



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN VEHÍCULO, EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

**CARGUA COLCHA FABIÁN ALEJANDRO**

**MERO PARRALES ANDRÉS ESTUARDO**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2012**

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril, 03 de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**CARGUA COLCHA FABIÁN ALEJANDRO**

---

Titulada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE  
SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN  
VEHÍCULO, EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Fernando González P.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Emilia Aimacaña S.  
ASESOR DE TESIS

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril, 03 de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**MERO PARRALES ANDRÉS ESTUARDO**

---

Titulada:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE  
SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN  
VEHÍCULO, EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Fernando González P.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Emilia Aimacaña S.  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Cargua Colcha Fabián Alejandro

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN VEHÍCULO, EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** Abril, 3 de 2012.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. MARCO SANTILLÁN			
ING. FERNANDO GONZÁLEZ			
ING. EMILIA AIMACAÑA			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

\_\_\_\_\_

f) Presidente del Tribunal

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Mero Parrales Andrés Estuardo

**TÍTULO DE LA TESIS:** “IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN VEHÍCULO, EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** Abril, 3 de 2012.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. MARCO SANTILLÁN			
ING. FERNANDO GONZÁLEZ			
ING. EMILIA AIMACAÑA			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

\_\_\_\_\_

f) Presidente del Tribunal

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

-----

Andrés Estuardo Mero Parrales

-----

Fabián Alejandro Cargua Colcha

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios Padre celestial y al Divino niño que me han dado la fortaleza a lo largo de toda la vida estudiantil cuidándome y guiándome por el camino del bien, a mis padres Estuardo y Kennia quienes con las buenas costumbres me han enseñado las cosas buena de la vida y sin su apoyo no hubiera podido concluir esta etapa, a mis hermanas Diana, Kenia, y Katherine que han sido parte fundamental para conseguir este logro, a los amigos que siempre estuvieron para salir adelante, y a esa persona que siempre me apoyo con los consejos y estuvo conmigo a pesar de la distancia.

**Andrés Mero**

Este trabajo de tesis va dedicado a mis padres que con su ejemplo y apoyo incondicional supieron ser mi fortaleza en todo momento a lo largo de mi vida estudiantil; a mi querida hermana que con su alegría motivo la conclusión de este triunfo; a mi toda mi familia por estar siempre pendiente de mi carrera estudiantil, a todo el equipo R.R.T que más que amigos somos hermanos; y de manera especial a ese ser que desde el cielo siempre me cuidará y sabrá guiarme a lo largo de mi vida.

**Fabián Cargua**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios padre todo poderoso por haberme dado la fortaleza, sabiduría e inteligencia a lo largo de este camino, a mi familia gracias al apoyo incondicional que me han brindado, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que me ha dado una formación profesional integral, a los docentes que han impartido los conocimientos. Al director del trabajo de tesis Ing. Fernando González y la Asesora Ing. Emilia Aimacaña, al personal del taller automotriz en su dirección al Tlgo. Gustavo Tapia por la ayuda brindada a lo largo de este trabajo, a mi compañero de Tesis con el cual hemos compartido un sinnúmero de anécdotas a lo largo de la realización de este trabajo, y a todas las personas que son parte esencial de nuestro éxito.

“AUTOMOTRICES DE CORAZÓN”

**Andrés Mero**

A Dios, a mi familia, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Escuela de Ingeniería Automotriz, por haberme formado como un profesional de calidad, siempre guiado en un temario de valores y ética; además a todas aquellas personas que de una u otra forma aportaron en mi formación. A mi compañero y amigo Andrés con quién iniciamos esta travesía proponiéndonos alcanzar esta meta ya conseguida, y a nuestros apreciados tutores los cuáles con su constancia y motivación fueron los entes que guiaron nuestro triunfo.

