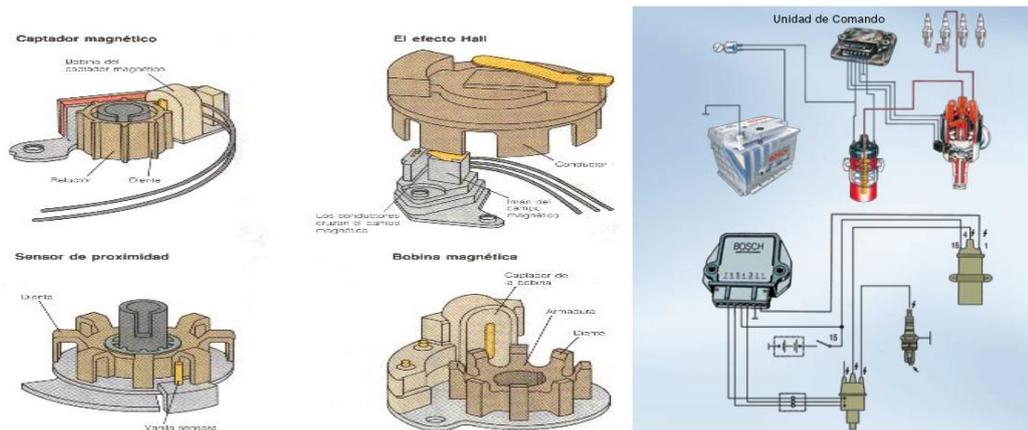


Figura 2.4 Partes de un sistema de encendido electrónico

Fuente: Vargas, M, (s.f). Sistemas de encendido, Automovilista eficiente, México

Partes del sistema para un vehículo de encendido electrónico

Al sistema de encendido electrónico lo forman:

1. Batería.
2. Switch de encendido.
3. Resistencia de balastra.
4. Bobina (devanado primario).

5. Reluctor.
6. Pastilla magnética.
7. Bobina (devanado secundario).
8. Bomba de vacío.
9. Tapa del distribuidor.
10. Distribuidor.
11. Rotor.
12. Cables de bujías.
13. Bujías.
14. Módulo o unidad de control electrónico ECU.
15. Compensador de altura.
16. Sensor de detonación.
17. Computadora.

Encendido convencional mediante bobina

En el encendido convencional mediante bobina, el número de chispas suministradas está limitado a unas 18000 por minuto y en el encendido con ayuda electrónica a unas 21000

La estructura básica de un sistema de encendido electrónico se, muestra en la figura 2.5 donde se ve que la corriente que atraviesa el primario de la bobina es controlada por un transistor (T), que a su vez está controlado por un circuito electrónico, cuyos impulsos de mando determinan la conducción o bloqueo del transistor. Un generador de impulsos (G) es capaz de crear señales eléctricas en función de la velocidad de giro del distribuidor que son enviadas al formador de impulsos, donde debidamente conformadas sirven para la señal de mando del transistor de conmutación.

El funcionamiento de este circuito coloca la base de transistor de conmutación a masa por medio del circuito electrónico que lo acompaña, entonces el transistor conduce, pasando la corriente del primario de la bobina por la unión emisor-colector del mismo transistor. En el instante en el que uno de los cilindros del

motor tenga que recibir la chispa de alta tensión, el generador G crea un impulso de tensión que es enviado al circuito electrónico, el cual lo aplica a la base del transistor, cortando la corriente del primario de la bobina y se genera así en el secundario de la bobina la alta tensión que hace saltar la chispa en la bujía. Pasado este instante, la base del transistor es puesta nuevamente a masa por lo que se repite el ciclo.

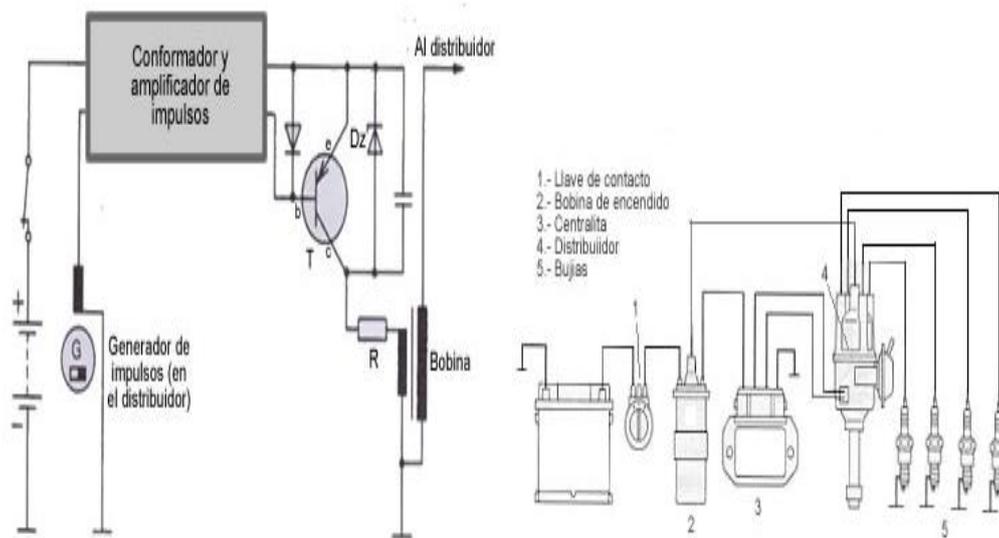


Figura 2.5 Estructura básica de un encendido electrónico

Fuente: <http://www.mecanicavirtual.org/encendido-electronico-sin-contactos.htm>

El encendido electrónico está compuesto básicamente por una etapa de potencia con transistor de conmutación y un circuito electrónico formador y amplificador de impulsos alojados en la centralita de encendido, al que se conecta un generador de impulsos situado dentro del distribuidor de encendido. El ruptor en el distribuidor es sustituido por un dispositivo estático (generador de impulsos), es decir sin partes mecánicas sujetas a desgaste. El elemento sensor detecta el movimiento del eje del distribuidor generando una señal eléctrica capaz de ser utilizada posteriormente para comandar el transistor que pilota el primario de la bobina. Las otras funciones del encendido quedan inmóviles conservando la bobina, el distribuidor con su sistema de avance centrífugo y sus correcciones por depresión.

Unidad de control de encendido

La unidad de control o centralita electrónica de encendido recibe los impulsos eléctricos que le envía el generador de impulsos desde el distribuidor, esta centralita está dividida en tres etapas fundamentales como son:

- Modulador de impulsos
- Mando de ángulo de cierre
- Estabilizador

El modulador de impulsos transforma la señal de tensión alterna que le llega del generador de inducción, en una señal de onda cuadrada de longitud e intensidad adecuadas para el gobierno de la corriente primaria y el instante de corte de la misma. Estas magnitudes (longitud e intensidad de impulsos), son independientes de la velocidad de rotación del motor como se muestra en la figura 2.6.

El estabilizador tiene la misión de mantener la tensión de alimentación lo más constante posible. El mando del ángulo de cierre varía la duración de los impulsos de la señal conformada de onda cuadrada en función de la velocidad de rotación del motor.

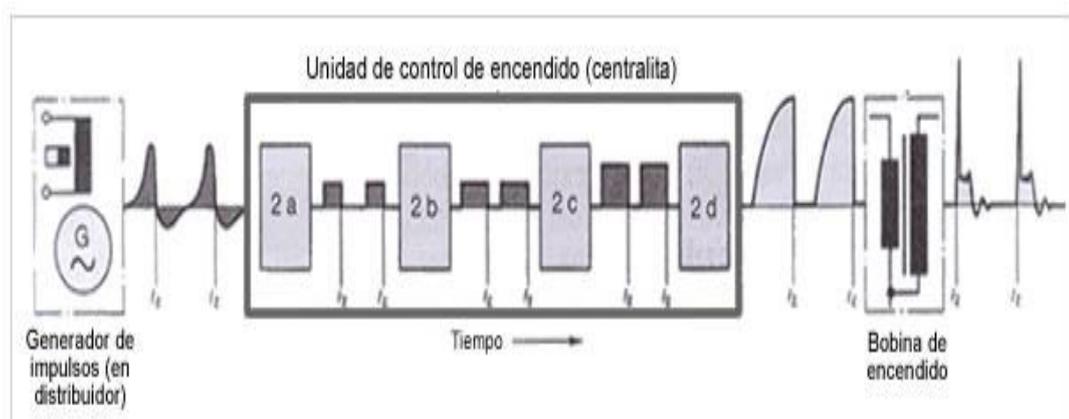


Figura 2.6 Unida de control de encendido

Fuente: <http://www.mecanicavirtual.org/encendido-electronico-sin-contactos.htm>

En el futuro, el encendido electrónico también podría ser realizado poniendo un dedo en un campo de prueba, donde las características de la huella dactilar son comprobadas. El encendido electrónico puede ser manejado por su propio dispositivo de control o por el ordenador de bordo. [4]

Aplicación del relé en el área automotriz

En el área de la electricidad automotriz los relés pueden ser utilizados para el control de la bomba eléctrica del combustible, alimentación de la ECU, accionamiento del motor de arranque, accionamiento de luces, entre otros.

El relé es un dispositivo mecánico que permite comandar grandes cargas a partir de una pequeña tensión aplicada a su bobina. [5]

2.3.2 Sistemas biométricos

Con la evolución de las tecnologías asociadas a la información, nuestra sociedad está cada día más conectada electrónicamente. Dentro de la amplia gama de posibles actividades que pueden automatizarse, aquella relacionada con la capacidad para establecer la identidad de los individuos ha cobrado importancia y como consecuencia directa, la *biometría* se ha transformado en un área emergente.

2.3.2.1 Biometría

“La biometría es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de humanos basados en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos. El término se deriva de las palabras griegas “**bios**” de vida y “**metron**” de medida. La “biometría informática” es la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas sobre los rasgos físicos o de conducta de un individuo, para “verificar” identidades o para “identificar”. [6]

Una característica anatómica tiene la cualidad de ser relativamente estable en el tiempo, tal como una huella dactilar, la silueta de la mano, patrones de la retina o el iris.

La biometría es una tecnología de seguridad basada en el reconocimiento de una característica física e intransferible de las personas, como por ejemplo, la huella digital. Es el mismo sistema que utiliza el cerebro humano para reconocer y distinguir una persona de la otra.

Los sistemas biométricos incluyen un dispositivo de captación y un software biométrico que interpreta la muestra física y la transforma en una secuencia numérica. En el caso del reconocimiento de la huella digital, se ha de tener en cuenta que en ningún caso se extrae la imagen de la huella, sino una secuencia de números que la representan. Sus aplicaciones abarcan un gran número de sectores: desde el acceso seguro a computadores, redes, protección de ficheros electrónicos, hasta el control horario y control de acceso físico a una sala de acceso restringido.

Todos los seres humanos tenemos características morfológicas únicas que nos diferencian, los métodos de identificación y autenticación de los seres humanos se lo realiza a través de características fisiológicas como la huella digital, iris y retina, reconocimiento facial, geometría de la mano y la de características de comportamiento como la firma, voz, dinámica del teclado o se puede realizar una combinación de tecnologías. [7]

2.3.2.2 Modelo del Proceso de Identificación Personal

Cualquier proceso de identificación personal puede ser comprendido mediante un modelo simplificado. Este postula la existencia de tres indicadores de identidad que definen el proceso de identificación:

Conocimiento: la persona tiene conocimiento (por ejemplo: un código).

Poseción: la persona posee un objeto (por ejemplo: una tarjeta).

Característica: la persona tiene una característica que puede ser verificada (por ejemplo: una de sus huellas dactilares).

Cada uno de los indicadores anteriores genera una estrategia básica para el proceso de identificación personal. Además pueden ser combinados con el objeto de alcanzar grados de seguridad más elevados y brindar, de esta forma, diferentes niveles de protección.

El **grado de seguridad**, se debe considerar el valor que está siendo protegido así como los diversos tipos de amenazas.

2.3.2.3 Características de un indicador biométrico

Un indicador biométrico es alguna característica con la cual se puede realizar biometría.

Cualquiera que sea el indicador, debe cumplir los siguientes requerimientos:

Universalidad: cualquier persona posee esa característica.

Unicidad: la existencia de dos personas con una característica idéntica tiene una probabilidad muy pequeña.

Permanencia: la característica no cambia en el tiempo.

Cuantificación: la característica puede ser medida en forma cuantitativa.

Los requerimientos anteriores sirven como criterio para descartar o aprobar a alguna característica como *indicador biométrico*. Luego de seleccionar algún indicador que satisfaga los requerimientos antes señalados, es necesario imponer restricciones prácticas sobre el sistema que tendrá como misión recibir y procesar a estos indicadores.

2.3.2.4 Características para identificación personal

Un sistema biométrico para la identificación personal debe cumplir:

El desempeño, se refiere a la exactitud, la rapidez y la robustez alcanzada en la identificación, además de los recursos invertidos y el efecto de factores ambientales y/u operacionales. El objetivo de esta restricción es comprobar si el sistema posee una exactitud y rapidez aceptable con un requerimiento de recursos razonable.

La aceptabilidad, que indica el grado en que la gente está dispuesta a aceptar un sistema biométrico en su vida diaria.

La fiabilidad, refleja cuán difícil es burlar al sistema. El sistema biométrico debe reconocer características de una persona viva, pues es posible crear dedos de látex, grabaciones digitales de voz prótesis de ojos, etc.

2.3.2.5 Arquitectura y Medidas de Desempeño de un Sistema Biométrico

Los dispositivos biométricos poseen tres componentes básicos:

En la figura 2.7 se indica que el primero se encarga de la adquisición análoga o digital de algún indicador biométrico de un individuo, como por ejemplo, la adquisición de la imagen de una huella dactilar mediante un escáner. El segundo maneja la compresión, procesamiento, almacenamiento y comparación de los datos adquiridos con los datos almacenados y el tercer componente establece una interfaz con aplicaciones ubicadas en el mismo u otro sistema.

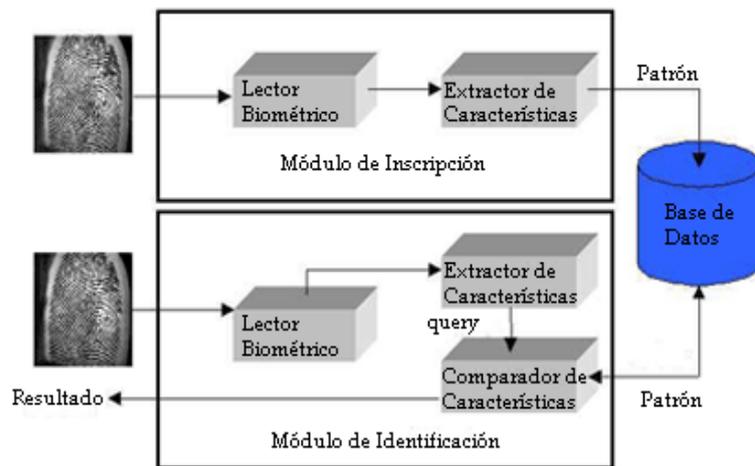


Fig2.7 Arquitectura de un Sistema Biométrico

Fuente: <http://redyseguridad.fi-p.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/arquitectura.html>

La arquitectura de un sistema biométrico puede entenderse conceptualmente como dos módulos; el Módulo de Inscripción y el Módulo de Identificación.

Módulo de Inscripción

El módulo de inscripción se encarga de adquirir y almacenar la información proveniente del indicador biométrico con el objeto de poder diferenciar esta información con la que será proporcionada en ingresos posteriores al sistema.

El primero se encarga de adquirir datos relativos del indicador biométrico elegido y entregar una representación en formato digital de éstos. El segundo extrae, a partir de la salida del lector, características representativas del indicador. En cuanto al almacenamiento, existen varias formas de guardar los datos previamente recopilados y procesados, que al momento de ser almacenados reciben el nombre de patrón (template).

La organización de la estructura de los datos debe ser flexible, permitiendo su reestructuración, si fuese necesario. De esta forma es posible definir algunos sistemas de almacenamiento, para diferentes tipos de medidas biométricas, dependiendo de sus características particulares:

Módulo de Identificación

El módulo de identificación es el responsable del reconocimiento de individuos, por ejemplo en una aplicación de control de acceso. El proceso de identificación comienza cuando el lector biométrico captura la característica del individuo a ser identificado y la convierte a formato digital, para que a continuación el extractor de características produzca una representación compacta con el mismo formato del patrón. La representación resultante se denomina **query** y es enviada al comparador de características que confronta a éste con uno o varios patrones para establecer la identidad.

El conjunto de procesos realizados por el módulo de inscripción recibe el nombre de fase de inscripción, mientras que los procesos realizados por el módulo de identificación reciben la denominación de fase operacional.

Medidas de Desempeño

La información provista por los patrones permite particionar su base de datos de acuerdo a la presencia o no de ciertos patrones particulares para cada indicador biométrico. Las clases así generadas permiten reducir el rango de búsqueda de algún patrón en la base de datos. Sin embargo, los patrones pertenecientes a una misma clase también presentarán diferencias conocidas como variaciones intraclase.

Las variaciones intraclase implican que la identidad de una persona puede ser establecida sólo con un cierto nivel de confianza. Una decisión tomada por un sistema biométrico distingue "personal autorizado" o "impostor". Para cada tipo de decisión, existen dos posibles salidas, verdadero o falso. Por lo tanto existe un total de cuatro posibles respuestas del sistema:

1. Una persona autorizada es aceptada.
2. Una persona autorizada es rechazada.

3. Un impostor es aceptado.
4. Un impostor es rechazado.

Debido a esto la efectividad de un sistema biométrico se mide en términos de los siguientes índices:

a. Tasa de falsa aceptación (False acceptance Rate o FAR). Este parámetro hace referencia a la probabilidad de que un usuario no autorizado sea aceptado.

b. Tasa de Falso Rechazo (False Rejection Rate o FRR). El parámetro hace referencia a la probabilidad de que un usuario que está autorizado sea rechazado a la hora de intentar acceder al sistema, este parámetro se encuentra fuertemente afectado por las condiciones del proceso de captura.

La FAR y la FRR son funciones del grado de seguridad deseado que pueden transformarse en los demás índices cambiando cierto parámetro. Usualmente el resultado del proceso de identificación o verificación será un número real normalizado en el intervalo $[0, 1]$, que indicará el "grado de parentesco" o correlación entre la característica biométrica proporcionada por el usuario y la(s) almacenada(s) en la base de datos.

La FAR y la FRR están íntimamente relacionadas, una de la otra: una FRR pequeña usualmente entrega una FAR alta, y viceversa. El grado de seguridad deseado se define mediante el umbral de aceptación o un número real perteneciente al intervalo $[0,1]$ que indica el mínimo grado de parentesco permitido para autorizar el acceso del individuo.

En la figura 2.8 se muestra una gráfica típica de la FRR y la FAR como funciones del umbral de aceptación u para un sistema biométrico. Se puede apreciar un umbral de aceptación particular, denotado por u^* , donde la FRR y la FAR toman el mismo valor. Este valor recibe el nombre de tasa de error de intersección (cross-over error rate) y puede ser utilizado como medida única para caracterizar

el grado de seguridad de un sistema biométrico. Usualmente se elige un umbral de aceptación por debajo de u^* con el objeto de reducir la FAR, en deterioro del aumento de la FRR.