“100 % Automotriz; Calidad y no Cantidad”

**Fabián Cargua**



## CONTENIDO

	Pág.
<b>1. INTRODUCCION.</b> -----	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.-----	1
1.2 Justificación.-----	2
1.3 Objetivos. -----	3
1.3.1 <i>Objetivo general.</i> -----	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos.</i> -----	3
<b>2. FUNDAMENTOS.</b> -----	<b>4</b>
2.1 Electricidad. -----	4
2.2 Tipos de electricidad.-----	5
2.2.1 <i>Térmico.</i> -----	5
2.2.2 <i>Piezoeléctrico.</i> -----	5
2.2.3 <i>Fotoeléctrico.</i> -----	5
2.2.4 <i>Magnético.</i> -----	5
2.2.5 <i>Químico.</i> -----	5
2.3 Corriente eléctrica. -----	6
2.4 Tipos de corriente eléctrica.-----	7
2.4.1 <i>Corriente continua.</i> -----	7
2.4.2 <i>Corriente alterna.</i> -----	8
2.5 Magnitudes y medidas eléctricas. -----	8
2.5.1 <i>Voltaje, tensión o diferencia de potencial.</i> -----	9
2.5.1.1 <i>Medición de la tensión o voltaje.</i> -----	10
2.5.2 <i>Fuerza electromotriz (FEM).</i> -----	11
2.5.3 <i>Intensidad de la corriente eléctrica.</i> -----	13
2.5.3.1 <i>El ampere.</i> -----	13
2.5.3.2 <i>Medición de la intensidad de la corriente eléctrica o amperaje.</i> -----	13
2.5.4 <i>Resistencia eléctrica</i> -----	15
2.5.5 <i>Conductividad.</i> -----	16

2.5.6	<i>Conductor eléctrico.</i>	17
2.5.7	<i>Semiconductores.</i>	18
2.5.8	<i>Aislantes.</i>	19
2.5.8.1	<i>El ohmio.</i>	20
2.5.8.2	<i>Múltiplos del ohm.</i>	20
2.5.9	<i>Conductancia.</i>	20
2.6	<i>La ley de Ohm.</i>	21
2.7	<i>Circuitos eléctricos.</i>	23
2.7.1	<i>Componentes fundamentales de un circuito.</i>	23
2.7.2	<i>Clases de circuitos eléctricos.</i>	24
2.7.2.1	<i>Circuito en serie.</i>	24
2.7.2.2	<i>Circuito paralelo.</i>	25
2.7.2.3	<i>Circuitos mixtos.</i>	27
2.8	<i>El magnetismo.</i>	27
2.8.1	<i>Permeabilidad magnética.</i>	28
2.8.2	<i>Electromagnetismo.</i>	29
2.8.2.1	<i>Electroimán.</i>	29
2.9	<i>Inducción magnética.</i>	31
2.10	<i>Batería.</i>	32
2.10.1	<i>Principios de funcionamiento.</i>	32
2.10.2	<i>Clasificación.</i>	33
2.10.2.1	<i>Baterías cargadas húmedas.</i>	33
2.10.2.2	<i>Baterías cargadas en seco.</i>	33
2.10.2.3	<i>Baterías secas.</i>	33
2.10.2.4	<i>Baterías de bajo mantenimiento.</i>	33
2.10.2.5	<i>Baterías de libre mantenimiento.</i>	33
2.10.2.6	<i>Baterías de Plomo-Calcio.</i>	34
2.10.3	<i>Términos generalmente usados.</i>	34
2.10.3.1	<i>Amperios-hora, Ah.</i>	34
2.10.3.2	<i>Corriente de arranque, CA.</i>	34
2.10.3.3	<i>Corriente de arranque en frío, CCA.</i>	34

2.10.3.4	<i>Corriente de arranque en caliente, HCA.</i>	34
2.10.3.5	<i>Capacidad de reserva, RCM / RC.</i>	34
2.10.3.6	<i>Tamaño de la batería, BCI.</i>	35
2.10.3.7	<i>Voltaje nominal.</i>	35
2.10.3.8	<i>Capacidad.</i>	35
2.11	<b>Diagrama eléctrico</b>	36
2.11.1	<i>Fusibles</i>	37
2.11.1.1	<i>Tipos de fusibles</i>	37
2.11.1.2	<i>Código de colores</i>	40
2.11.2	<i>Conexiones</i>	40
2.11.2.1	<i>Conectores</i>	41
2.11.3	<i>Relés</i>	41
<b>3.</b>	<b>SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ACCESORIOS DE UN VEHÍCULO</b>	<b>43</b>
3.1	<i>Descripción general</i>	43
3.2	<i>Utilización</i>	44
3.3	<i>Tipos de seguridad</i>	45
3.3.1	<i>Seguridad activa</i>	45
3.3.1.1	<i>Sistema de frenos.</i>	45
3.3.1.2	<i>Sistema de dirección.</i>	46
3.3.1.3	<i>Sistema de suspensión.</i>	46
3.3.1.4	<i>Neumáticos.</i>	47
3.3.1.5	<i>Sistema de alumbrado.</i>	48
3.3.1.6	<i>Sistema de control de estabilidad.</i>	48
3.3.2	<i>Seguridad pasiva.</i>	49
3.3.2.1	<i>Cinturón de seguridad.</i>	49
3.3.2.2	<i>Zonas de absorción de impacto.</i>	49
3.3.2.3	<i>Airbags.</i>	50
3.3.2.4	<i>Asientos y cabeceras.</i>	51
3.3.3	<i>Sistemas de seguridad y confort.</i>	51
3.3.3.1	<i>Alarma.</i>	52

3.3.3.2	<i>Bloqueo central.</i>	52
3.3.3.3	<i>Vidrios eléctricos.</i>	53
3.4	Sistema de alarma.	53
3.4.1	<i>Funcionamiento.</i>	53
3.4.1.1	<i>Módulo principal.</i>	53
3.4.1.2	<i>Sensores de puertas.</i>	54
3.4.1.3	<i>Sensor de choque o impacto.</i>	55
3.4.1.4	<i>Sensores de movimiento.</i>	56
3.4.1.5	<i>Transmisor o Control remoto.</i>	57
3.4.2	<i>Alarma Chevrolet.</i>	59
3.4.2.1	<i>Especificaciones técnicas.</i>	59
3.4.2.2	<i>Características.</i>	59
3.4.3	<i>Alarma Némesis.</i>	60
3.4.3.1	<i>Especificaciones técnicas.</i>	60
3.4.3.2	<i>Características.</i>	61
3.5	Sistema de bloqueo central.	62
3.5.1	<i>Características.</i>	62
3.5.2	<i>Funcionamiento.</i>	62
3.6	Sistema de vidrios eléctricos.	64
3.6.1	<i>Características.</i>	64
3.6.2	<i>Funcionamiento.</i>	65
3.6.2.1	<i>Elevavidrios con brazos articulados.</i>	65
3.6.2.2	<i>Elevavidrios con cable rígido de accionamiento.</i>	66
3.6.2.3	<i>Elevavidrios por cable de tracción.</i>	66
<b>4.</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO.</b>	<b>68</b>
4.1	Construcción del tablero.	68
4.1.1	<i>Generalidades.</i>	68
4.1.2	<i>Materiales, herramientas y proceso de construcción.</i>	68
4.1.2.1	<i>Materiales.</i>	68
4.1.2.2	<i>Herramientas.</i>	69

4.1.2.3	<i>Proceso de construcción.</i>	69
4.2	Análisis estructural.	72
4.2.1	<i>Análisis de columna y soporte.</i>	72
4.2.2	<i>Análisis ejes X – Y ,columnas</i>	73
4.2.3	<i>Análisis vigas soporte estructura</i>	74
4.2.4	<i>Análisis viga intermedia</i>	75
4.2.5	<i>Análisis viga lateral izquierda</i>	76
4.2.6	<i>Análisis viga lateral derecha</i>	77
4.2.7	<i>Análisis viga soporte base puerta</i>	78
4.2.8	<i>Análisis viga soporte lateral puerta</i>	79
4.3	Análisis de costos	80
<b>5.</b>	<b>MANUAL DE TALLER Y USUARIO</b>	<b>83</b>
5.1	Manual de taller	83
5.1.1	<i>Generalidades.</i>	83
5.1.2	<i>Caja de fusibles.</i>	86
5.1.3	<i>Interruptor de encendido.</i>	87
5.1.4	<i>Conexión de sistemas.</i>	88
5.1.4.1	<i>Alarma chevrolet.</i>	88
5.1.4.2	<i>Alarma némesis.</i>	90
5.1.4.3	<i>Cierre centralizado.</i>	91
5.1.4.4	<i>Elevavidrios eléctricos.</i>	93
5.1.4.5	<i>Elevavidrio automático.</i>	94
5.2	Manual de usuario	95
5.2.1	<i>Generalidades</i>	95
5.2.2	<i>Distribución física de componentes.</i>	96
5.2.2.1	<i>Sección de módulos y elementos de control.</i>	96
5.2.2.2	<i>Sección de actuadores.</i>	96
5.2.2.3	<i>Sección de aplicación real.</i>	97
5.2.3	<i>Procesos de operación sistema de alarma.</i>	98
5.2.3.1	<i>Alarma Chevrolet</i>	98