El nivel de seguridad de un sistema biométrico puede ser programado por el administrador del sistema de dos formas según las necesidades de la empresa o del lugar donde se haga uso de esta tecnología:

- La primera forma es incrementar el valor del umbral de aceptación (u) para que el acceso a personas no autorizadas sea más difícil, es decir, disminuye FAR.
- La segunda forma es disminuir el valor de u para que el acceso a personas autorizadas sea más fácil, es decir, disminuye FRR, no obstante esta acción aumenta el riesgo de falsa aceptación (FAR). [8]

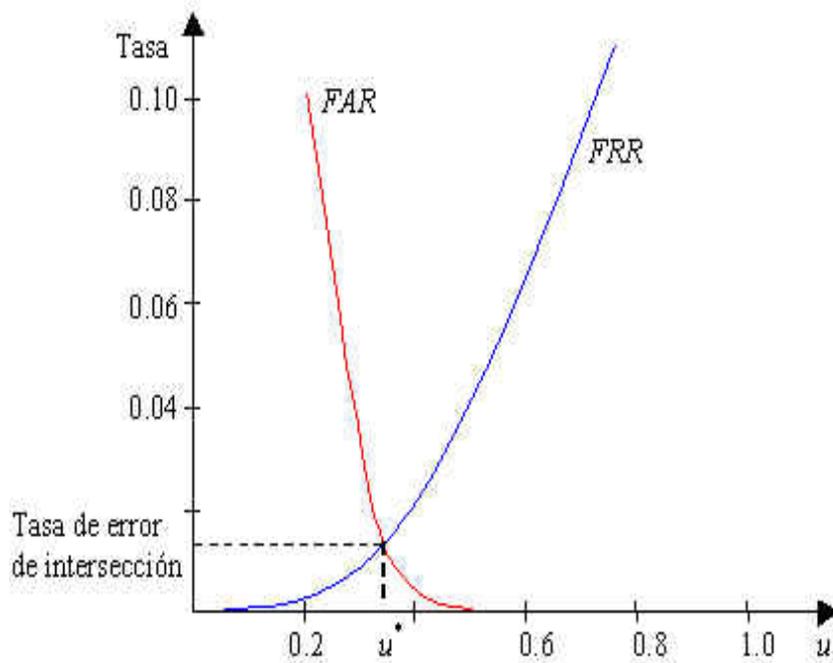


Figura2.8 Gráfica típica de la tasa de falso rechazo (FRR) y la de falsa aceptación (FAR) como funciones del umbral de aceptación u para un sistema biométrico
Fuente: http://www2.ing.puc.cl/~iing/ed429/sistemas_biometricos.htm

2.3.2.6 Clasificación de los Sistemas Biométricos

Por su tipo

La biometría se divide en dos grandes tipos: Biometría Estática y Biometría Dinámica.

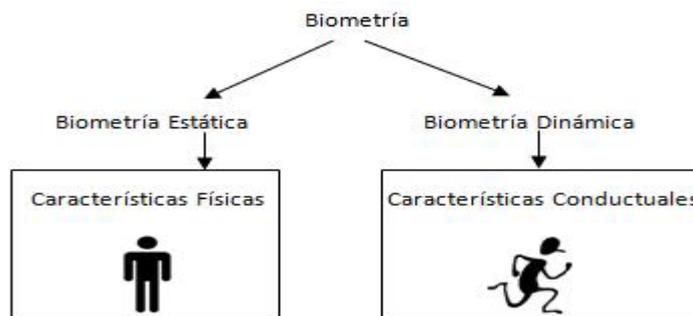


Figura2.9 Clasificación de la Biometría por su tipo

Fuente: <http://redyseguridad.fi-p.unam.mx/proyectos/biometria/clasificacionsistemas/clasificaciontipo.html>

Como se puede observar en la figura 2.9 la medición de las características físicas de un individuo corresponde a la Biometría Estática. Los principales estudios y aplicaciones de esta rama de la biometría están basados en los sistemas biométricos de huellas dactilares, geometría de la mano, análisis de iris y retina, reconocimiento facial. La medición de los rasgos de comportamiento de un individuo forman parte de la Biometría Dinámica y dentro de esta rama de la biometría los principales estudios y aplicaciones están basados en los sistemas de reconocimiento de voz y firma manuscrita principalmente.

Por su Tecnología

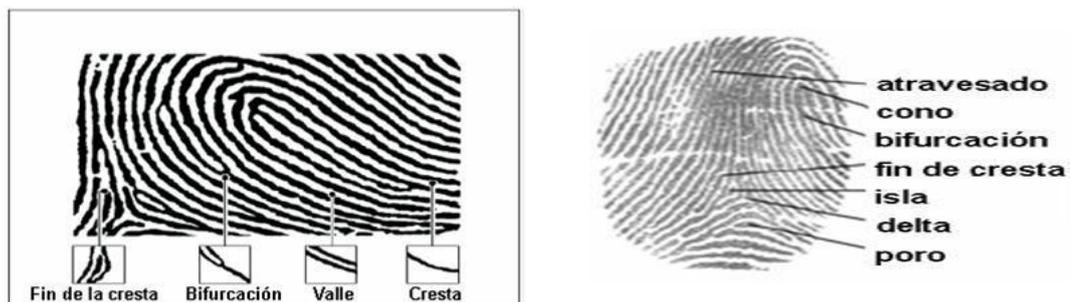
La tecnología biométrica es el desarrollo de aplicaciones (sistemas biométricos) que permiten llevar a cabo de manera automatizada la identificación y verificación de la identidad de los individuos.

Existen también, pero menos usadas, las técnicas biométricas basadas en forma de las orejas, temperatura corporal (termografía) y forma del cuerpo. A continuación se describen de manera general las tecnologías biométricas más usadas.

- Huellas dactilares.
- Biometría del ojo: por un lado, el iris y por otro, la retina.
- Geometría de la mano.
- Reconocimiento de Firma escrita
- Reconocimiento de Voz
- ADN.
- Características estáticas de la cara.

Huellas dactilares

Una huella dactilar o huella digital es la impresión visible o moldeada que produce el contacto de las crestas papilares. Depende de las condiciones en que se haga el dactilograma (impregnando o no de sustancias de color distinto al soporte en que asiente), y de las características del soporte (materias plásticas o blandas, en debidas condiciones). Sin embargo, es una característica individual que se utiliza como medio de identificación de las personas. De manera general la forma de procesar una huella digital se muestra en la figura 2.10 la siguiente.



Fuente: GAO adaptación de datos del FBI

Fig2.10 Reconocimiento de Huella Dactilar

Fuente: <http://www.slideshare.net/estebansaavedra/biometria-y-patrones-para-la-identificacion-humana>

Reconocimiento facial

La mayoría de sistemas de reconocimiento facial usados hoy clasifican la apariencia e intenta medir algunos puntos nodales en la cara, como la distancia entre los ojos, la anchura de la nariz, la distancia del ojo a la boca, o la longitud de la línea de la mandíbula.

Reconocimiento del iris

El reconocimiento del iris, mira las características únicas del iris. Mientras la mayoría de biométricos tiene 13 a 60 características distintas, se dice que el iris tiene 266 puntos únicos. Se cree que cada ojo es único y permanece estable con el tiempo y en los ambientes (el ej., tiempo, el clima, las diferencias profesionales). El iris es una membrana pigmentada suspendida en el interior del ojo, entre la córnea y el cristalino, regula el tamaño de la pupila para controlar la cantidad de luz que ingresa al ojo, adquiere su pigmentación de la melatonina, antes de que ocurra el reconocimiento de iris, se localiza el iris usando características del punto de referencia.

Reconocimiento de la geometría de la mano

Los sistemas de la geometría de la mano usan una cámara óptica para capturar dos imágenes ortogonales bidimensionales de la palma y lados de la mano, ofreciendo un equilibrio de fiabilidad y facilidad de su uso. Ellos coleccionan normalmente más de 90 medidas dimensionales, incluyendo el ancho, la altura, y longitud digital; las distancias entre las juntas; y formas del nudillo.

Estos sistemas confían en la geometría y no leen huellas digitales o impresiones de la palma. Aunque la forma básica y tamaño de la mano de un individuo permanecen relativamente estables, la forma y tamaño de nuestras manos no son muy distintivos.

Reconocimiento de la palma de la mano

Al igual que el reconocimiento de huellas digitales, el reconocimiento de la palma de la mano está basado en la información presentada por la fricción de las crestas con una superficie. Esta información incluye el sentido de las crestas, la presencia o ausencia de minucias en la huella palmar realizando el reconocimiento de la palma de la mano.

Reconocimiento de voz

Esta tecnología utiliza o se soporta sobre la estructura física y características conductuales de la persona. Esta tecnología tiene tres formas de reconocer la voz que son la dependencia (se tiene un texto específico), texto aleatorio (el sistema le ofrece un texto aleatorio a repetir) y la independencia de texto (el usuario es libre de decir lo que quiera). En el reconocimiento de voz se comparan características tales como calidad, duración intensidad dinámica, etc.

Reconocimiento de firma

Esta tecnología biométrica se puede dividir en dos grandes áreas: métodos estáticos (algunas veces llamados no en línea) y métodos dinámicos (algunas veces llamado en línea). Los métodos estáticos verifican características de la firma que no varían con el tiempo, en este caso es una tarea de reconocimiento de patrones y los métodos dinámicos verifican características dinámicas en el proceso de la firma.

Reconocimiento de retina

Es uno de las tecnologías biométricas más seguras, es considerada una tecnología invasiva que captura y analiza los patrones de la red vascular alrededor del nervio óptico. Esta característica biométrica puede verse afectada por glaucomas, diabetes, presión alta, etc. El escáner de retina ilumina, a través de la pupila, una

región de la retina con luz infrarroja y almacena la información del contraste de los patrones vasculares reflejados.

Reconocimiento vascular

Esta tecnología biométrica es de reciente desarrollo y también se conoce como reconocimiento del patrón de venas de la mano. Al igual que el reconocimiento de retina esta tecnología usa luz infrarroja a corta distancia para detectar los patrones de la red vascular, actualmente también se está extrayendo patrones vasculares de otras partes del cuerpo como los patrones vasculares de la palma de la mano, reverso de la mano y dedo.

Cada una de las técnicas anteriores posee ventajas y desventajas comparativas, las cuales deben tenerse en consideración al momento de decidir que técnica utilizar para una aplicación específica. En particular deben considerarse las diferencias entre los métodos anatómicos y los de comportamiento. Una huella dactilar, salvo daño físico, es la misma día a día, a diferencia de una firma que puede ser influenciada tanto por factores controlables como por psicológicos no intencionales. [9]

2.3.3 Bloqueo Electrónico

Un bloqueo o Inmovilizador Electrónico se usa para todos los antirrobo, que de un modo electrónico impidan el movimiento del coche por personas no autorizadas.

“Los Sistemas de Bloqueo consisten básicamente en métodos empleados para suprimir la liberación de energía peligrosa almacenada en equipos de forma no deseada con la finalidad de evitar accidentes.” [10]

Un sistema de bloqueo en el sistema eléctrico afecta al rendimiento del vehículo en mayor o menor grado, tomando en cuenta de que el sistema de ignición debe

trabajar con un voltaje adecuado, generalmente el bajo rendimiento del vehículo es producido por fallas en el sistema eléctrico.

Los automóviles modernos requieren de un voltaje de funcionamiento adecuado debido a que la gran mayoría funcionan con sistemas de inyección de combustible, de tal manera que son muchos los componentes que ejecutan su función trabajando con electricidad

En la figura 2.11 se muestra un diagrama con la distribución de cables para instalar un sistema de alarma

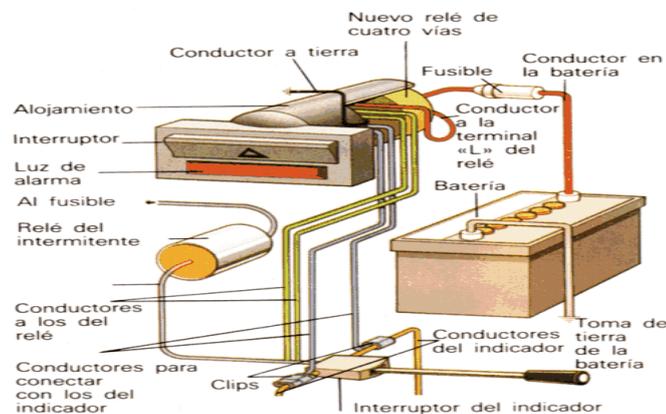


Fig2.11 Diagrama para un sistema de bloqueo

Fuente: <http://www.automotriz.net/tecnica/conocimientos-basicos-pdf/conocimientos-basicos-78.pdf>

El bloqueo o inmunidad para el sistema eléctrico puede ser instalada en el compartimiento del motor del vehículo, ya que se tiene una unidad limitadora de corriente.

En general, todos los sistemas de bloqueo electrónicos constan de tres bloques funcionales claramente diferenciados:

Un **bloque de entrada** por el cual se introduce la orden o señal, ya sea mediante un elemento accionador (interruptor, pulsador, pedal, etc.) o bien a través de sensores (finales de carrera, células fotoeléctricas, boyas, etc.).

Un **bloque de proceso** que se ocupa de transformar la señal de entrada en otra capaz de accionar el módulo de salida. Son los dispositivos que deciden cuál es la acción a realizar.

Un **bloque de salida** se encarga de realizar la acción correspondiente para la que se diseña, recibiendo la señal de salida del bloque de proceso para actuar (motores, lámparas, timbres, altavoces, etc.).

2.3.3.1 Tipos de sistemas de bloqueo

A continuación tenemos los sistemas más conocidos

Sistema de bloqueo mecánico mediante la llave de contacto

La llave de contacto ha cumplido, tradicionalmente, dos funciones en el vehículo:

- Interruptor eléctrico.
- Bloqueo de la dirección.

Funcionamiento de la llave de contacto como interruptor eléctrico.

La llave de contacto efectúa la conexión eléctrica de los diferentes circuitos eléctricos. Para ello dispone de varias posiciones que se van consolidando mediante el giro, en sentido horario, de la llave.

La llave de contacto tiene la única posición en la que se puede introducir y extraer la llave del bombín. En las restantes posiciones, se activa un mecanismo de bloqueo que impide, por seguridad, su extracción del bombín. Por otra parte, con la llave fuera del bombín, se activa el bloqueo mecánico de la dirección.

Sistema de bloqueo mediante la bomba de combustible

Consiste en evitar que la bomba envíe el fluido combustible, hacia el sistema de carburación del motor.

Sistema de bloqueo mediante la función anti-arranque o anti-encendido

Evita la puesta en marcha del motor, siempre y cuando un sistema de bloqueo no se haya desactivado. [11]

2.3.3.2 Características principales de un inmovilizador

Los sistemas de inmovilización de vehículos varían de acuerdo a la categoría de protección como son:

Antirrobo de fábrica

Es un sistema anti-robo el cual consiste en un inhibidor de encendido basado en un transponder, este se encuentra en la llave de encendido la cual el vehículo reconoce esa llave y permite el encendido, de tal manera que no se puede encender cortando los cables.

Seguridad de fábrica

Se tiene también un sistema de seguridad de fábrica asociado al bloqueo de puertas, de modo que cuando el sistema se arma, si alguien intenta abrir la puerta la bocina comienza a sonar.

La desventaja de este sistema es que en el manual de los vehículos se enseña la ubicación, el cableado y fusibles del sistema, logrando así ser vulnerable a robos.

Seguridad por especialistas

Es un sistema instalado por especialistas, el cual se obtiene un nivel de protección superior debido a que el cableado y la ubicación de los componentes del sistema serán únicos para cada vehículo.

Este tipo de sistema tiene sensores de golpe los cuales detectan impactos al vehículo, sensores para las puertas y ajustan el comportamiento de la sirena.

Para incrementar la seguridad se puede agregar algunos elementos como:

- Sensores de audio es usado para detectar quiebres de vidrios.
- Sensor de proximidad detecta masas en movimiento dentro de la zona del vehículo.
- Sensor de circuito se encuentra instalada en las puertas.
- Sensor de movimiento detecta el movimiento vertical tal como el movimiento producido por una gata para remover las llantas.
- Switch Magnético es usada para ventanas de correderas traseras.
- Switch de pin es usado para detectar la apertura de puertas o capot.
- Backup de batería se usa para mantener todos los niveles de seguridad del vehículo inalterados, si en algún momento la batería del auto es retirada.
- Control remoto celular –permite controlar remotamente el vehículo desde un teléfono celular, permitiendo bloquear y desbloquear puertas y encendido.

- Anti-carjack permite bloquear el encendido del motor luego de un par de segundos o minutos.

Seguimiento post-robo

Este sistema permite tener un seguimiento activo del vehículo mediante un servicio celular y GPS. [12]

Sistemas con reconocimiento de huella dactilar

Este dispositivo dispone de un lector de huella digital, que autoriza el arranque del vehículo, siempre y cuando la lectura de huella, coincida con la memorizada en su base de datos, la cual es ingresada previamente antes de su funcionamiento; como se observa en la figura 6.12.

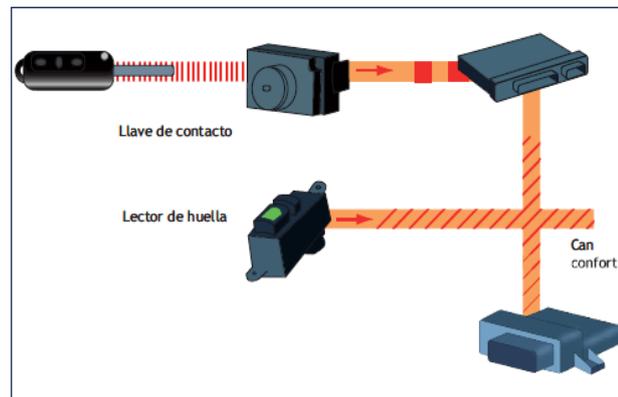


Figura 2.12 Reconocimiento de huella digital en vehículos

Fuente: http://www.macmillanprofesional.es/fileadmin/files/onlinefiles/pro/demo/ contenidos/ vehiculos/libros_y_cuadernos/Castellano/SSC_Castellano.pdf

2.3.3.3 Inmovilizador o bloqueo electrónico

“El inmovilizador es un sistema que impide el encendido de vehículo, cuando una copia de llaves es ingresada dentro del switch, a menos que los códigos

incrustados en la llave correspondan al código de la unidad de control electrónico (ECU) del vehículo.”[13]

Principales componentes de un inmovilizador.

Llave electrónica

Tarjeta info-card

Modulo inmovilizador y antenas integrados

Lámpara de verificación del sistema de inyección

Unidad de control electrónico (ECU).

Llave electrónica

En la llave se encuentra un dispositivo electrónico, no alimentado por una pila, denominado transponder, este tiene un código secreto que debe ser leído por la ECU para autorizar el encendido del motor.

Info Card

Es una tarjeta que posee los códigos de acceso a los sistemas de alarma, radio, inmovilizador y el código mecánico de las llaves.

Lámpara de verificación del sistema de inyección

Informa al usuario de la existencia de problemas en el sistema.

Estados del la Lámpara de verificación del sistema de inyección

Prendida continuamente indica una condición normal del sistema inmovilizador.

Intermitente la llave del encendido no es reconocida o falla en la comunicación entre el modulo inmovilizador y la ECU.

Apagada continuamente indica una falla en la alimentación ECU, Falla en la ECU, o lámpara quemada.

Modulo inmovilizador y antena integrados.

Es una interface entre la ECU y el código secreto de la llave, cada modulo inmovilizador posee un código de acceso, el cual es grabado previamente por el fabricante.

Por petición de la ECU informa:

- El código secreto (llave reconocida), hace que la ECU autorice el encendido del motor.
- El código de diagnostico (llave no reconocida), realiza que la ECU no autorice la el encendido del motor.

El modulo inmovilizador/antena también tiene la función de grabar y borrar el código secreto de las llaves, una memorización o desmemorización de las llaves de la ECU es hecha por el inmovilizador.

Unidad de control electrónico (ECU)

La ECU es el principal componente del sistema inmovilizador, comanda la lectura del código secreto de la llave de encendido con el código previamente grabado en la memoria.

Cuando el código no es el correcto o no es leído de manera satisfactoria, bloquea el funcionamiento del motor, interrumpiendo los sistemas de ignición e inyección del combustible.

2.3.3.4 Funcionamiento de un sistema inmovilizador de vehículos

El inmovilizador bloquea el arranque del vehículo a través de la unidad de mando del motor (UCE) cuando se utiliza una llave de contacto no autorizada. La llave de contacto lleva un transpondedor codificado que la unidad de mando del inmovilizador puede leer a través del aro de antena. Si el código de la llave coincide con alguno de los códigos programados en la memoria de la unidad de mando, el motor podrá arrancar. Si no hay código en la llave o no hay ningún código programado, la unidad de mando del motor bloqueará y el motor no podrá ponerse en marcha.

Cuando la llave del encendido es llevada a la posición de II como se muestra en la figura 2.13, la ECU y el modulo inmovilizador son alimentados con un voltaje de la batería.

La ECU pregunta al modulo inmovilizador cual es el código secreto para permitir el encendido del motor, en ese instante se energiza una antena enviando una señal electromagnética que lee el código secreto existen en el transponder de la llave a través del aro de antena.

Con el código en la memoria el inmovilizador analiza si es correcto o no, si el código es correcto el modulo inmovilizador informa a la ECU el encendido del motor puede ser autorizado.

Si el código no puede ser leído, la ECU entra en modo de control del motor prohibido. En este instante pasa la lámpara de verificación al estado de intermitente cuando la llave de encendido está conectada, graba un código de falla correspondiente en la memoria y corta el control del sistema de inyección de combustible.

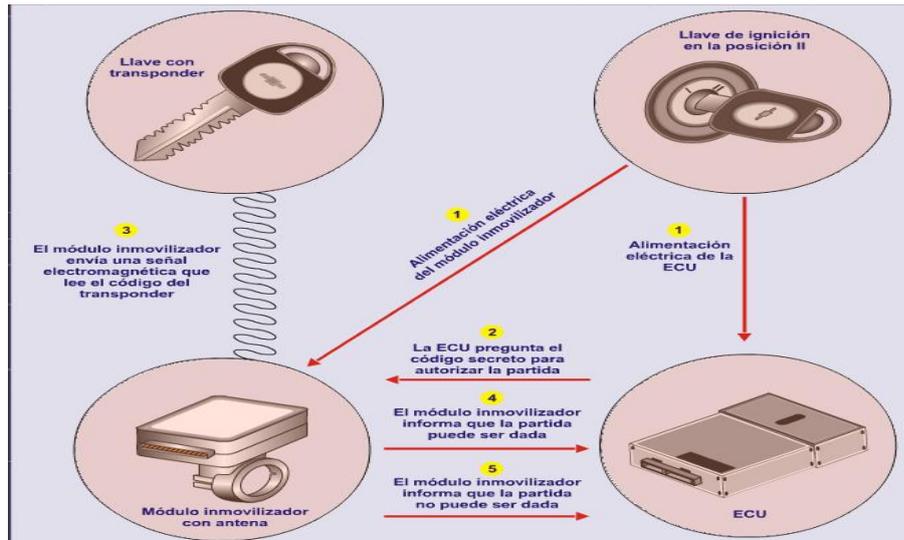


Figura 2.13. Funcionamiento del sistema de inmovilizador

Fuente: Manual Técnico Fuel injection, Jesús Rueda Santander, pagina795

2.3.4 Sistemas de Seguridad

“Es un conjunto de dispositivos colocados estratégicamente en el perímetro de un sitio específico para detectar la presencia, irrupción, o invasión de un desconocido o de un individuo que no posea un acceso permitido” [14]

A medida que la sociedad evolucionó las causas de la inseguridad se tornaron más complejas lo que conllevó a que se planifiquen sistemas de seguridad de la misma índole, es por esto que notamos que varios elementos a nuestro alrededor cambiaron. Por ejemplo, las alarmas que antes eran sonoras ahora incorporan una conexión con vigilancia privada lo que hace que además de emitir un sonido disuasivo, nos garantiza la presencia de ayuda profesional.

Sistemas de seguridad electrónica

Cuando hablamos de seguridad electrónica nos referimos a todos aquellos sistemas tales como los de monitoreo satelital, sistemas de alarmas y software de seguridad que podamos utilizar para proteger no solo nuestra propiedad sino

también nuestros bienes.

Hay que tener en cuenta los factores que influyen directamente sobre los sistemas de seguridad electrónica, para que el mismo sea eficiente, de esta forma contamos con sensores, cámaras y alarmas de todo tipo, lo cual resulta una gran ventaja para nosotros considerando el hecho de que no todos los sistemas de seguridad electrónica puede llegar a ser lo que buscamos.

Actualmente la seguridad electrónica es manejada generalmente por un software en una central receptora, desde sistemas de alarmas electrónicos monitoreados, hasta cajas fuertes con monitoreo satelital.

Clasificación de los sistemas electrónicos de seguridad

Continuamente se menciona acerca de distintos tipos de alarmas y sistemas de seguridad orientados a la protección de un determinado lugar, pero no viene mal de vez en cuando una clasificación de los mismos que permitirán tener más claro cuál es su verdadero propósito de cómo y cuándo debemos utilizarlo.

En lo referente a alarmas contra intrusos debemos destacar dos tipos de protecciones; una protección externa que se encarga de proteger el perímetro cuyo cometido es proteger el acceso al terreno y a la vivienda usando bien sistemas infrarrojos, sensores de contacto o los clásicos sensores contra rotura de cristales.

Luego están los sistemas de seguridad orientados a la protección interior entre los que cabe destacar los sensores de movimiento bien mediante sonido o por infrarrojos, también se puede usar algún tipo de tecnología para que nuestra puerta no se abra a menos que introduzcamos un determinado código y en caso contrario, suene una alarma.

Los tipos anteriores se los puede complementar fácilmente con las cámaras de seguridad o video vigilancia, un complemento ideal a estos dos sistemas de

protección que nos permitirán tener controlado el perímetro exterior y el interior de nuestro hogar en todo momento, gracias a las denominadas cámaras IP que permiten acceder a éstas a través de Internet teniendo un portátil o un móvil a mano.

En general los sistemas electrónicos de seguridad se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Sistemas contra robo/asalto
- Circuitos Cerrados de Televisión (CCTV)
- Sistema de vídeo vigilancia a través de IP
- Sistemas de control de los accesos
- Sistemas de aviso de incendio

2.3.5 SEGURIDAD ELECTRÓNICA PARA VEHÍCULOS

Es importante tener en cuenta que la mayoría de las personas que poseen vehículos generalmente contratan un sistema de seguridad electrónica, con la finalidad de evitar que el mismo sea violado de alguna manera ya sea por hurto o vandalismo, existen muchas opciones en cuanto a la seguridad electrónica para vehículos. En primer lugar debemos mencionar los más básicos como se trata de las alarmas de cierre centralizado.

Paralelamente a éste sistema, están aquellos de monitoreo satelital y GPS los cuales no solo nos ayudan a orientarnos cuando estamos en algún lugar que no conocemos, sino que al mismo tiempo nos da la oportunidad de mostrarnos las coordenadas del lugar en donde se encuentra nuestro vehículo. Además se tiene en cuenta que los sistemas de seguridad electrónica de este tipo se adaptan a cualquier tipo de vehículo.

La automatización mediante la utilización de la electrónica es segura para el automóvil, a través de un sistema que permite el control de la seguridad del mismo.

En el amplio mundo de la automatización electrónica, el mercado de la electrónica del automóvil ha desarrollado indispensables sistemas como el sistema de frenos antibloqueo y el control electrónico de la estabilidad, estos son ejemplos de automatización electrónica automotriz y además segura.

CAN: Controller Area Network, es que más de una computadora funcionan en el auto. Hay actualmente una red de computadoras llamadas CAN, parecido a LAN que es Local Area Network, El CAN vincula varias computadoras juntas, En un auto relaciona sistemas separados, eso les permite comunicarse entre sí, los dispositivos electrónicos inteligentes son usados para crear una mayor eficiencia al quemar combustible. Hay sistemas de inyección electrónica de combustible, la tecnología usada en vehículos híbridos va un paso más adelante con dispositivos electrónicos que permiten manejar automáticamente el cambio entre gasolina y motor eléctrico. [15]

Los dispositivos de seguridad

Existen dos categorías, diseñados para proteger la seguridad del conductor y de los pasajeros, que son activos y pasivos.

Los dispositivos de seguridad activos, son sistemas que trabajan constantemente para garantizar la seguridad, por ejemplo: Respuesta dinámica de dirección, control de tracción y regulación de la aceleración. Mientras el conductor puede que no perciba el funcionamiento de estos sistemas, ellos están continuamente relevando información sobre el camino y las condiciones de marcha y ajustan la performance del vehículo para crear un manejo seguro.

Los dispositivos de seguridad pasivos son más visibles, por ejemplo airbags, aunque parecen simples requieren de un control fino electrónico. Los primeros airbags se disparaban muy pronto o muy tarde, por lo que ofrecían poco beneficio o ninguno. Ahora los sistemas más avanzados han creado dispositivos para el auto que están programados para las condiciones que pueden llevar a colisiones de alto

impacto. Los airbags y los ajustes del asiento son accionados automáticamente para minimizar el impacto y reducir el grado de injuria para las personas en el interior del vehículo.

2.4 Hipótesis

La implementación de un bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, permitirá proporcionar un sistema de seguridad contra robos.

2.5 Variables

2.5.1 Variable independiente

Bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo.

2.5.2 Variable dependiente

Sistema de seguridad contra robos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El presente proyecto de investigación se enfoca en el paradigma cuali-cuantitativo, porque fue necesario conocer el problema analizarlo y contextualizarlo, la información proporcionada sirvió de referencia para interpretarla con el sustento científico y profesional, permitió solucionar el problema, además se requirió de la información de la población involucrada en este tema.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación de campo

El proyecto expuesto es investigación de campo y Bibliográfica-Documental porque se la realizó en el lugar en donde se desarrolla el problema, además porque se necesito recurrir a diferentes fuentes de información como libros, manuales a páginas web para recolectar información más profunda con respecto a problemas similares la misma que sustenta, argumenta, y profundiza el desarrollo del proyecto.

3.2.2 Investigación bibliográfica.

Es de carácter bibliográfico, porque es el proceso más adecuado para obtener información que sustente el marco teórico.

Además este proyecto es factible debido a que permite brindar información real, que contribuyan a mejorar el desarrollo en el sector del parque automotor involucrando nuevas tecnologías.

3.3 Niveles de Investigación

La investigación fue de nivel exploratorio porque permite conocer las características actuales de los Sistemas Biométricos. También fue de nivel descriptivo que es en donde se especifica los hechos que se presentan en la realidad, además se conoció las características sobresalientes del mismo, pasando al nivel correlacional debido a que permite comparar los conceptos teóricos prácticos obtenidos, para finalmente pasar al nivel explicativo donde se proyecta los métodos, procesos que se utiliza para una solución.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

La población son las Cooperativas de Transportes de Camionetas y personas propietarias de vehículos del Cantón Pelileo.

3.4.2 Muestra

La muestra se tomo en base a la Cooperativa de Transportes Cueva Santa del Cantón Pelileo, la misma que está conformada por 60 socios.

El tamaño de la muestra se determinó con la siguiente fórmula:

Fórmula 3.1

$$\frac{52.63}{53} = 0.993$$

$$n = \frac{52.63}{0.993} = 52.99 \approx 53 \text{ personas}$$

n = Tamaño de muestra

N = Población

E = Error de la muestra 5%

3.5 Operacionalización de variables

Variable independiente: Bloqueo electrónico en el encendido de un Vehículo.

Concepto	Dimensión	Indicadores	Ítems	Instrumentos
Los Sistemas de Bloqueo consisten básicamente en métodos empleados para suprimir la liberación de energía peligrosa almacenada en equipos de forma no deseada con la finalidad de evitar accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivos de bloqueo electrónico Medio de identificación electrónica. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de sistemas de bloqueo electrónico Métodos de identificación personal Sitios de ubicación del bloqueo electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura del sistema de bloqueo electrónico. Tecnología y arquitectura del bloqueo eléctrico. Proceso de identificación o verificación Tipo de comunicación con módulos electrónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de catálogos con especificaciones técnicas Fuentes de información bibliográfica. Ayuda técnica Internet Revistas

Tabla 3.1 Variable independiente

Variable dependiente: Sistema de seguridad contra robos.

Concepto	Dimensión	Indicadores	Ítems	Instrumentos
Es un conjunto de dispositivos colocados estratégicamente en el perímetro de un sitio específico para detectar las presencia, irrupción, o invasión de un desconocido que no posea un acceso permitido.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sistemas seguridad. • Dispositivos seguridad. • Sistema de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas eléctricos o electrónicos - Sistemas de encendido. - Sistema de ignición - Equipos que se utilizan dentro de cada uno de estos sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema a controlar - Lugares específicos en los que se necesitan controlar - Determinar el grado de seguridad. - Tecnologías que se utiliza para un sistema de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes de información en Internet y libros. - Fuentes de información de internet y bibliográficas. - Entrevistas - Ayuda profesional. - Revisión de proyectos en estudio.

Tabla3.2 Variable dependiente

3.6 Recolección de información

3.6.1 Plan para la recolección de la información

La recolección de información se ha realizado utilizando como recurso tablas comparativas y encuestas, además las personas que proporcionaron información son los propietarios de los vehículos.

3.7 Procesamiento y análisis de la información

3.7.1 Procesamiento de la información

Los datos obtenidos en el proceso de la investigación se realizó por medio de gráficos, que permiten establecer las conclusiones respectivas asegurando que los datos sean lo más reales posibles.

3.7.2 Análisis e interpretación de los datos

Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis crítico, puesto que la interpretación de los mismos se realizó en base a la investigación.

CAPITULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La encuesta está dirigida a 53 propietarios de la cooperativa de camionetas Cueva Santa del Cantón Pelileo.

1. ¿Usted trabaja con el vehículo para uso personal?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	45	85%
NO	8	15%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.1 Datos la pregunta # 1

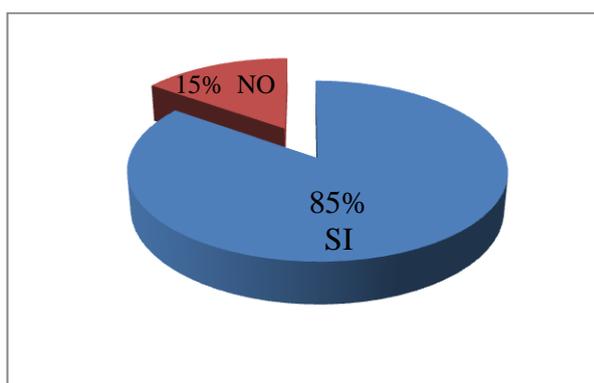


Gráfico 4.1 Porcentaje de la pregunta 1

Fuente: Encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado por: Luis Cando

Análisis:

Del total de 53 encuestas efectuadas, el 85% manifiesta que si trabaja con el vehículo para uso personal. Mientras que el 15% señala que no.

Interpretación:

Los encuestados señalan que los vehículos son usados por sus propietarios, porque sienten desconfianza de lo que pueda pasar con su vehículo al ser utilizados por otras personas.

2. ¿Cuenta usted con un bloqueo electrónico de uso personal en el encendido de su vehículo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	30%
NO	37	70%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.2 Datos de la pregunta # 2

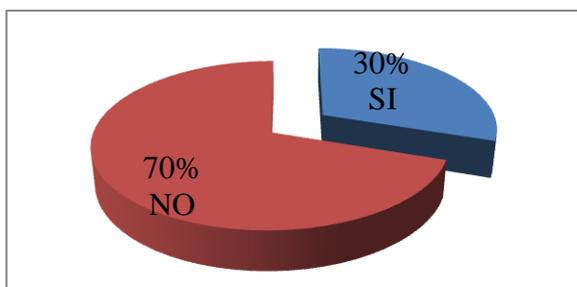


Grafico 4.2 Porcentaje de la pregunta 2.

Fuente: Encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado por: Luis Cando

Análisis:

De las 53 encuestas efectuadas el 70% manifiesta que no cuenta con un bloqueo electrónico de uso personal para el encendido del vehículo. Mientras que el 30% si cuenta con un sistema de seguridad.

Interpretación:

No cuentan con un sistema del bloqueo electrónico, debido a que ningún sistema le brinda seguridad de uso personal para tener acceso al encendido del vehículo.

3. Si su respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿Cuál es el nivel de seguridad para el sistema de encendido del vehículo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BAJO	9	56%
MEDIO	5	31%
ALTO	2	13%
TOTAL	16	100%

Tabla 4.3 Datos de la pregunta # 3

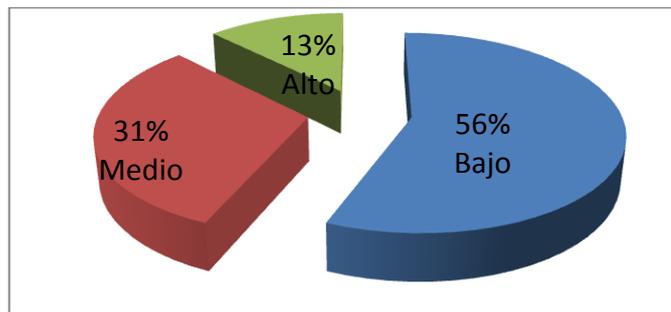


Gráfico 4.1 Porcentaje de la pregunta 3

Fuente: Encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

De las 16 encuestas realizadas con respecto a esta pregunta, el 56 % manifiesta que el nivel de seguridad para el sistema de encendido de sus vehículos es bajo, mientras que el 31% dice que es medio, y el 13% señala que es alto.

Interpretación:

Las encuestas, señalan que el nivel de seguridad para el vehículo es bajo, porque no conocen sobre sistemas de bloqueo electrónico para uso personal.

4. ¿Usted conoce sobre los sistemas biométricos con identificación de huella digital como medios de seguridad?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NADA	18	34%
POCO	31	58%
MUCHO	4	8%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.4 Datos de la pregunta # 4

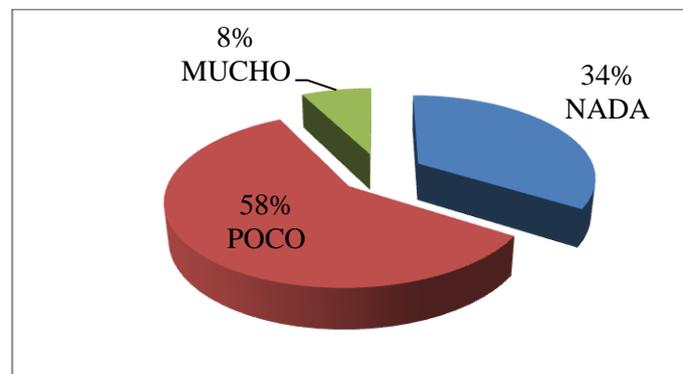


Gráfico 4.4 Porcentaje de la pregunta 4.

Fuente: encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

De las 53 encuestas realizadas el 58% manifiesta que poco conocen sobre los sistemas biométricos como medios de seguridad, mientras que el 34% señala que nada y el 8% dice que mucho.

Interpretación:

Los encuestados manifiestan que conocen poco sobre los sistemas de biometría como medios de seguridad, porque señalan estos sistemas solo usan en los centros de cedulaación o en bancos.