5.2.3.2	<i>Alarma Némesis</i> -----	109
5.2.4	<i>Procesos de operación sistema de bloqueo central</i> -----	119
5.2.4.1	<i>Funcionamiento</i> -----	119
5.2.4.2	<i>Elementos constitutivos</i> -----	119
5.2.5	<i>Proceso de operación sistema de vidrios eléctricos.</i> -----	120
5.2.5.1	<i>Funcionamiento</i> -----	120
5.2.5.2	<i>Elementos constitutivos.</i> -----	121
5.3	Plan de mantenimiento-----	123
5.3.1	<i>Generalidades</i> -----	123
5.3.2	<i>Mantenimiento preventivo</i> -----	123
<b>CAPÍTULO 6</b>	----- <b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> -----	<b>126</b>
6.1	Conclusiones -----	126
6.2	Recomendaciones-----	127

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1	Calibre de cables.....17
2	Código colores maxi.....40
3	Características Técnicas Alarma Chevy.....59
4	Características Técnicas Alarma Némesis.....60
5	Estados del Led Alarma Chevy.....106
6	Estados de la Alarma.....107
7	Mantenimiento Preventivo 1.....124
8	Mantenimiento Preventivo 2 .....125

## LISTA DE FIGURAS

1	El átomo.....	4
2	Tipos de electricidad .....	5
3	Corriente eléctrica.....	7
4	Corriente continua.....	8
5	Corriente alterna .....	8
6	Voltaje.....	9
7	Estructura del átomo .....	10
8	Voltímetro .....	11
9	Amperímetro.....	11
10	Circuito sin carga .....	12
11	Circulación de F. E. M.....	12
12	Amperímetro.....	14
13	Tipos de amperímetros.....	14
14	Electrones fluyendo .....	15
15	Resistencia .....	15
16	Conductor eléctrico.....	17
17	Transistor .....	18
18	Aislante .....	19
19	Triángulo de ohm.....	22
20	Circuito eléctrico.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
21	Circuito en serie .....	24
22	Falla de circuito .....	24
23	Intensidad en serie .....	25
24	Circuito paralelo .....	26
25	Circuito mixto.....	27
26	Polaridad de imanes .....	27
27	Líneas de fuerza .....	28



28	Electromagnetismo .....	29
29	Solenoide .....	30
30	Electroimán .....	30
31	Inducción .....	31
32	Batería .....	32
33	Diagrama eléctrico eleva vidrios .....	36
34	Fusible tipo cuchilla.....	37
35	Fusible tipo Bosch .....	38
36	Fusible tipo lucas .....	38
37	Fusible S.A.E. de cristal.....	39
38	Fusible limitador .....	40
39	Relé .....	42
40	Conexión del relé.....	42
41	Sistema de frenos .....	45
42	Sistema de dirección .....	46
43	Sistema de suspensión .....	46
44	Sistema de suspensión neumática .....	47
45	Neumáticos .....	47
46	Sistema de alumbrado .....	48
47	Sistema de control de estabilidad.....	48
48	Cinturón de seguridad.....	49
49	Zonas de absorción de impacto.....	50
50	Airbag .....	50
51	Asientos y cabeceras .....	51
52	Alarma .....	52
53	Bloqueo central .....	52
54	Vidrios eléctrico.....	53
55	Componentes sistema de alarma.....	54
56	Sensor de choque .....	55