5. ¿Desearía tener acceso al encendido del vehículo solo para personas de su confianza?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	48	91%
NO	5	9%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.5 Datos de la pregunta # 5

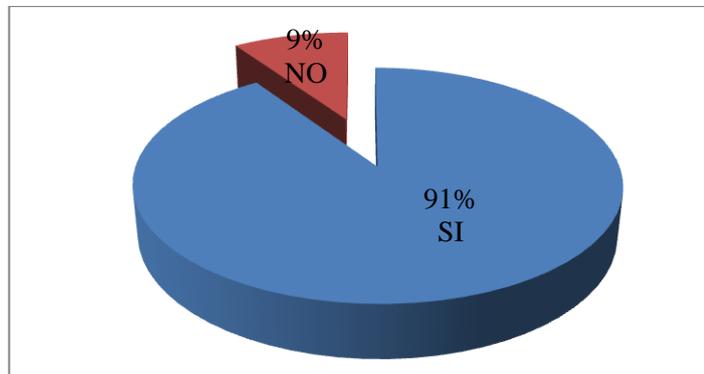


Gráfico 4.5 Porcentaje de la pregunta 5.

Fuente: encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

El 91% manifiesta que para encender el vehículo debe ser por personas de su confianza, mientras que el 9% señala que no.

Interpretación:

Los encuestados señalan que necesitan que sus vehículos sean utilizados solo por personas de su confianza, porque pueden ser usados por cualquier otra persona sin el consentimiento de su propietario.

6. ¿Considera importante la implementación de un modulo biométrico como medio de seguridad para su(s) vehículo(s)?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NADA	0	0%
POCO	24	45%
MUCHO	29	55%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.6 Datos de la pregunta # 6

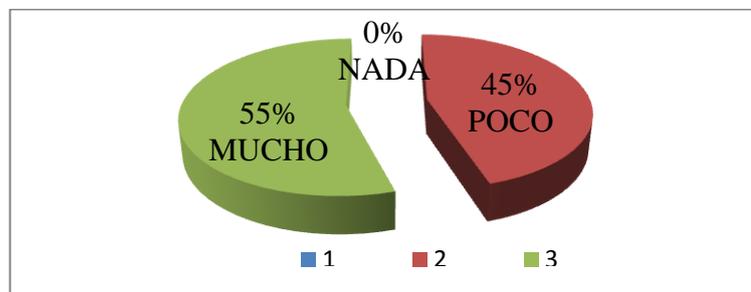


Gráfico 4.6 Porcentaje de la pregunta 6.

Fuente: encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

El 55% señala que sería muy importante la implementación del módulo biométrico como medio de seguridad para los vehículos, mientras que el 45% manifiesta poco y el 0% dice nada.

Interpretación:

La implementación de un módulo biométrico como medio de seguridad para los vehículos, ayudaría a disminuir el índice de robos de los automóviles, porque este sistema requiere de una identificación de las personas para acceder a un determinado servicio.

7. ¿Cree usted que este sistema de biometría le ayudaría a tener mayor seguridad para su vehículo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	49	92%
NO	4	8%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.7 Datos de la pregunta # 7

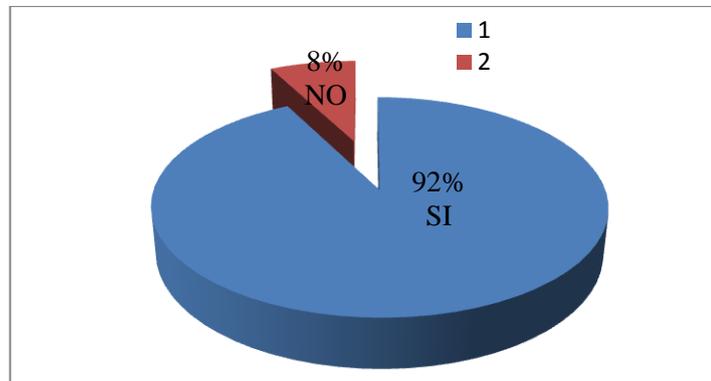


Gráfico 4.7 Porcentaje de la pregunta 7

Fuente: encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

De las 53% encuestas realizadas, el 92% manifiesta que el sistema de biometría les ayudaría a tener mayor seguridad para sus vehículos, mientras que el 8% manifiesta que no.

Interpretación:

Los sistemas de biometría para el encendido del vehículo permiten tener mayor seguridad para los mismos, porque estos sistemas funcionan con rasgos propios que poseen las personas.

8. ¿Instalaría usted este sistema de seguridad para su vehículo?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	48	91%
NO	5	9%
TOTAL	53	100%

Tabla 4.8 Datos adquiridos pregunta # 8

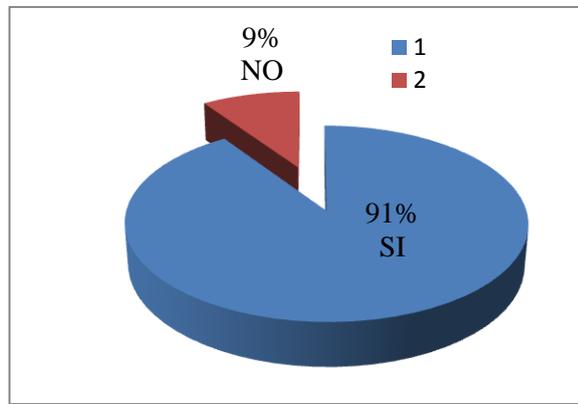


Gráfico 4.8 Porcentaje de la pregunta 8

Fuente: encuesta dirigida a propietarios de vehículos.

Elaborado: Luis Cando

Análisis:

De las 53 encuestas realizadas el 91% manifiesta que instalarían este sistema como medio de seguridad para sus vehículos, mientras que el 9% señala que no.

Interpretación:

La instalación de este sistema tiene aceptación, porque permite tener un mayor nivel de seguridad para el propietario al instante de encender su vehículo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Los vehículos no cuentan con un sistema de seguridad para el sistema de encendido del mismo.

Los sistemas de bloqueo con los que cuentan los vehículos, a través de un sistema de alarma no brindan seguridad de uso personal para tener acceso al encendido eléctrico del vehículo, debido a que no existe un sistema que cuente con estas características.

Los propietarios de los vehículos no conocen lo suficiente sobre los sistemas biométricos como medios de seguridad, para un acceso personal.

Los propietarios de los vehículos requieren que exista un sistema de bloqueo electrónico de uso personal, donde solo las personas de su confianza puedan utilizar el mismo, y así se lograr disminuir el índice de robos.

5.2 Recomendaciones.

Realizar un sistema seguridad para el encendido eléctrico del vehículo que permita interactuar con el usuario.

Tener un sistema de bloque electrónico que permita tener una interfaz con una alarma y con otros circuitos del vehículo, para dar un mayor nivel de seguridad de uso personal, al momento de encender el automóvil.

Dar a conocer a los propietarios de vehículos cuales son las ventajas de tener un sistema de seguridad, mediante el uso de la autenticación biométrica a través de sus huellas dactilares.

Implementar un sistema de bloqueo electrónico de uso personal que sea fácil de utilizar por las personas, y a su vez tenga un alto grado de seguridad para el vehículo.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Tema:

Bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, para proporcionar un sistema de seguridad contra robos.

La siguiente propuesta se implementará en un automóvil de dos puertas, ubicado en el Cantón Pelileo.

Tutor: Ing. Franklin Silva

Autor: Luis Cando

Propietario del vehículo: Milton Cando.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Al conocer que en el Cantón Pelileo, los vehículos no cuentan con un buen sistema de seguridad para el encendido de los vehículos, es necesario plantear este proyecto como un aporte para incrementar el nivel de seguridad en los automóviles, que permita disminuir el índice de robos de los mismos.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El bloqueo electrónico a través de los sistemas biométricos sirve para proveer un control al acceso de encendido del vehículo, logrando con esta tecnología incrementar el nivel de seguridad para los automóviles.

Admiten interactuar con nuevos sistemas tecnológicos dentro del área de la electrónica y comunicaciones, cooperativas, concesionarios de autos en general, que desarrollan sus actividades dentro de la provincia y del país.

Los beneficiarios del proyecto son los propietarios de los vehículos, porque se tiene mayor seguridad para acceder al mismo.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

- Implementar un bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo, para aumentar la seguridad.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis del tipo de bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo.
- Analizar los sistemas biométricos como medio de bloqueo electrónico para los vehículos.
- Diseñar y montar un bloqueo electrónico mediante un sistema biométrico en el interior de un vehículo.

6.5 Análisis de Factibilidad

6.5.1 Factibilidad Técnica

Los dispositivos electrónicos conforman sistemas que están diseñados con una tecnología de alta precisión para el reconocimiento de los diferentes niveles de seguridad.

La biometría es una tecnología de seguridad basada en el reconocimiento de una característica física e intransferible de las personas, por lo que es usado para un sistema automatizado de reconocimiento humano basado en las características físicas y comportamiento de las personas.

6.5.2 Factibilidad Económica

Para desarrollar este proyecto se requiere de aproximadamente 900 dólares, la cual será financiada por Luis Cando, persona que se responsabiliza de la realización de este proyecto, y además cuenta con el recurso económico necesario.

6.6 Fundamentación

En los vehículos actualmente es imprescindible disponer de las llaves para acceder al mismo y manipularlo.

Las cerraduras mecánicas preservan al vehículo de su acceso y manipulación, condicionando los mismos a la disponibilidad de las llaves, evitando robos en su interior y por supuesto del propio vehículo en sí.

Para conocer el funcionamiento, análisis y características de cada una de las etapas que integran el sistema de bloqueo electrónico, es necesario realizar un diagrama de bloques para conocer los elementos que conforman cada etapa, como se observa en la figura. 6. 1.

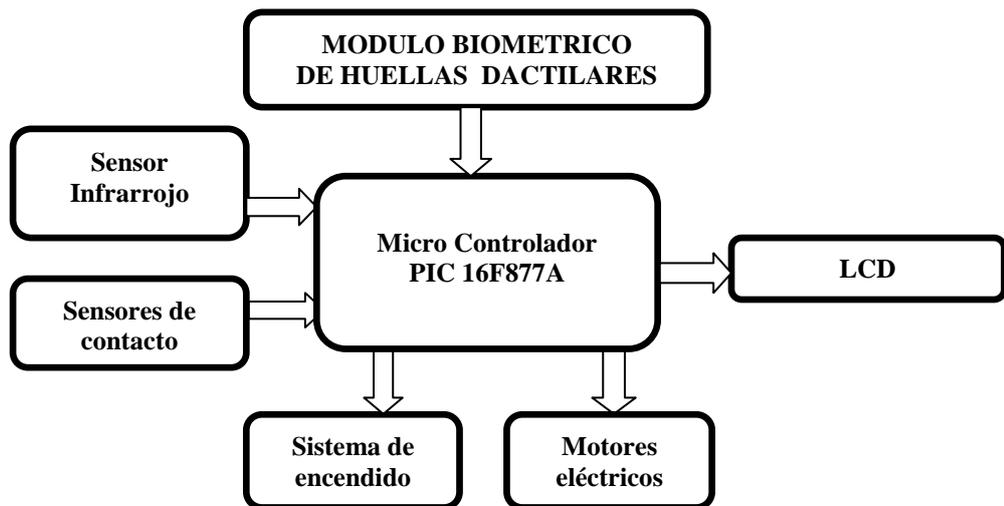


Figura 6.1 Etapas del bloqueo electrónico

Realizado por: Luis Cando

Es necesario realizar un circuito para tener una interfaz con el Módulo Biométrico y las partes eléctricas del vehículo.

El Módulo Biométrico se encarga de tomar la huella dactilar del usuario, compararla para posteriormente enviar una señal hacia el Microcontrolador.

Para la verificación de la llegada de cada uno de los procesos desde el Módulo Biométrico o sensores hasta el circuito electrónico, se ha incorporado una pantalla LCD.

6.6.1 Selección del sistema biométrico

Debido a que se va a implementar en un vehículo, se ha seleccionado un módulo biométrico con huella digital marca Adel, como se muestra en la figura 6.2, estos módulos están probados para ambientes de trabajo extremo y además porque existe en el mercado una mayor demanda de los módulos biométricos con huella dactilar.



Figura 6.2 Modulo biométrico con huella digital Adel.

Fuente: Manual Adel Fingerprint Technology

6.6.2 Requerimientos para realizar el sistema de encendido

Para la implementación del circuito se hace referencia a las funciones que realizan las alarmas, permitiendo así determinar la cantidad de sensores, actuadores y botones, que van a intervenir en este sistema, para ello se requiere:

Botones

Uno para encendido y otro para apagado, siendo estos de entrada hacia el PIC.

Sensores

Para este circuito todos los sensores son de entrada hacia el PIC, estas se describen a continuación:

- Sensor de las puertas.
- Sensor de los seguros eléctricos.
- Sensor del foco de encendido.
- Sensor del vehículo en movimiento.
- Señal del Módulo Biométrico.

Actuadores

Son las salidas que el PIC va activar, las cuales se describen a continuación:

- Salida para abrir los seguros
- Salida para cerrar los seguros
- Salida para activar el sistema de ignición
- Salida para el sistema de accesorios
- Salida para activar el motor de arranque
- Salida para encender la luz de la LCD
- Salida para encender el Módulo Biométrico
- 8 salidas para enviar los datos hacia la LCD

Una vez analizado los requerimientos para el desarrollo del bloqueo, se determina que es necesario 7 señales de entrada, y 15 señales de salida dando un total de 22 puertos que van a funcionar para el circuito.

Selección del microcontrolador

Se ha seleccionado el microcontrolador PIC 16F877A, ya que se caracteriza por tener 40 pines.

Se ha empleado este PIC debido a la gran cantidad de dispositivos que se desea integrar en un solo sistema, es decir se necesita disponer de varios puertos y de una alta velocidad de procesamiento, este microcontrolador realiza el control principal de todo el sistema electrónico.

Se ha elegido este microcontrolador debido a que cumple con las siguientes características:

- Rango de voltaje de operación de 2.0 a 5.5 V.
- Cantidad de puertos 33 entradas/salidas total. (E/S son A, B, C, D, E).

- Frecuencia de operación de 0 a 20 MHz (DC a 200 nseg de ciclo de instrucción).
- Memoria Flash de programa de hasta 8k x 14 bits (8192 palabras).
- Memoria de datos RAM de hasta 368 bytes
- Opciones de selección del oscilador.(Frecuencia máxima DX-20Mhz)
- Lectura/escritura de la CPU a la memoria flash de programa.

El Microcontrolador para esta aplicación está programado en MICROCODE, en cada microcontrolador varía su conjunto de instrucciones de acuerdo a su fabricante. La programación se cita en el Anexo 7.

6.6.3 Diseño

Para realizar el diseño es necesario determinar cómo funcionan y la corriente que consumen los elementos de salida.

Para ello se realiza los siguientes pasos:

1. Se determina la resistencia de los motores eléctricos cuya resistencia de los motores es de 3.2 ohmios, la corriente que consume es 3.75A con una alimentación de 12 Voltios.
2. Se determina la corriente de consumo del sistema de encendido de ignición y de los accesorios, es de 1A a 1.5A con un voltaje de 12V.
3. La corriente que se requiere para activar el motor de Arranque es de 4,6A a 5A con un voltaje de 12V.
4. Para encender la luz de la LCD se puede activar directamente desde la salida del PIC.
5. Para enviar los datos hacia la LCD se realiza directamente desde el PIC.

6. Para encender el Módulo Biométrico se requiere de una fuente de 6.3 Voltios.

Para las líneas de entrada tenemos:

1. Se determina que los botones de encendido-apagado, sensor de las puertas, sensor de los seguros envían una señal de 0 lógico (0Voltios), cuando están funcionando.
2. Para el sensor del foco de encendido(que se encuentra en el tablero del carro) ,envía una señal de 12Voltios
3. Para censar el vehículo en movimiento se requiere de una señal que cambie de 0Voltios a 5Voltios.
4. La señal que envía el Módulo Biométrico es de 6,3Voltios hacia uno de los puertos del PIC.

De acuerdo a lo anterior para activar los motores eléctricos, el sistema de ignición, accesorios, motor de arranque y la fuente del modulo biométrico, se requiere de circuitos de potencia para acoplar con el microprocesador, con la finalidad de proteger el PIC. Mientras que para recibir la señal que envía el Módulo Biométrico, el foco de encendido se requiere de Optoacopladores.

Para aislar mecánicamente la sección de potencia se ha seleccionado los relés, debido a que se quiere tener una interfaz de comunicación con la parte de control.

Para accionar diferentes etapas se utiliza relés SRD-12VDC ya que cumple con las especificaciones requeridas para el presente proyecto.

- Carga clasificada: 10A 250VAC/28VDC, 10A 125VAC/28VDC, 10A 125VAC/28VDC
- Resistencia de contacto: ≤ 100 (ohmios)

- Bobina de tensión nominal: 3-48VDC
- alimentación de la bobina: 0.36W, 0.45W
- Temperatura ambiente: -25 ° C a +70 ° C
- Resistencia de aislamiento: >= 100M (ohmios)

En la siguiente figura se puede observar el diagrama general del bloqueo electrónico.

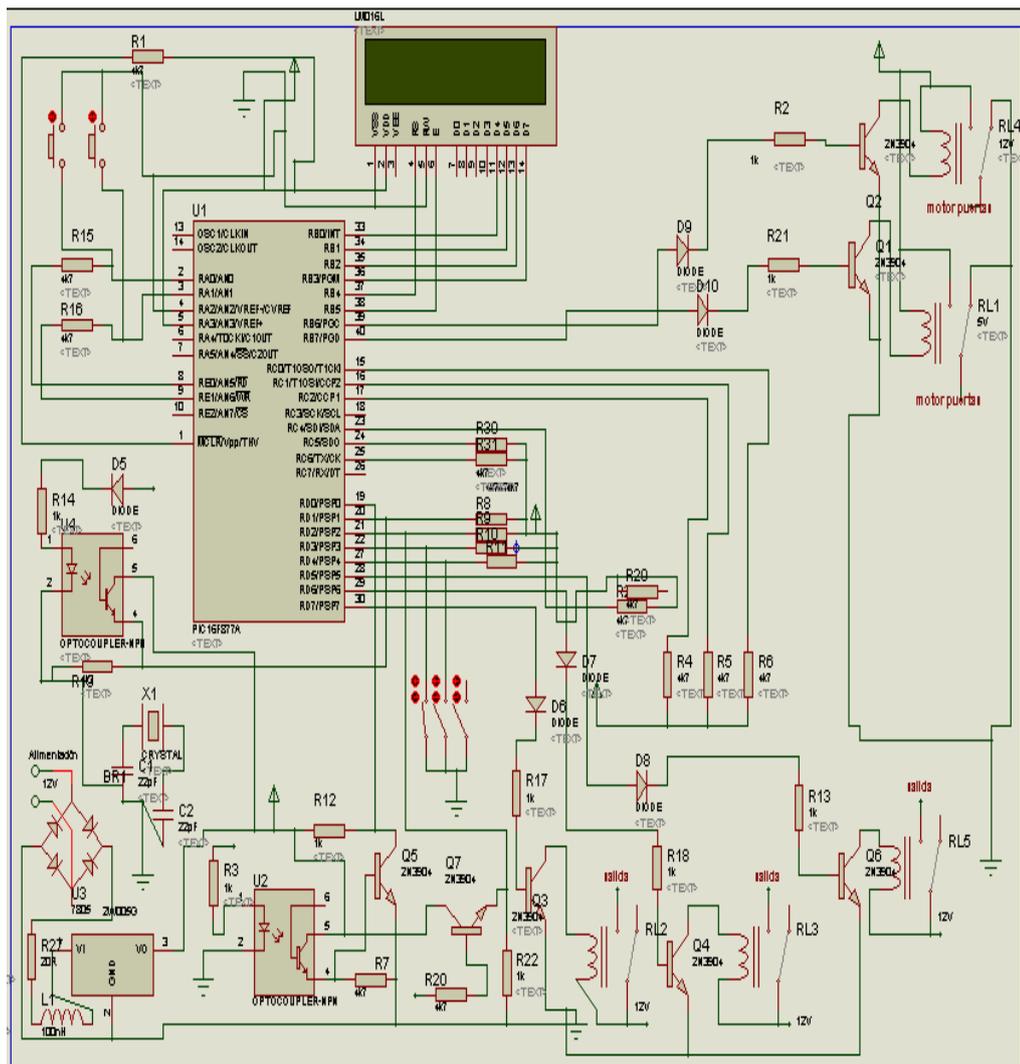


Figura 6.3 Diagrama general del Bloqueo Electrónico
 Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Circuito de control para activar los relés.

Para activar los relés se diseña el siguiente diagrama.

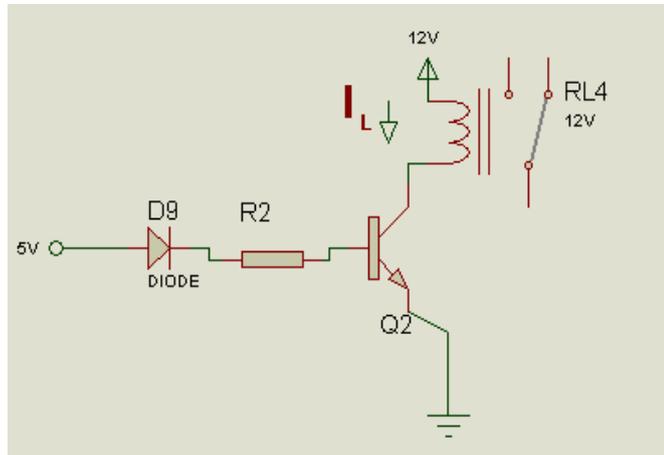


Figura 6.4 Diagrama para activar los relés.

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

En la salida del PIC se conecta un diodo rectificador para brindarle protección al PIC; para evitar la corriente reversa generada por la bobina del relé, seguido de una resistencia de base para limitar la corriente del transistor y permitir que el relé se active, la potencia de la bobina del relé es de 0,45W, con una resistencia de de 320ohmios.

Para determinar el tipo de transistor a utilizar, hay que calcular la corriente que pasa por la bobina del relé.

Fórmula 6.1

De acuerdo a las características del transistor para una corriente de carga de 50mA se requiere un transistor con una ganancia 60.

Una vez realizado los cálculos se determina, que se puede utilizar un transistor 2N3904 ya que este soporta una corriente de Colector de 200mA. Ver Anexo 5

Calculamos la I de base

Fórmula 6.2

—

Calculamos la resistencia de base

Fórmula 6.3

Si se considera que la I_c es de 200mA con un beta 60 entonces la resistencia de base sería 1080 ohmios, considerando la resistencia que tienen los materiales se puede usar una R_b de 1k.

Para realizar el circuito y activar los relés en el diseño se puede colocar una resistencia de 1k, con un diodo rectificador y un transistor.

Circuito para acoplar la señal del foco de encendido

Se diseña el siguiente diagrama para acoplar la señal del foco de encendido que es de 12V.

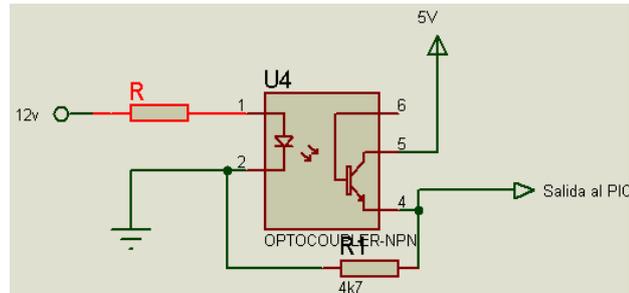


Figura 6.5 Diagrama para acoplar la señal del foco de encendido

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Sabiendo que un diodo LED soporta una I de 20mA se determina el valor de la resistencia R

Fórmula 6.4

Despejando la fórmula 6.1, se requiere una resistencia 600 ohmios, de modo que si se aumenta la resistencia a 1K se tendrá una corriente de 11.3mA y el diodo seguirá trabajando pero con menor luminosidad.

Al instante que trabaja el LED del Optoacoplador, la I máxima de colector que soporta el transistor es 50mA. Ver ANEXO 6

$$V_r = R_e * I_c$$

Fórmula 6.5

$$R_e = 5 / 50 \text{mA}$$

$$R_e = 100 \text{ ohmios}$$

Necesitando así una resistencia de 100 ohmios, si se usa una resistencia de 4.7K se tiene una I de 1.06mA que va pasar por el circuito y se tendrá una salida al PIC de 5V.

Circuito para acoplar la señal del Módulo Biométrico

Para la señal del modulo biométrico se realiza el siguiente diagrama, sabiendo que la señal de salida es de 6.3V.

Se utiliza el diodo debido a que la señal de modulo biométrico es una señal DC conmutada. Se debe calcular la resistencia R

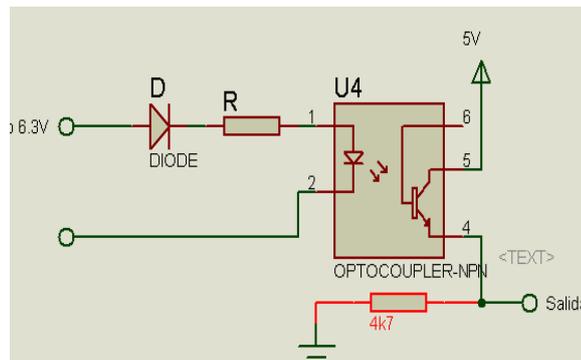


Figura 6.6 Circuito para acoplar la señal del modulo biométrico

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Formula 6.6

Con una I de 20mA y un $V_r = 4.9V$ se requiere una resistencia de 245ohmios. Usando una resistencia de 1K se tendrá una corriente de 4.9mA, es decir mientras mayor sea la resistencia se tendrá un menor consumo de corriente.

Diagrama de conexión para abrir y cerrar los seguros eléctricos.

Para realizar la acción de cerrar y abrir los seguros eléctricos de las chapas se basa en el principio del cambio de giro de un motor, se utiliza dos relés, se utiliza las dos líneas de datos para activarlos, y hacer funcionar los seguros de subida o bajada, dependiendo de los valores de salida, 0 voltios o 5 voltios de los puertos del PIC (es decir, valores 0 o 1 de RB6 y RB7).

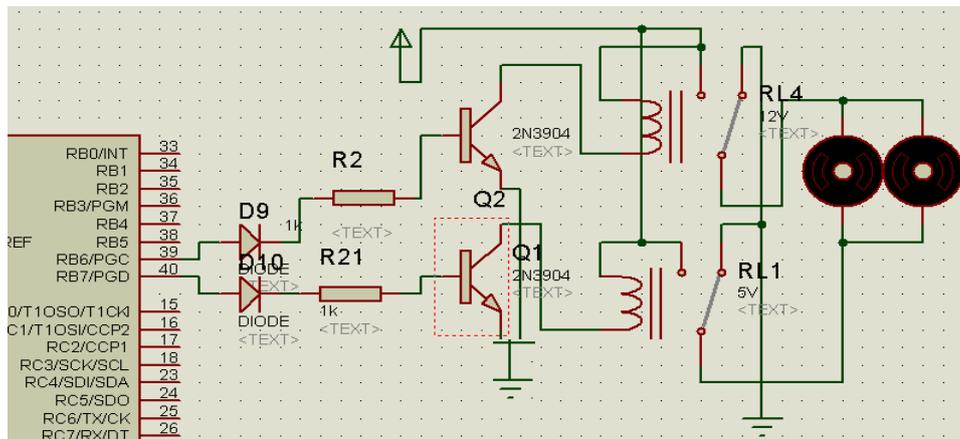


Figura 6.7. Diagrama de conexión para abrir y cerrar los seguros eléctricos.

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Pantalla de cristal líquido LCD.

Para la interacción con el usuario mediante mensajes de texto, se utilizó un elemento de visualización pequeño como la LCD, este permite visualizar 32 caracteres alfanuméricos en dos líneas de 16 caracteres, además muestra cualquier carácter ASCII.

La LCD se conecta al PIC con un bus de 4 o 8 bits, esta diferencia de usar es el tiempo que tarda, de tal manera que la comunicación a 4 bits, envía los 4 bits más altos y luego los 4 bits más bajos, mientras que la de 8 bits envía todo al mismo tiempo, Se utilizó el modo de comunicación 4 bits, porque son pocos los cables que se deben conectar como se muestra en la figura 6.8.

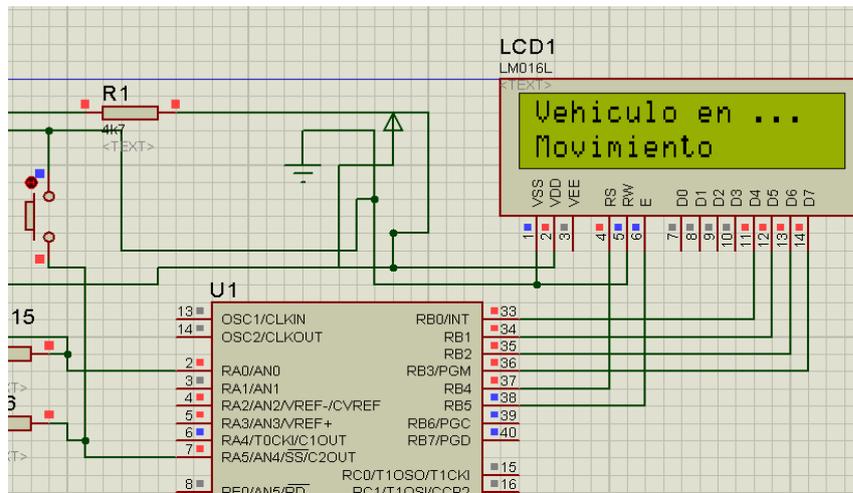


Figura 6.8: Conexión de la LCD a 4 bits.

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

La función que permite la comunicación entre el microcontrolador y la LCD es la declaración:

LCDOUT envía los datos hacia el display. Si son caracteres, simplemente se coloca entre comillas, también muestra el contenido de una variable. Si se requiere visualizar varias variables, se pueden separar por “comas”.

```
lcdout $FE,1,"Vehiculo"
lcdout $FE,$C0,"Encendido"
```

Es necesario definir la configuración de los pines para la LCD, en este caso se utiliza el puerto B0, B1, B2, B3, B4, B5.

```
DEFINE LCD_DREG PORTB ; identifica los pines de la LCD B0 a B3.
DEFINE LCD_DBIT 0 ; comienza desde el puerto B0
DEFINE LCD_RSREG PORTB ; identifica el Puerto B para el bit Register
Select
DEFINE LCD_RSBIT 4 ; 'Setea el puerto de la LCD Enable
DEFINE LCD_EREG PORTB ; Habilita el puerto B para comunicar
```

```

DEFINE LCD_EBIT 5           ;'Setea el tamaño del bus de la LCD (4 u 8 bits)
DEFINE LCD_BITS 4          ;'Setea el número de líneas de la LCD
DEFINE LCD_LINES 2         ; Define que es una LCD de dos líneas

```

6.6.4 Componentes que conforman el sistema de bloqueo electrónico para el vehículo

El sistema de bloqueo electrónico está formado básicamente, por los elementos que se describen a continuación.

Botones de encendido y apagado del sistema

Los botones utilizados son los normalmente abiertos (NA), es un pulsador que cierra el circuito cuando el pulsador es presionado.

Se envía señal negativa directamente a la entrada del PIC, la cual siempre está conectada a 1 lógico (5voltios) con una resistencia de 4.7 kilo ohmios, y cuando el botón es presionado cambia a 0 lógico (0voltios), en este caso el PIC detecta un cambio de estado de 1L a 0L y realiza la función requerida de encendido RA.0 o apagado RA.5.

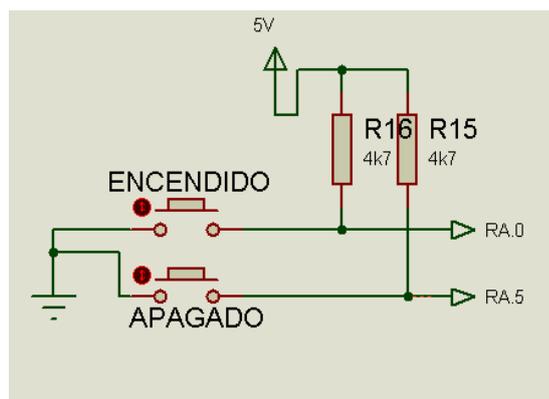


Figura 6.9 Diagrama de conexión de botones de encendido-apagado

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Seguros eléctricos del vehículo.

Los seguros eléctricos son accionados por motores de corriente directa que se encuentra montado en la chapa de la puerta del vehículo, estos motores funcionan con voltaje de 12 voltios y consumen una corriente de 3.7 amperios.

Debido a la corriente que consume cada motor es necesario trabajar con relés, ya que permiten comandar grandes cargas.

Habilitación del sistema de ignición del vehículo

A la salida del PIC se conecta un diodo rectificador 1N4148 para brindarle protección al microcontrolador, una resistencia de 1kilo ohmio seguido de un transistor el cual está conectado a un relé, este se activa cuando el PIC envía un 1 lógico por el puerto RB.6, el relé se desactiva cuando se presiona el botón de apagado.

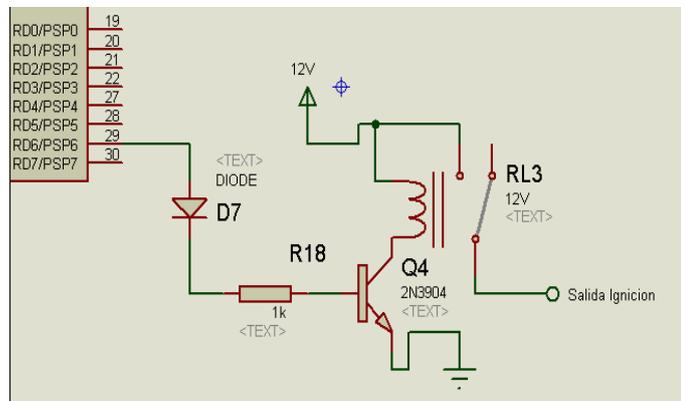


Figura6.10 Señal para habilitar el sistema de ignición del vehículo

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Encendido del vehículo

Para que el vehículo se encienda, se ha realizado una interfaz similar al de la habilitación del sistema de ignición, pero con la única diferencia de que se envía

una señal de 1 lógico durante 3 segundos por el puerto RD.5 del PIC, este activa al relé que va conectado al motor de arranque y así lograr que el auto permanezca encendido.

Señal de entrada del Módulo Biométrico

Para la señal del Módulo Biométrico hacia el circuito donde se encuentra el PIC, se realiza a través de una señal lógica enviada por el modulo de huella digital.

El modulo biométrico en el instante que se pone la huella digital o el código de seguridad del Módulo Biométrico, envía un pulso de 6.3Voltios en aproximadamente casi 1 segundo esta señal es enviada a un Optoacoplador y posteriormente lograr enviar una señal de 1 lógico (5 voltios) al PIC a través del puerto RD.1.

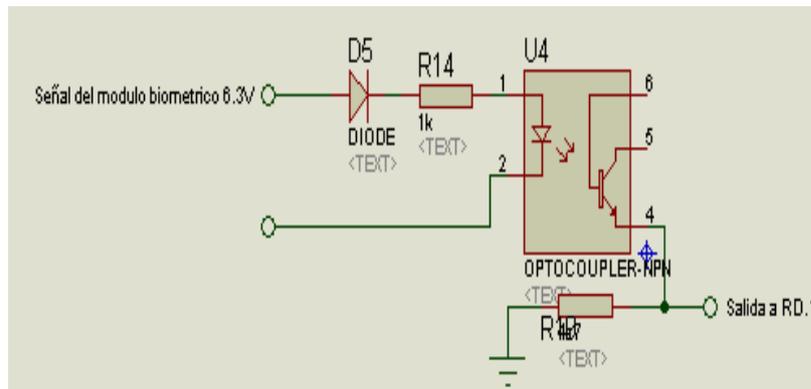


Figura 6.11 Interfaz de señal del modulo biométrico

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

El microcontrolador no envía ordenes al modulo biométrico, solo recibe señales desde este.

Sensor del foco indicador de encendido

El foco indicador de encendido permite determinar si el motor del vehículo se encuentra prendido o apagado, esto se logra a través de una interfaz Optoacoplada para proteger al microcontrolador del ingreso de la señal del foco, cuyo voltaje es de 12voltios.

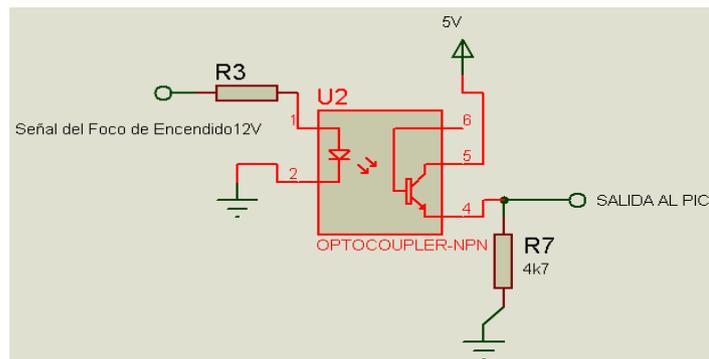


Figura 6.12. Interfaz de conexión del foco indicador de encendido

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Cada vez que se activa el sistema de ignición, se envía una señal de 12V al Optoacoplador, en este instante se cierra el circuito del IRLED, provocando que circule una corriente entre emisor y receptor, para poder polarizar los pines del microcontrolador.

Sensor para las puertas

Es un pulsador que tiene el vehículo el cual determina si la puerta está abierta, debido a que los pulsadores, envían una señal de 0 lógico; este se conecta directamente a la entrada puerto RD.3 del PIC, su conexión es similar a la de un pulsador.

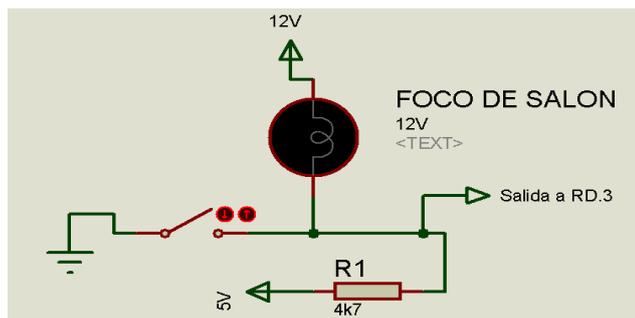


Figura6.13. Adquisición de señal del sensor de puertas
Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Cada vez que abre una de las 2 puertas, se envía al sistema una señal de 0V en este instante se pone en bajo la entrada del PIC y realiza la tarea específica.

La señal se toma desde los pulsadores o interruptores colocados en las partes laterales de las puertas utilizados para encender la luz de cortesía o de salón del automóvil.

Sensor para el vehículo en movimiento

Se utiliza un sensor infrarrojo, la idea es que entre estos dos elementos existe un haz de luz, el cual al ser interrumpido por un objeto, permite que el circuito receptor genere una señal, dicha señal entra a un circuito amplificador no inversor que como su nombre lo indica amplifica la señal recibida del fototransistor.

La señal emitida por el emisor IR (Infrarrojo) es constante pero es interrumpida por un objeto circular que tiene un agujero, este se encuentra unida junto a la cadena del velocímetro, indicando que el vehículo comienza a moverse.

La señal amplificada es recibida por PIC, cuando la señal de entrada es mayor de 0,6 V se toma como 1 lógico y cuando es menor se le asigna 0 lógico tomándola como una señal digital, permitiendo así realizar la función requerida.