57	Sensor de movimiento .....	57
58	Control remoto alarma .....	57
59	Bloqueo central .....	62
60	Motor bloqueo central.....	63
61	Componentes bloqueo central.....	64
62	Elevavidrios con brazos articulados .....	65
63	Elevavidrios con cable rígido de accionamiento .....	66
64	Elevavidrios por cable de tracción.....	66
65	Motores de elevavidrios.....	67
66	Diagrama fuerzas columna .....	72
67	Análisis columna eje X.....	73
68	Análisis columna eje Y .....	73
69	Diagramas de fuerza viga soporte.....	74
70	Diagramas de fuerza viga intermedia .....	75
71	Diagramas de fuerza viga lateral izquierda.....	76
72	Diagramas de fuerza viga lateral derecha .....	77
73	Diagramas de fuerza viga soporte base puerta.....	78
74	Diagramas de fuerza viga soporte lateral puerta.....	79
75	Partes del tablero.....	83
76	Módulos .....	84
77	Actuadores .....	85
78	Puerta .....	86
79	Caja de fusibles .....	87
80	Switch .....	88
81	Alarma Chevy .....	89
82	Alarma Némesis.....	90
83	Bloqueo central .....	92
84	Sistemas en puerta .....	92
85	Elevavidrio eléctrico .....	93

86	Elevador de vidrios automáticos.....	94
87	Tablero didáctico funcional .....	95
88	Sección módulos y elementos de control.....	96
89	Sección de actuadores.....	97
90	Sección de aplicación real.....	97
91	Módulo alarma Chevrolet.....	98
92	Desarmado de la alarma.....	99
93	Armado de la alarma.....	100
94	Proceso para encender el vehículo.....	101
95	Proceso para entrar en modo servicio.....	102
96	Proceso salida modo servicio.....	103
97	Proceso desactivación sensor de movimiento.....	104
98	Proceso localización del vehículo.....	105
99	LED.....	106
100	Módulo alarma Némesis .....	109
101	Control remoto alarma Némesis .....	110
102	Módulo bloqueo central .....	119
103	Motor bloqueo central.....	120
104	Control remoto.....	120
105	Sistema vidrios eléctricos .....	121
106	Módulo vidrios eléctricos .....	121
107	Sistema vidrios eléctricos .....	122
108	Interruptor vidrios eléctricos.....	122

## LISTA DE ABREVIACIONES

A	Amperio.
V.cc	Voltaje corriente continúa.
V.ca	Voltaje corriente alterna.
W	Potencia
CCA	Corriente de arranque en frío
CA	Corriente de arranque
Ah	Amperios-hora
HCA	Corriente de arranque en caliente
RCM / RC	Capacidad de reserva,
BCI	Tamaño de la batería
SAE	Society of Automotive Engineers
ECU	Electronic Control Unit (Unidad de Control Electrónico)
LED	Diodo Emisor de Luz
GND	Conexión a tierra
12V	Fuente de Alimentación

## **LISTA DE ANEXOS**

- A**            Guía de Práctica N°1.
- B**            Guía de Práctica N°2.
- C**            Guía de Práctica N°3.
- D**            Guía de Práctica N°4.
- E**            Guía de Práctica N°5.
- F**            Guía de Práctica N°6.

## **RESUMEN**

En el área eléctrica de la Escuela de Ingeniería Automotriz, Facultad de Mecánica de la ESPOCH, se procede a la Implementación de un Tablero Didáctico Funcional de los Sistemas de Seguridad de Alarma, Bloqueo Central y Accesorio de un Vehículo.

Esta herramienta de aprendizaje complementario fue diseñada con la finalidad de complementar la formación del futuro Ingeniero Automotriz de la ESPOCH, fortaleciendo su competitividad, fiabilidad y calidad de procesos efectuados en la parte práctica.

El tablero didáctico está dividido en tres secciones; sección de módulos, sección de actuadores y sección de aplicación real; las mismas cuentan con elementos de conexiones eléctricas para una fácil instalación; está construido en base de acrílico transparente para la identificación de conductores eléctricos de los componentes electrónicos diferenciándolos por su color en base a su funcionamiento, siendo además un elemento dieléctrico que protege los circuitos.

Las conexiones de los sistemas los realizamos basándonos en el manual de taller; los diferentes procesos y características de funcionamiento se encuentran identificados en el manual de usuario. Mediante la aplicación de las guías de laboratorio se fortalece el criterio de diagnóstico de los sistemas de seguridad del vehículo, tendiendo siempre a un adecuado manejo de Seguridad Industrial y utilización de equipos de comprobación que ayuden a una correcta interpretación acerca de la funcionalidad de estos sistemas.

Para garantizar el correcto desempeño del proyecto se ha definido un plan de mantenimiento preventivo, para ser aplicado en su totalidad en todos los elementos del tablero didáctico funcional.

## **ABSTRACT**

In the electrical area of the Engineering Automotive School, Faculty of Mechanic, of ESPOCH, we install a didactical functional board of the security systems of alarm, central block and accessories of a vehicle.

This complementary teaching tool was designed to complement the formation of the automotive engineer students of ESPOCH, stringing their competitiveness and quality of the processes that they have to do technically in the practice.

The didactical board is divided in three sections: module section, actuators sections and real applications section; it has with some elements of electrical connection to an easy installation; it has been built with transparent acrylic to identify electrical drivers of the electronic components making them different by the colors in base of their function, being a bi-electrical element too that protect the circuits.

The connections of the systems were made following the workshop manual; the processes are identified in the user manual. Following the laboratory guide we strength the criterion to diagnose the security systems of the vehicle, trying to a good handle of industrial security and use of tester equipment that can help to interpret correctly this kind of systems and their functionality.

To guarantee the correct function of this project, we have designed a preventive maintenance to apply in all the elements that are part of this didactical functional board.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes

La Escuela de Ingeniería Automotriz fue creada en el año 2003 y forma parte de la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; la misma proporciona al país profesionales teórico - prácticos lo cual va de la mano con las actitudes requeridas por estamentos de educación superior en la formación de profesionales en carreras técnicas.

El objetivo principal del Área Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la EsPOCH es consolidar conocimientos electrónicos aplicados al funcionamiento del vehículo, procesos de mantenimiento y reparación de los mismos.

El Ingeniero Automotriz de la ESPOCH, está capacitado para el correcto manejo de diferentes herramientas y equipos de diagnóstico, brindando así el mantenimiento que el automotor requiera pudiendo ser estos: preventivos y correctivos, en lo relacionado a motores y aspecto electrónico tanto en vehículos diesel y gasolina, además de ello está capacitado en la organización e implementación de un taller automotriz, acorde a los criterios y expectativas requeridas en el medio tales como: fiabilidad, accesibilidad y sobre garantía de un correcto desempeño ético y moral.

Por tal razón se ha visto la necesidad de la: IMPLEMENTACIÓN DE UN TABLERO DIDÁCTICO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y ACCESORIO DE UN VEHÍCULO, con la finalidad de proporcionar al estudiante una herramienta fundamental de aprendizaje práctico; siendo este un equipo de diagnóstico eléctrico que ayudará en la solución de problemas reales que conlleva el estudio de estos elementos.



## **1.2 Justificación**

La evolución tecnológica en los vehículos respecto a las aplicaciones eléctricas y electrónicas ha creado la necesidad de contar con técnicos automotrices en esta área. Hoy en día la tecnología va de la mano con el confort y la seguridad de los ocupantes del vehículo, siendo este uno de los aspectos más importantes a considerar en la formación de profesionales acorde a las competencias actuales.

El objetivo del aprendizaje práctico es asegurar la competitividad del Ingeniero Automotriz de la ESPOCH garantizando fiabilidad de sus conocimientos, así como destreza en las funciones encomendadas satisfaciendo requisitos del sistema de calidad hacia el receptor del servicio.

La acogida estudiantil hacia la carrera de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH aumenta cada período, surgiendo la necesidad imperiosa de mantenerla dotada de herramientas de aprendizaje acordes a la tecnología actual, las cuales pudieran facilitar un mejor desenvolvimiento y complementar conocimientos en la parte práctica del sistema eléctrico-electrónico del vehículo; mediante esto se busca mejorar las destrezas en los futuros profesionales de la institución.