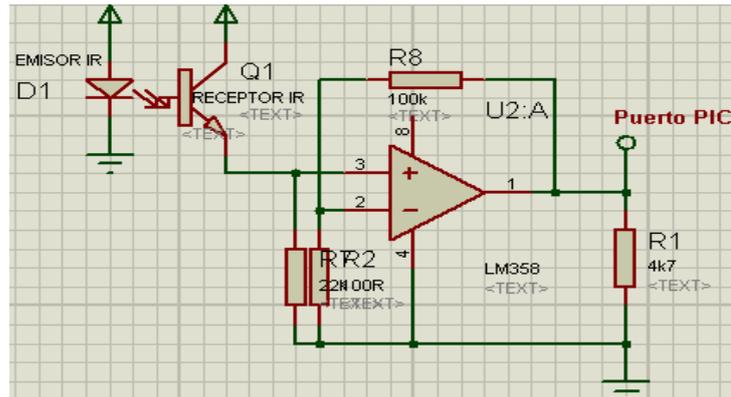


Fig.6.14 Sensor Infrarrojo.

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Sensor de seguros abiertos

La función del sensor de seguros abiertos, es permitir activar los motores eléctricos para volver a cerrar, cuando el auto comienza a movilizarse, su conexión es la misma de los pulsadores de las puertas, ya que envía una señal de 0 lógico al instante de subir los seguros eléctricos.

Los motores de los seguros eléctricos tienen 5 cables, los 2 cables están conectados al motor, mientras que los 3 restantes están conectados a un sensor de contacto, funcionan cuando no está pulsado están cortocircuitadas la línea común con una de las dos y si se pulsa se cortocircuitara la línea común con la otra.

Fuente de alimentación para el circuito

Está conformado por un puente de diodos, esto permite prevenir una mala conexión al instante de alimentar al circuito, es decir que si se conecta al revés la alimentación del circuito el puente de diodos hace que a su salida se polarice correctamente y así evitar que se queme el PIC, un capacitor que filtra la señal de posible ruidos y un regulador de voltaje LM7805 que alimenta el PIC y otros Elementos.

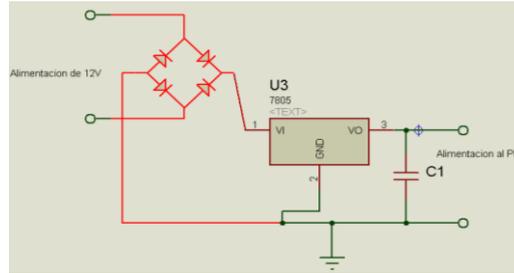


Figura 6.15 Fuente de alimentación

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Fuente de alimentación para el modulo biométrico.

Para activar la fuente de alimentación del modulo biométrico se envía una señal de 5V a través del puerto RA.2 para saturar al transistor y permitir que el relé se active, de esta manera se logra encender el modulo biométrico.

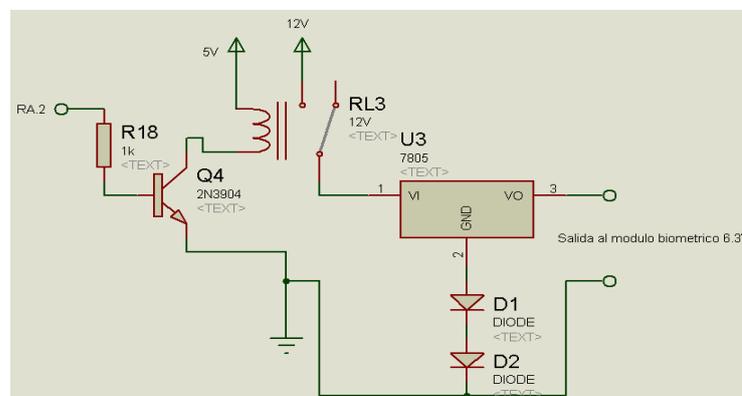


Figura 6.16 Fuente de alimentación del modulo biométrico

Realizado por: Luis Cando Simulado en Isis Proteus

Debido a que el modulo biométrico funciona con 6,3V y solo se tiene un regulador de 5V se coloca los diodos D1 y D2 que permiten aumentar el voltaje a la salida.

Entonces la salida de voltaje para prender el modulo biométrico es de 6.4V

Tabla de los pines usados del PIC

La siguiente tabla muestra la configuración de los pines de conexión utilizados del microcontrolador y además indica si son entradas o salidas.

Puertos	Función	# de pin
RA.0	Entrada del botón de encendido activa con 0V	2
Ra.2	Salida a la fuente del sistema biométrico salida 5V	4
Ra.3	Salida para encender la luz de la LCD salida de 5V	5
Ra.5	Entrada del botón de apagado activa con 0V	7
Rb.0-Rb.5	Salidas para el LCD	33-38
Rb.6	Salida para abrir los seguros eléctricos salida de 5V	39
Rb.7	Salida para cerrar los seguros eléctricos salida de 5V	40
Rd.0	Entrada del indicador del foco de encendido activa con 5V	19
Rd.1	Entrada de la señal del modulo biométrico activa con 5V	20
Rd.2	Entrada del sensor infrarrojo activa con [0,1]	21
Rd.3	Entrada del pulsador de puerta activa con 0V	22
Rd.4	Entrada para determinar si el seguro eléctrico está abierto activa con 0V	27
Rd.5	Salida para rele del motor de arranque activa con 5V	28
Rd.6	Salida para rele de ignición y el sistema de encendido activa con 5V	29
Rd.7	Salida para rele de actuador opcional	30

Tabla 6.1 Pines usados del PIC

Realizado por: Luis Cando

Los puertos que no se encuentran en la tabla no han sido utilizados.

6.7 Implementación

Teniendo en cuenta todas las especificaciones y necesidades del sistema de bloqueo electrónico se arma los diagramas en protoboard para verificar su funcionamiento y corregir posibles errores.

Se realizó el diseño y la implementación en una placa, con todos los dispositivos como son el PIC, el módulo biométrico, la LCD, los seguros eléctricos, encendido del vehículo, sensores, entre otros.

Placa del circuito electrónico

Esta placa tiene el control de todos los dispositivos que conforman el sistema para permitir el encendido del automóvil, el principal elemento es el PIC 16F877A el cual proporciona la ventaja de tener varios pines de control para el bus de la LCD, el módulo biométrico, la señal de los sensores, entre otros.

El control de cada una de las etapas solo depende de la programación del PIC, el cual se base en el manejo de sentencias de decisiones y librerías, las cuales se encuentran en el software de programación MICROCODE; este circuito de bloqueo electrónico trabaja a 5V y consume alrededor de 180mA.

Para un mejor entendimiento se realiza la simulación en PROTEUS, el cual en sus librerías ya posee cada uno de los elementos electrónicos.

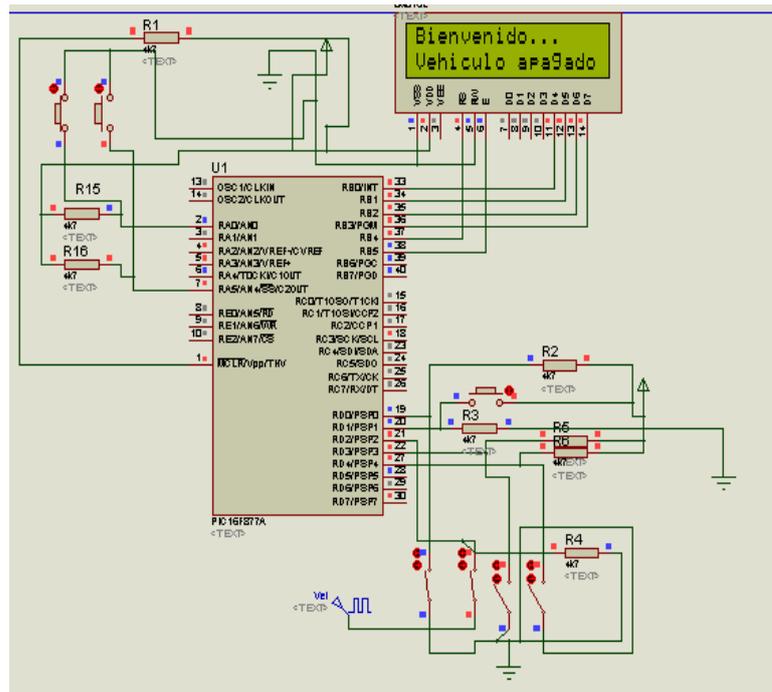


Figura. 6.17 Simulación del circuito en PROTEUS

Realizado por: Luis Cando

Previo al manejo del circuito ya simulado y probado en protoboard se realiza el circuito en baquelita contando con los siguientes elementos. Ver figura 6.18.

- Baquelita.
- PIC 16F877A.
- Cristal de 4-20 Mhz.
- Cable de bus de datos.
- Regulador de voltaje LM7805.
- Diodo 1N4148.
- Zócalos de 40, 4 pines
- resistencia de 2.2k, 4.7k, 1k
- LCD LM16X2
- PC817
- Relés de 10 A



Figura. 6.18 Circuito Electrónico.
Realizado por: Luis Cando

En la Fig.6.19 se muestra la implementación del Circuito de control para los seguros eléctricos.

Para esta etapa se utiliza:

- Relés de 10A
- Transistor 2N3904
- Resistencias 2.2K
- Diodos Rectificadores.



Figura.6.19 Circuito de control de para los seguros eléctricos.
Realizado por: Luis Cando

Etapa para el Módulo Biométrico.

Para activar el Módulo Biométrico se envía una señal desde el PIC hacia un transistor el cual está conectado a un relé que activa el regulador de voltaje LM7805 el mismo que alimenta al Módulo Biométrico.

Para esta etapa es necesario.

- Regulador de voltaje LM7805
- Diodos rectificadores
- Resistencia de 1K
- Relé 10A a 5V



Figura 6.20 Etapa del Modulo Biométrico

Realizado por: Luis Cando

Sensores

Para las señales de los sensores como son el infrarrojo, pulsador de las puertas, sensor del foco, entre otros, para esto es necesario:

- Resistencias 4.7K, 1K, 2.2K
- Optoacopladores Pc817
- Transistores 2N3904

- Diodos rectificadores
- Cable flexible #16,18,22
- Sólcalos

Se coloca el sensor infrarrojo en la cadena de velocímetro del automóvil para lograr determinar cuando el vehículo esta en movimiento como se muestra en la Figura. 6.21



Figura. 6.21 Sensor infrarrojo.

6.8 Confiabilidad del bloqueo electrónico en el vehículo

Una vez instalado el circuito en el vehículo se realiza las siguientes pruebas:

Verificación del encendido del vehículo.

Una vez que se enciende el Módulo Biométrico y se coloca la huella correcta y todo funciona correctamente el vehículo se enciende, mientras tanto si no se tiene la señal del foco de encendido del vehículo, el automóvil no se enciende solo se activa el sistema de ignición, además se observó que si se desconecta el cable de motor de arranque, se muestra un mensaje en la LCD indicando que el vehículo no tuvo respuesta para el encendido del mismo.

Cuando el vehículo esta encendido

Al instante que el automóvil empieza a movilizarse los seguros de las puertas se cierra, si se abre manualmente los seguros cuando el vehículo esta en movimiento los seguros automáticamente se vuelven a cerrar. En cambio si se coloca la huella

correcta y el vehículo sigue en movimientos los seguros se abren y se vuelven a cerrar.

Cuando el vehículo esta encendido pero no se encuentra en movimiento, se puede abrir los seguros, manualmente o colocando la huella, una vez que se abre la puerta, se activa un sistema de bloqueo, indicando que el vehículo se va a apagar a los 30 segundos, pidiéndole al usuario que ingrese la huella.

De un intento de 6 veces de tratar de abrir los seguros cuando el automóvil esta en movimiento, manualmente y usando la huella en esos 6 intentos de abrir los seguros, estos se volvieron a cerrar, determinando así que el sistema es confiable para el vehículo.

Apagado del vehículo

Si se presiona el botón de apagado cuando el vehículo esta en movimiento, este no se apaga, en ese instante muestra un mensaje indicando que el vehículo esta en movimiento, se intento presionando 8 veces y el vehículo no se apagaba, y el vehículo solo se apagaba cuando está detenido, determinado así que el sistema es confiable en esta parte.

Confiableidad del reconocimiento de la huella.

Con 5 huellas grabadas en el módulo biométrico, una como usuario principal, 2 como secundario, y 2 como provisional, se observa que:

Al colocar las huellas grabadas en un intento de 7 veces, no lee una vez o a veces no falla ninguna, esto se debe porque no se colocó correctamente el dedo, el dedo esta humedecido o está sucio.

Si se intenta activar por 3 veces el Módulo Biométrico apañando, después de haber colocado una huella grabada, se determina que el lector de huellas no reconoce.

Si intenta activar el módulo biométrico usando las huellas de los dedos que no están grabadas, el lector de huellas no reconoce y el circuito de bloqueo no funciona.

Para grabar una nueva huella y borrar una huella guardada, usando las huellas secundarias y provisionales previamente guardadas, no se puede acceder a estas funciones, solo se puede realizar estas funciones usando la huella principal.

Si se ingresa el código pin del lector de huellas erróneamente por tres veces, el teclado del Módulo Biométrico se bloquea y solo funciona el botón “0” que es el que permite ingresar la Huella para activar el circuito y por ende se vuelve activar automáticamente el teclado del Módulo Biométrico.

Por lo expuesto anteriormente se determina que el sistema es confiable.

6.9 Análisis económico del proyecto

Los sistemas de bloqueo electrónico para el encendido del vehículo a través de la huella digital, no existen en el país, este proyecto se convierte en una opción para determinar los costos de producción. A continuación se detalla en la tabla 6.2 todos los elementos empleados en la construcción de este proyecto.

Descripción	Cantidad	Valor /Unitario	Total
PIC 16F877A	1	10	10
LCD LM 16*2	1	10	10,00
Zócalos (40,4) pines	4	0,35	1,40
Resistencias	24	0,05	1,20
Cristal oscilador 20 MHz	1	1,5	1,50
Diodo 1N4148	14	0,1	1,40
Sensor infrarrojo	1	0,9	0,90
Transistor 2N3904	9	0,1	0,90
Capacitor de 1000 µf a 16V	1	1	1,00
Puente de diodos	1	2,1	2,10
Conector DB9	2	0,5	1,00
Cable # 22 en metros	5	0,4	2,00
Cable #20 en metros	6	0,35	2,10
Bus de datos/metros	2	1,5	3,00
Motor de seguros eléctricos	2	15	30,00
Sockets de 6 patas	4	1,5	6,00
Terminales de cobre	24	0,2	4,80
Modulo biométrico	1	365	365,00
Relés electromagnéticos	3	5	15,00
Sockets de relés	3	2	6,00
Taladro	1	45	45,00
Amarras/ unidades	20	0,05	1,00
Cable UTP/metros	2	0,5	1,00
			512,30

Tabla6.2 Gasto del proyecto para materiales

Realizado por: Luis Cando

Costo de herramientas utilizadas

Descripción	Cantidad	Valor /Unitario	Total
Internet	150	0,8	120,00
Mano de obra	1	75	75,00
Baquelita	1	2	2,00
Estaño	1	3	3,00
Cloruro Férrico	1	1	1,00
Cautín	1	7,5	7,50
Caja para el circuito	2	15	30,00
Pasta	1	1,9	1,90
Quemador de PIC	1	15	15,00
Fuente DC	1	20	20,00
Transporte	1	50	50,00
			325,40

Tabla 6.2 Costo del proyecto.

Realizado por: Luis Cando

Se requiere de un costo de 512.30 USD para los materiales, y 325.40USD. Para herramientas dando un total 837.70 USD para la implementación del proyecto, su costo es aceptable debido a que se utiliza un sistema autenticación Biométrica, y es factible realizarlo.

6.10 Conclusiones

- Para el encendido del vehículo, solo se puede lograr ingresando la huella correcta, o el código Pin del Módulo Biométrico.
- Los relés son indispensable, porque se puede desacoplar eléctricamente y trabajar con grandes potencias controladas desde el Microcontrolador.
- El uso de la LCD es muy útil en dispositivos en donde la comunicación con el usuario es indispensable para conocer cuál es el estado del sistema.
- Los resultados obtenidos en las pruebas de funcionamiento indicaron que el modulo biométrico acoplado con el circuito de bloqueo es un sistema confiable y justifica su costo.

6.11 Recomendaciones

- Es recomendable la autenticación de varias huellas dactilares, debido a que garantiza una mayor facilidad al instante de autenticarse y usar el automóvil sin problemas.
- Es necesario tener una interfaz de visualización con el usuario a través de una LCD para conocer qué acción está realizando el circuito de bloqueo
- Es necesario comprender perfectamente la forma de enlazar dispositivos de entrada o salida a los puertos del microcontrolador, para lograr desacoplar la parte de potencia con la parte de control.
- Una vez instalado el sistema se debe comprobar, con el vehículo funcionando durante un tiempo determinado.

ANEXOS

Anexo 1.

PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELETRÓNICA E
INDUSTRIAL.**

La presente encuesta está dirigida a los propietarios de vehículos, tiene como finalidad recabar información relacionada con la implementación de un bloqueo electrónico en el encendido de un vehículo. La información obtenida debe ser clara puesto que será utilizada para resolver el problema.

Nombre del encuestado.....

ENCUESTA

Marque con una **X** en la respuesta que usted crea correcta.

1. ¿Usted trabaja con el vehículo para uso personal?

Si No

2. ¿Cuenta usted con un bloqueo electrónico de uso personal en el encendido de su vehículo?

Si No

3. Si su respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿Cuál es el nivel de seguridad para el sistema de encendido del vehículo?

Bajo Medio Alto

4. ¿Usted conoce sobre los sistemas biométricos con identificación de huella digital como medios de seguridad?

Nada Poco Mucho

5. ¿Desearía tener acceso al encendido del vehículo solo para personas de su confianza?

Si No

6. ¿Considera importante la implementación de un modulo biométrico como medio de seguridad para su(s) vehículo(s)?

Nada Poco Mucho

7. ¿Cree usted que este sistema de biometría le ayudaría a tener mayor seguridad para su vehículo?

Si No

8. ¿Instalaría usted este sistema de seguridad para su vehículo?

Si No

Anexo 2



www.fairchildsemi.com

KA78XX/KA78XXA

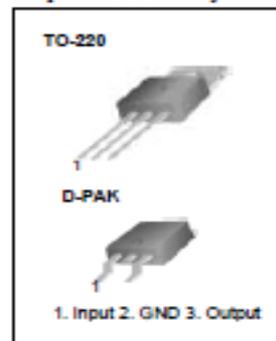
3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

Features

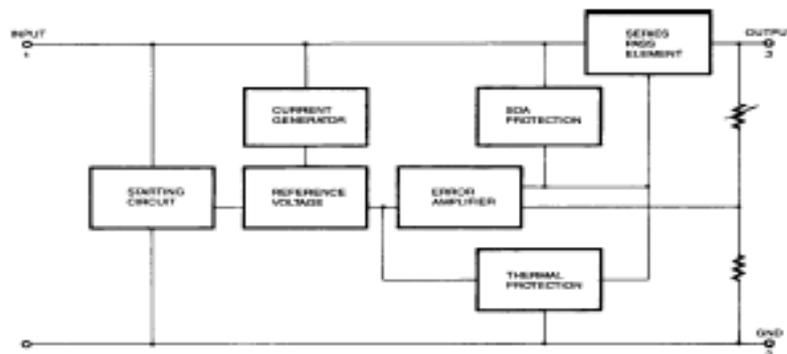
- Output Current up to 1A
- Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V
- Thermal Overload Protection
- Short Circuit Protection
- Output Transistor Safe Operating Area Protection

Description

The KA78XX/KA78XXA series of three-terminal positive regulator are available in the TO-220/D-PAK package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.



Internal Block Diagram



Rev. 1.0.0

©2001 Fairchild Semiconductor Corporation

Absolute Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Value	Unit
Input Voltage (for $V_O = 5V$ to $18V$) (for $V_O = 24V$)	V_I	35	V
	V_I	40	V
Thermal Resistance Junction-Cases (TO-220)	$R_{\theta JC}$	5	$^{\circ}C/W$
Thermal Resistance Junction-Air (TO-220)	$R_{\theta JA}$	65	$^{\circ}C/W$
Operating Temperature Range (KA78XX/A/R)	T_{OPR}	0 ~ +125	$^{\circ}C$
Storage Temperature Range	T_{STG}	-65 ~ +150	$^{\circ}C$

Electrical Characteristics (KA7805/KA7805R)

(Refer to test circuit, $0^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$, $I_O = 500mA$, $V_I = 10V$, $C_I = 0.33\mu F$, $C_O = 0.1\mu F$, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions	KA7805			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Output Voltage	V_O	$T_J = +25^{\circ}C$	4.8	5.0	5.2	V	
		$5.0mA \leq I_O \leq 1.0A$, $P_O \leq 15W$ $V_I = 7V$ to $20V$	4.75	5.0	5.25		
Line Regulation (Note1)	Regline	$T_J = +25^{\circ}C$	$V_O = 7V$ to $25V$	-	4.0	100	mV
			$V_I = 8V$ to $12V$	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}C$	$I_O = 5.0mA$ to $1.5A$	-	9	100	mV
			$I_O = 250mA$ to $750mA$	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	$T_J = +25^{\circ}C$	-	5.0	8.0	mA	
Quiescent Current Change	ΔI_Q	$I_O = 5mA$ to $1.0A$	-	0.03	0.5	mA	
		$V_I = 7V$ to $25V$	-	0.3	1.3		
Output Voltage Drift	$\Delta V_O / \Delta T$	$I_O = 5mA$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}C$	
Output Noise Voltage	V_N	$f = 10Hz$ to $100kHz$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	42	-	$\mu V/V_O$	
Ripple Rejection	RR	$f = 120Hz$ $V_O = 8V$ to $18V$	62	73	-	dB	
Dropout Voltage	V_{Drop}	$I_O = 1A$, $T_J = +25^{\circ}C$	-	2	-	V	
Output Resistance	r_O	$f = 1kHz$	-	15	-	m Ω	
Short Circuit Current	I_{SC}	$V_I = 35V$, $T_A = +25^{\circ}C$	-	230	-	mA	
Peak Current	I_{PK}	$T_J = +25^{\circ}C$	-	2.2	-	A	

Note:

1. Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in V_O due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty is used.



Fast Switching Diodes

Features

- Silicon Epitaxial Planar Diodes
- Electrically equivalent diodes: 1N4148 - 1N914
1N4448 - 1N914B

Applications

Extreme fast switches

Mechanical Data

Case: DO-35 Glass Case

Weight: approx. 125 mg

Packaging Codes/Options:

TR / 10 k per 13 " reel (52 mm tape), 50 k/box

TAP / 10 k per Ammopack (52 mm tape), 50 k/box



94 9367

Parts Table

Part	Type differentiation	Ordering code	Remarks
1N4148	$V_{RRM} = 100 \text{ V}$, $V_F @ I_F 10 \text{ mA} = 1 \text{ V}$	1N4148-TAP or 1N4148-TR	Ammopack / Tape and Reel
1N4448	$V_{RRM} = 100 \text{ V}$, $V_F @ I_F 100 \text{ mA} = 1 \text{ V}$	1N4448-TAP or 1N4448-TR	Ammopack / Tape and Reel

Absolute Maximum Ratings

$T_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, unless otherwise specified

Parameter	Test condition	Symbol	Value	Unit
Repetitive peak reverse voltage		V_{RRM}	100	V
Reverse voltage		V_R	75	V
Peak forward surge current	$t_p = 1 \text{ } \mu\text{s}$	I_{FSM}	2	A
Repetitive peak forward current		I_{FRM}	500	mA
Forward current		I_F	300	mA
Average forward current	$V_R = 0$	I_{FAV}	150	mA
Power dissipation	$l = 4 \text{ mm}$, $T_L = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	P_V	440	mW
	$l = 4 \text{ mm}$, $T_L \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_V	500	mW

Thermal Characteristics

$T_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, unless otherwise specified

Parameter	Test condition	Symbol	Value	Unit
Junction ambient	$l = 4 \text{ mm}$, $T_L = \text{constant}$	R_{thJA}	350	K/W
Junction temperature		T_J	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature range		T_{stg}	- 65 to + 200	$^\circ\text{C}$

ANEXO 4



PIC16F87X

28/40-Pin 8-Bit CMOS FLASH Microcontrollers

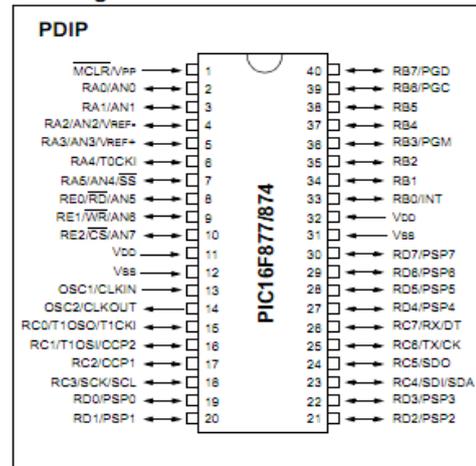
Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873 • PIC16F876
- PIC16F874 • PIC16F877

Microcontroller Core Features:

- High performance RISC CPU
- Only 35 single word instructions to learn
- All single cycle instructions except for program branches which are two cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input
DC - 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of FLASH Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM)
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to the PIC16C73B/74B/76/77
- Interrupt capability (up to 14 sources)
- Eight level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Power-on Reset (POR)

Pin Diagram



PIC16F87X

Key Features PICmicro™ Mid-Range Reference Manual (DS33023)	PIC16F873	PIC16F874	PIC16F876	PIC16F877
Operating Frequency	DC - 20 MHz			
RESETS (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)
FLASH Program Memory (14-bit words)	4K	4K	8K	8K
Data Memory (bytes)	192	192	368	368
EEPROM Data Memory	128	128	256	256
Interrupts	13	14	13	14
I/O Ports	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E
Timers	3	3	3	3
Capture/Compare/PWM Modules	2	2	2	2
Serial Communications	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART
Parallel Communications	—	PSP	—	PSP
10-bit Analog-to-Digital Module	5 input channels	8 input channels	5 input channels	8 input channels
Instruction Set	35 instructions	35 instructions	35 instructions	35 instructions

**2N3904****SMALL SIGNAL NPN TRANSISTOR**

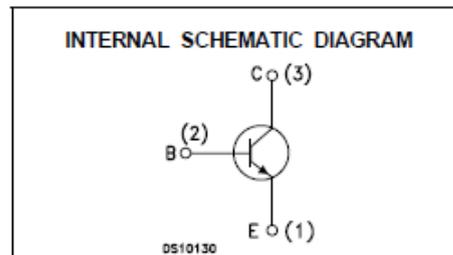
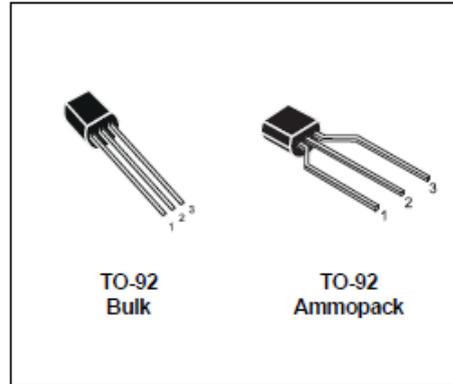
PRELIMINARY DATA

Ordering Code	Marking	Package / Shipment
2N3904	2N3904	TO-92 / Bulk
2N3904-AP	2N3904	TO-92 / Ammopack

- SILICON EPITAXIAL PLANAR NPN TRANSISTOR
- TO-92 PACKAGE SUITABLE FOR THROUGH-HOLE PCB ASSEMBLY
- THE PNP COMPLEMENTARY TYPE IS 2N3906

APPLICATIONS

- WELL SUITABLE FOR TV AND HOME APPLIANCE EQUIPMENT
- SMALL LOAD SWITCH TRANSISTOR WITH HIGH GAIN AND LOW SATURATION VOLTAGE

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_{CB0}	Collector-Base Voltage ($I_E = 0$)	60	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage ($I_B = 0$)	40	V
V_{EB0}	Emitter-Base Voltage ($I_C = 0$)	6	V
I_C	Collector Current	200	mA
P_{tot}	Total Dissipation at $T_C = 25^\circ\text{C}$	625	mW
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150	$^\circ\text{C}$
T_J	Max. Operating Junction Temperature	150	$^\circ\text{C}$

THERMAL DATA

$R_{thj-amb}$ *	Thermal Resistance Junction-Ambient	Max	200	$^{\circ}\text{C/W}$
$R_{thj-case}$ *	Thermal Resistance Junction-Case	Max	83.3	$^{\circ}\text{C/W}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{case} = 25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
I_{CEX}	Collector Cut-off Current ($V_{BE} = -3\text{ V}$)	$V_{CE} = 30\text{ V}$			50	nA
I_{BEX}	Base Cut-off Current ($V_{BE} = -3\text{ V}$)	$V_{CE} = 30\text{ V}$			50	nA
$V_{(BR)CEO}$ *	Collector-Emitter Breakdown Voltage ($I_B = 0$)	$I_C = 1\text{ mA}$	40			V
$V_{(BR)CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage ($I_E = 0$)	$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	60			V
$V_{(BR)EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage ($I_C = 0$)	$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$	6			V
$V_{CE(sat)}$ *	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_B = 5\text{ mA}$			0.2 0.2	V V
$V_{BE(sat)}$ *	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $I_B = 5\text{ mA}$	0.65		0.85 0.95	V V
h_{FE} *	DC Current Gain	$I_C = 0.1\text{ mA}$ $V_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 1\text{ mA}$ $V_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $V_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $V_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 100\text{ mA}$ $V_{CE} = 1\text{ V}$	60 80 100 60 30		300	
f_T	Transition Frequency	$I_C = 10\text{ mA}$ $V_{CE} = 20\text{ V}$ $f = 100\text{ MHz}$	250	270		MHz
C_{CBO}	Collector-Base Capacitance	$I_E = 0$ $V_{CB} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$		4		pF
C_{EBO}	Emitter-Base Capacitance	$I_C = 0$ $V_{EB} = 0.5\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$		18		pF
NF	Noise Figure	$V_{CE} = 5\text{ V}$ $I_C = 0.1\text{ mA}$ $f = 10\text{ Hz}$ to 15.7 KHz $R_G = 1\text{ K}\Omega$		5		dB
t_d	Delay Time	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$			35	ns
t_r	Rise Time	$V_{CC} = 30\text{ V}$			35	ns
t_s	Storage Time	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_{B1} = -I_{B2} = 1\text{ mA}$			200	ns
t_f	Fall Time	$V_{CC} = 30\text{ V}$			50	ns

* Pulsed: Pulse duration = 300 μs , duty cycle $\leq 2\%$

PC8171xNSZ Series

Low Input Current Type Photocoupler

■ Features

1. Low input current type ($I_F=0.5\text{mA}$)
2. High resistance to noise due to high common rejection voltage (CMR:MIN. $10\text{kV}/\mu\text{s}$)
3. Compact dual-in line package
4. Isolation voltage (V_{iso}): 5kVrms
5. Recognized by UL, file No. E64380

■ Applications

1. Programmable controllers
2. Facsimiles
3. Telephones

■ Rank Table

Model No.	Rank mark	I_c (mA)	Conditions
PC81710NSZ	A, B, Coramark	0.5 to 3.0	$I_F=0.5\text{mA}$ $V_{CE}=5\text{V}$ $T_a=25^\circ\text{C}$
PC81711NSZ	A	0.6 to 1.5	
PC81712NSZ	B	0.8 to 2.0	
PC81713NSZ	C	1.0 to 2.5	
PC81715NSZ	A or B	0.6 to 2.0	
PC81716NSZ	B or C	0.8 to 2.5	
PC81718NSZ	A, B or C	0.6 to 2.5	

■ Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^\circ\text{C}$)

	Parameter	Symbol	Rating	Unit
Input	Forward current	I_F	10	mA
	^{*)} Peak forward current	I_{FM}	200	mA
	Reverse voltage	V_R	6	V
	Power dissipation	P	15	mW
Output	Collector-emitter voltage	V_{CEO}	70	V
	Emitter-collector voltage	V_{ECO}	6	V
	Collector current	I_c	50	mA
	Collector power dissipation	P_c	150	mW
	Total power dissipation	P_{tot}	170	mW
	Operating temperature	T_{op}	-30 to +100	$^\circ\text{C}$
	Storage temperature	T_{stg}	-55 to +125	$^\circ\text{C}$
	^{**)} Isolation voltage	V_{iso}	5	kV _{rms}
	^{**)} Soldering temperature	T_{sol}	260	$^\circ\text{C}$

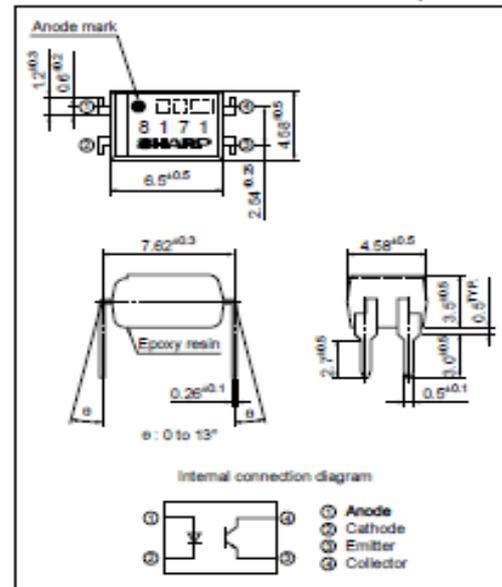
^{*)} Pulse width $\leq 100\mu\text{s}$, Duty ratio ≤ 0.001

^{**) 40 to 60Hz/50, AC for 1 minute, F=60Hz}

^{**) For 10s}

■ Outline Dimensions

(Unit : mm)



■ Electro-optical Characteristics

(Ta=25°C)

Parameter		Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	
Input	Forward voltage	V_f	$I_f=10\text{mA}$	-	1.2	1.4	V	
	Reverse current	I_R	$V_R=4\text{V}$	-	-	10	μA	
	Terminal capacitance	C_t	$V=0, f=1\text{kHz}$	-	30	250	pF	
Output	Collector dark current	I_{SD}	$V_{CS}=50\text{V}, I_P=0$	-	-	100	nA	
	Collector-emitter breakdown voltage	BV_{CEO}	$I_C=0.1\text{mA}, I_E=0$	70	-	-	V	
	Emitter-collector breakdown voltage	BV_{ECO}	$I_E=10\mu\text{A}, I_C=0$	6	-	-	V	
Transfer characteristics	Collector current	I_C	$I_E=0.5\text{mA}, V_{CS}=5\text{V}$	0.5	-	3.0	mA	
	Collector-emitter saturation voltage	$V_{CE(sat)}$	$I_C=10\text{mA}, I_E=1\text{mA}$	-	-	0.2	V	
	Isolation resistance	R_{iso}	DC500V 40 to 60%RH	5×10^{10}	1×10^{11}	-	Ω	
	Floating capacitance	C_f	$V=0, f=1\text{MHz}$	-	0.6	1.0	pF	
	Response time	Rise time	t_r	$V_{CS}=2\text{V}, I_C=2\text{mA}, R_L=100\Omega$	-	4	18	μs
		Fall time	t_f		-	3	18	μs
*1 Common mode rejection voltage		CMR	$T_a=25^\circ\text{C}, R_L=470\Omega, V_{CM}=1.5\text{kV (peak)}, I_P=0\text{mA}, V_{CC}=9\text{V}, V_{np}=100\text{mV}$	10	-	-	kV/ μs	

*1 Refer to Fig.1.

Fig.1 Test Circuit for Common Mode Rejection Voltage

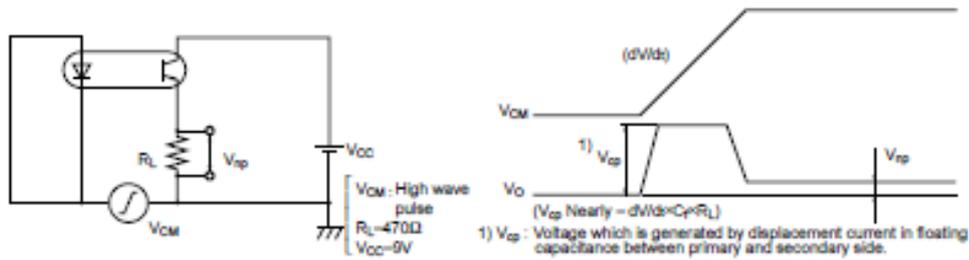


Fig.2 Forward Current vs. Ambient Temperature

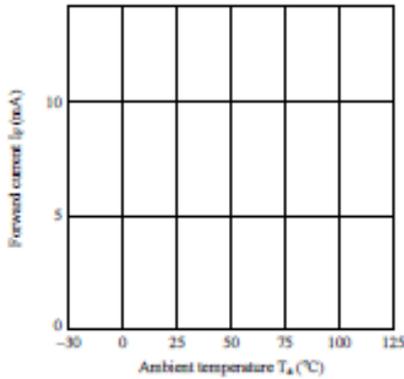
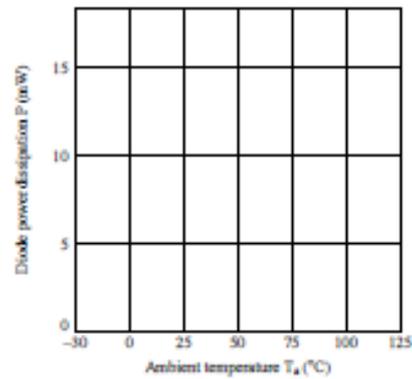


Fig.3 Diode Power Dissipation vs. Ambient Temperature



Anexo7

Códigos de Programación

```
ADCON1=7
define OSC 10
#include "modedefs.bas"
'Setea el port de datos LCD
DEFINE LCD_DREG PORTB      'Setea el bit de comienzo de datos (0 o 4) si el bus es de 4 bits
DEFINE LCD_DBIT 0          'Setea el port LCD Register Select
DEFINE LCD_RSREG PORTB    'Setea el bit LCD Register Select
DEFINE LCD_RSBIT 4        'Setea el port LCD Enable
DEFINE LCD_EREG PORTB     'Setea el bit LCD Enable
DEFINE LCD_EBIT 5         'Setea el tamaño del bus LCD (4 u 8 bits)
DEFINE LCD_BITS 4         'Setea el número de líneas en el LCD
DEFINE LCD_LINES 2

num var byte
dato var byte
veri var byte
k var byte
abre var byte
vel var word
m var byte
verifi var byte

trisa=0
trisa=%100011
trisd =255

num=0
low portd.5
low portb.6
low portb.7
low porta.3
low porta.2
pause 100
veri=0
```

```

run:
  if porta.0=0 then
    gosub prender
    pause 300
  endif

  if portd.1=1 then
    high portd.6
    pause 500
    gosub arrancar
    pause 300
  endif

  if veri=1 then
    count portd.2,120,vel

    if portd.4=0 and vel>0 then
      high portb.6
      pause 1000
      low portb.6
    endif

    if veri=1 and portd.1=1 then
      high portb.7
      pause 1000
      low portb.7
    endif

    if portd.3=0 and vel=0 then
      gosub bloquear
      pause 200
    endif
  endif

  if porta.5=0 then
    count portd.2,120,vel
    if vel>0 then
      lcdout $FE,1,"Vehiculo en ..."
    endif
  endif

```

```

        lcdout $FE,$C0,"Movimiento"
        pause 1000
    else
        gosub apagar
    endif
endif

if num=50 then
    gosub lcd
    num=0
endif

num=num+1
pause 5
goto run

prender:
    lcdout $FE,1,"Bienvenido..."
    lcdout $FE,$C0,"Vehiculo apagado"
    high porta.3
    high porta.2
    high portd.7
    pause 2000

return

arrancar:
    if portd.0=1 then                ' Condición de la señal del foco de la batería o del aceite
        if portd.3=1 then
            dato=0
            for k=0 to 2
                for m=0 to 100
                    high portd.5
                    pause 20
                    if portd.0=0 then
                        veri=1
                        low portd.5
                        lcdout $FE,1,"Vehiculo"
                        lcdout $FE,$C0,"Encendido"
                    endif
                next m
            next k
        endif
    endif

```

```

        pause 1000
        goto run
    endif
next m
low portd.5
pause 1000
next k
low portd.5
veri=0
lcdout $FE,1,"Sin respuesta"
lcdout $FE,$C0,"Apagado"
pause 1000

else
    lcdout $FE,1,"Puerta Abierta"
    lcdout $FE,$C0,"Cerrar"
    pause 1000
endif

else
    lcdout $FE,1,"Bateria Apagada"
    lcdout $FE,$C0,"Verifique "
    pause 1000
endif
return

lcd:
    count portd.2,200,vel
    lcdout $FE,$C0,"Velocidad: ",# vel
    pause 50
return

bloquear:
    lcdout $FE,1,"Ponga la huella"
    lcdout $FE,$C0,"tiene 30 seg "
    pause 1000
    for k=0 to 200
        pause 100
        if portd.1=1 then

```

```

    lcdout $FE,1,"Listo"
    lcdout $FE,$C0,"desbloqueado "
    pause 500
    goto run
endif
next k
for k=0 to 60
    if portd.1=1 then
        lcdout $FE,1,"Listo"
        lcdout $FE,$C0,"desactivado "
        pause 500
        goto run
    endif
    toggle portd.6
    pause 500
next k
    low portd.6
    veri=0
    pause 100
    gosub apagar
return

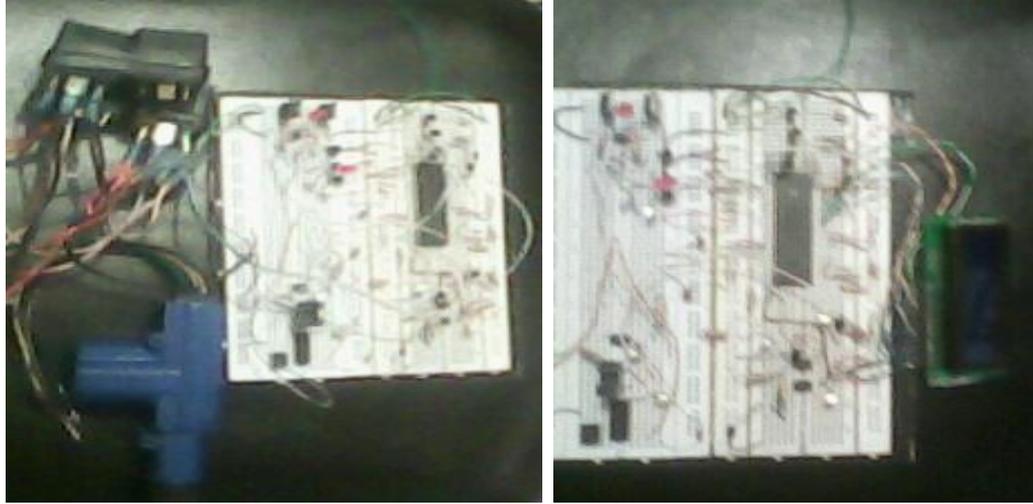
apagar:
    lcdout $FE,1,"Apagando..."
    lcdout $FE,$C0,"Vehiculo apagado"
    low porta.3
    low porta.2
    low portd.7
    low portd.6
    high portb.7
    pause 1000
    low portb.7
    pause 2000
    veri=0

return

```

ANEXO 8

MONTAJE DEL CIRCUITO DE BLOQUEO.



Armado del circuito en la protoboard.



Placa del circuito de Bloqueo.



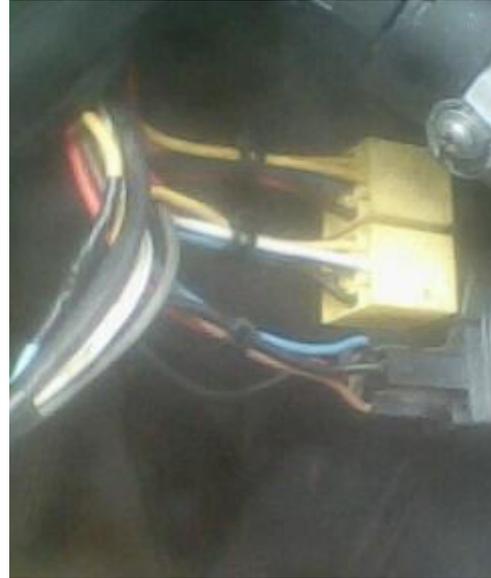
Circuito del Módulo Biométrico Adel.



Módulo Biométrico y LCD.



Interfaz del cableado para el vehículo.



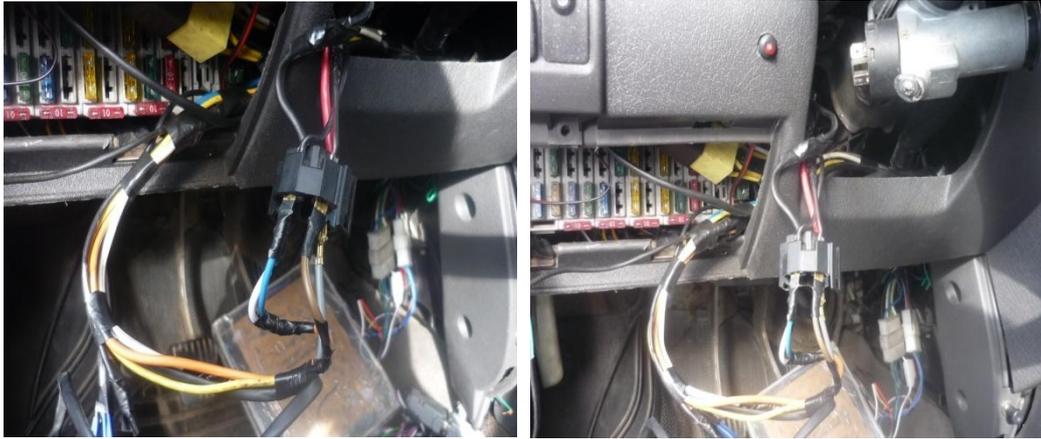
Montaje del Módulo Biométrico y del cableado en el vehículo.



Motor de Seguros Eléctricos .



Cable de los Seguros Eléctricos y pulsador de puertas.



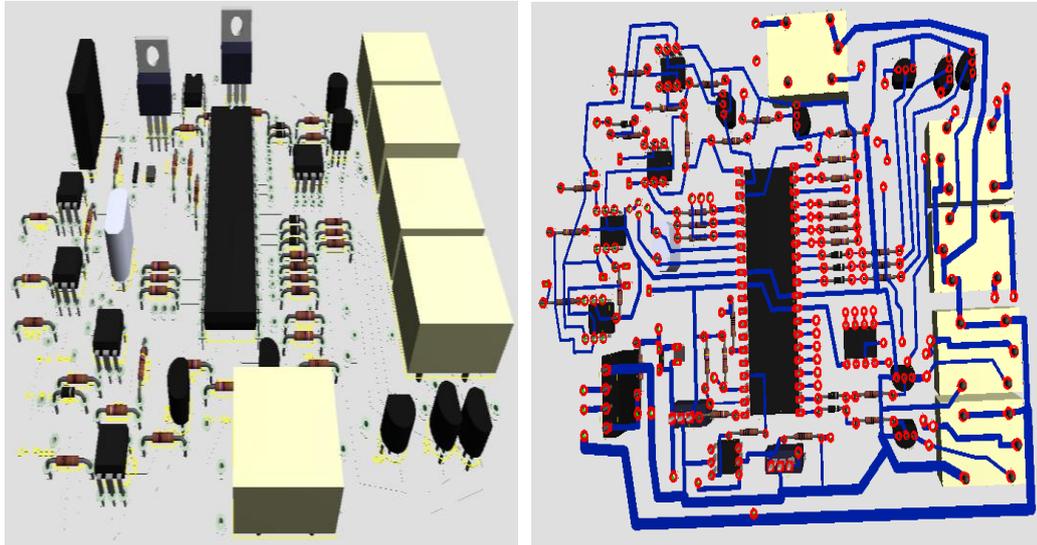
Socket del switch de encendido.



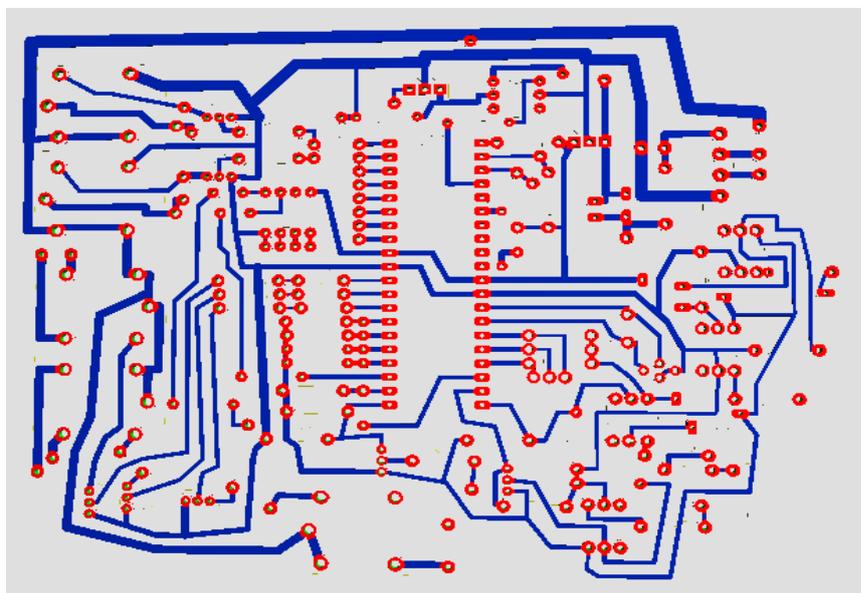
Cadena de velocímetro y Infrarojo.

ANEXO 9

Esquemas del circuito de bloqueo.



Componentes del Circuito de Bloqueo.



Circuito Impreso.

ANEXO 10

Manual de usuario.

El siguiente manual muestra el funcionamiento del circuito de bloqueo, la forma de grabar, borrar las huellas y como ingresar un nuevo código pin.

Funcionamiento del bloqueo electrónico con huella digital

Funcionamiento del modulo biométrico

El funcionamiento del modulo biométrico es simple de usarla ya que se puede realizar el ingreso y borrado de las huellas desde el propio modulo biométrico.

Botón “0” activa la llave de la cerradura para ingresar la huella digital, también se utiliza para programar el modo de pasar.

Botón “1” realiza la función de entrar al modo de programación, también representa al grupo principal de usuario.

Botón “2” realiza la función del modo de borrar, también representa a un grupo secundario de usuarios.

Botón “3” se realiza la función para entrar el código del pin, además representa al grupo provisional de usuario.

Estado de la luz del lector biométrico

1. La operación es exitosa cuando la luz verde se enciende con 2 bips largos.
2. Cuando la operación es fallida la luz roja se enciende con dos bips cortos.

Asignación de la cantidad de huellas dactilares

Este modulo biométrico tiene la capacidad de guardar 120 huellas

Se puede ingresar hasta 10 huellas principales y tiene como privilegio de Añadir/Borrar Huellas, programar Pin, y acceso al modo de encendido.

Para la huella secundaria se puede ingresar hasta 90 huellas tiene como privilegio tener acceso al modo de encendido.

Huella provisional se puede ingresar hasta 20 huellas tiene como privilegio tener acceso al modo de encendido

Para el código Pin solo permite ingresar un código de 11 dígitos, este tiene como privilegio de tener acceso al modo de encendido.

Método para ingresar las huellas dactilares.

1. Para programar la huella principal Se debe presionar el botón 0 para activar el lector de huella, se observa que enciende la luz verde se oye un bip y la luz roja se enciende.
2. Colocar el dedo del principal grupo de usuario para ingresar al modo de abrir, presionar y sujetar el botón “1” para entrar al modo de programar y la luz verde se enciende y se oye un bip.
3. Presionar el botón “1” para ingresar una huella principal, la luz verde se enciende y se oye un bip, la luz roja permanece encendida por unos instantes.
4. En el instante que la luz roja se encienda colocar el dedo que se desea programar, después de oír un bip retirar el dedo y volver a presionar una vez más, luego se escuchara dos bips largos indicando que la huella a sido programada.
5. Si se requiere programar las huellas secundarias se repite los 1, 2, en el paso 3 se cambia en vez de presionar el botón “1” se presiona el Botón “2” luego se repite el paso 4.

6. Para programar las huellas provisionales se repite los pasos 1, 2, en el paso tres esta vez se presiona el botón “3” y se repite en paso 4.
7. Para programar el código pin se repite el paso 1, luego se presiona y se sujeta el botón “3” la luz verde se enciende y se oye un bip indicando que ingrese los 11 digitos que se requiera para el pin, se debe tener en cuenta que el código no puede empezar con cero

Pasos para borrar las huellas.

1. Para borrar la huella principal de grupo de usuario se presiona el botón “0”, la luz verde se enciende se oye un bip, y la luz roja permanece encendido indicando que coloque la huella principal.
2. Presione y sujete “2” para entrar al modo de borrar la luz verde se enciende y se oye un bip.
3. Presione el Botón “1” para confirmar que el principal grupo de usuario queda borrada y la luz verde se enciende.
4. Para borrar las huellas secundarias se repite los paso 1, 2, luego presionar el botón “2” para confirma que las secundarias de grupo usuarios están borradas.
5. Para borra las huella provisionales de igual manera se repite los 1, 2 luego se presiona el botón “3” para indicar que las provisionales de grupo usuarios están borradas.

El proceso de funcionamiento sigue las siguientes fases:

Al instante que se presiona el botón de encendido del vehículo el sistema de bloque aun no reconoce la orden de desbloqueo, si no se pone la huella digital o clave correcta, el inmovilizador no desbloqueara el sistema de encendido, de tal forma que aunque se insista, el vehículo no arrancará.

Desde el instante en que se presiona el botón de encendido, comienza a enviar señales para encender el modulo biométrico, y la luz de la LCD

Si se ingresa la huella o el de código correcto el modulo biométrico reconoce positivamente la información, envía una orden al bloqueo electrónico, autorizando la puesta en marcha del motor siempre y cuando la puerta este cerrada caso contrario se muestra un mensaje en la LCD que la puerta está abierta o si el indicador del foco no se enciende el vehículo no se prendera y se indicara mediante un mensaje de que el foco de la batería está apagada.

El Pic realiza la doble función de transmitir señales y mensajes, Además de alimentar al modulo biométrico para que pueda funcionar, el sensor de velocidad emite señales hacia el Pic el cual permite cerrar los seguros eléctricos cuando el vehículo comienza a moverse.

Si se ingresa la huella o clave una vez que el automóvil fue encendido este enviara un pulso para abrir los seguros eléctricos, y una vez que se abra la puerta del vehículo se activa el sistema de bloqueo del automóvil en 30s.

Para desbloquear el sistema de bloqueo cuando el vehículo esta encendido y evitar que este se apague es necesario ingresar la huella o clave caso contrario todo el sistema se apaga.

Si se presiona el botón de apagado del vehículo el sistema de bloqueo electrónico determina si el vehículo esta o no en movimiento si esta en movimiento en la LCD se muestra un mensaje indicando que el vehículo esta en movimiento se caso contrario el vehículo se apaga presiona el botón de apagado

BIBLIOGRAFÍA

Bibliográficas de libros

- Coello E. (2005). *Sistemas de inyección electrónica de gasolina*.
- Gil D.H. (2005). *Manual del automóvil reparación y mantenimiento*
- Bosch. (2008 Agosto). *Sistemas de encendido*. pp. 1- 28
- REYES, C, 2002, *Microcontroladores PIC'S*, 2da Edición.
- *Manual del sistema de inmovilizadores para vehículos*, taetelectronics 2011
- Nashelsky, B. (2003), *Electrónica Teoría de los circuitos y dispositivos electrónicos*, Mexico, 8va. Edición. pp 1020

Bibliografía de Internet

- Wikipedia.(s.f.).extraído 16 de septiembre del 2010 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Biometr%C3%ADa>
- Unam. (s.f). Extraído el 10 de Octubre del 2010 desde <http://redyseguridad.fi.p.unam.mx/proyectos/biometria/clasificacionsistemas/clasificaciontipo.html>
- *Sistemas de seguridad electrónica*. (s.f). Extraído el 10 de Octubre del 2010 desde <http://alarmas.teoriza.com/tipos-de-proteccion-y-sistemas-de-seguridad-contra-intrusos-y-ladrones-en-el-hogar>
- *Sistemas de Seguridad*. (s.f). Extraído el 21 Octubre del 2010 desde <http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-de-seguridad.html>
- *Seguridad electrónica para vehículos*. (s.f). Extraído el 21 de octubre del 2010 desde <http://www.antirrobo.net/seguridad/seguridad-electronica.html>
- *Sistema de bloqueo*. (s.f). Extraído el 22 de octubre del 2010 desde <http://www.automotriz.net/tecnica/conocimientos-basicos-pdf/conocimientos-basicos-78.pdf>
- http://www.rosocontrol.com/Espanol/EDU/MICRO/70_Proyectos/40%20Candado%20Electronico/Candado%20Electronico.pdf
- *Inmovilizador electrónico* (s.f.). Extraído el 12 de enero del 2011 desde <http://www.sured.info/defe/inmovilizador-electronico.html>

Referencias Bibliográficas

- [1] El Universo, Unidad de Ejecución Especializada de la Policía Judicial
- [2] ANGULO, JM: EUGENIO, M. y ANGULO I. Microcontroladores PIC: la solución en un chip .Madrid: Parainfo [1997]
- [3] Vargas, M, (s.f). Sistemas de encendido, Automovilista eficiente, México.
- [4] Mecanicavirtual, (s.f), Extraído 26 Abril 2011 desde: <http://www.mecanicavirtual.org/encendido-electronico-sin-contactos.htm>
- [5] Gil D. (s.f). Manual del automóvil reparación y mantenimiento Madrid España, Edicion 2005
- [6] Wikipedia. (s.f), extraído 16 de septiembre del 2010 desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/Biometr%C3%ADa>
- [7] Hidalgo, V. (2010) Implementación de un sistema de autenticación biométrica basado en huellas digitales. Tesis de Graduación. Espoch, Riobamba
- [8] Unam, (s.f), extraído 10 de Octubre 2010 desde: <http://redyseguridad.fip.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/arquitectura.html>
- [9] Tomado de la página web: <http://www.slideshare.net/estebansaavedra/biometria-y-patrones-para-la-identificacion-humana>
- [10] Arias. D, (s.f), Construcción de un candado de seguridad para bloque y etiquetado de tableros, UNEFA Núcleo Maracay
- [11] Tomado de la página web: http://www.macmillanprofesional.es/fileadmin/files/online_files/_pro/demo/contenidos/vehiculos/libros_y_cuadernos/Castellano/SSC_Castellano.pdf
- [12] Tomado de la página web: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4157/2/T-ESPEL-0225.pdf>
- [13] Rueda Santander Jesús, 2006, Manual Técnico Fuel Injection, 3ra Edicion.
- [14] Tomado de la página Web: <http://www.maquinariapro.com/sistemas/sistema-de-seguridad.html>
- [15] Tomado de la página web: <http://www.idose.es/mecatronica>