Para contribuir con el aprendizaje práctico se ha planteado el presente tema de tesis, como una herramienta principal del Área Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH, teniendo en cuenta que la ejecución de dicho proyecto traerá beneficios, los cuales se verán reflejados en la aptitud y actitud de los estudiantes.

El desarrollo de este proyecto es muy importante ya que la aplicación de este tema logrará que como futuros ingenieros fortalezcamos la cultura de investigación desarrollada en las áreas de electrónica aplicadas en el automóvil, así obtendremos experiencia y especialización en ésta, que luego pondremos en práctica en nuestro desarrollo profesional en la reparación, construcción, adaptación, y optimización de los diferentes sistemas automotrices en lo referente a seguridad y accesorios del mismo.

### **1.3 Objetivos**

1.3.1 *Objetivo General.* Implementar un tablero didáctico de los sistemas de seguridad de alarma, bloqueo central y accesorio de un vehículo; en la Escuela de Ingeniería Automotriz de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

#### 1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Dotar al laboratorio de Electricidad y Electrónica de la Escuela de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH, una herramienta complementaria de aprendizaje práctico.
- Proporcionar al estudiante de Ingeniería Automotriz de la ESPOCH, habilidades y destrezas en lo referente a instalaciones de sistemas de alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos; mediante la ejecución de prácticas de laboratorio.
- Desarrollar guías de laboratorio para integrar actividades prácticas al conocimiento teórico en los sistemas de alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos de un vehículo.
- Comprobar el funcionamiento de los sistemas de alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos del vehículo, y determinar posibles averías a suceder.
- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo en lo referente a los sistemas de alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos en un vehículo.
- Implementar una guía de usuario, demostrando los diferentes procesos que tienen los sistemas de alarma.

## CAPÍTULO II

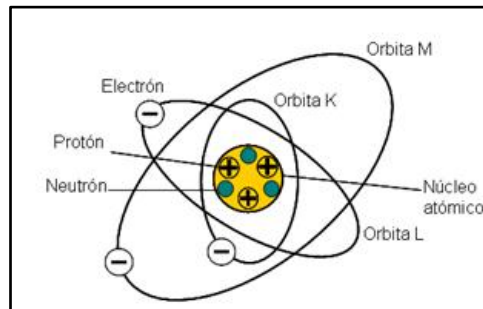
### 2. FUNDAMENTOS

#### 2.1 Electricidad

La electricidad tiene su origen en el movimiento de una pequeña partícula llamada electrón que forma parte del átomo (Figura 1) que es la porción más pequeña de la materia y está compuesto por un núcleo donde se encuentran otras partículas, como los protones (con carga eléctrica positiva) y los neutrones (sin carga), Alrededor del núcleo giran en órbitas los electrones, que tienen carga negativa y hay tantos electrones como protones, por lo que el átomo se encuentra equilibrado eléctricamente.

Un átomo puede tener muchos electrones, situados en órbitas que giran alrededor del núcleo. Hay fenómenos que consiguen arrancar electrones de las órbitas externas del átomo, quedando entonces deficitario de cargas negativas (el átomo se convierte así en un ión positivo).

Figura 1. El átomo [1]



Al producirse el abandono de un electrón de su órbita queda en su lugar un “hueco” el cual atraerá a un electrón de un átomo contiguo, de este modo se desencadena una cascada de electrones arrancados de otros átomos contiguos para ir rellenando huecos sucesivos, y así se produce una circulación de electrones.

La fuerza que obliga a los electrones a circular por un conductor depende de la diferencia de electrones existentes en los extremos de ese conductor.

## 2.2 Tipos de electricidad

Los fenómenos que consiguen arrancar electrones y establecer una corriente pueden ser de diverso origen (figura 2).

2.2.1 *Térmico*. Los termopares son la unión de dos metales con diferente potencial termoeléctrico que al ser calentados generan corriente.

2.2.2 *Piezoeléctrico*. La deformación física experimentada por un cristal de cuarzo genera corriente en los extremos del mismo.

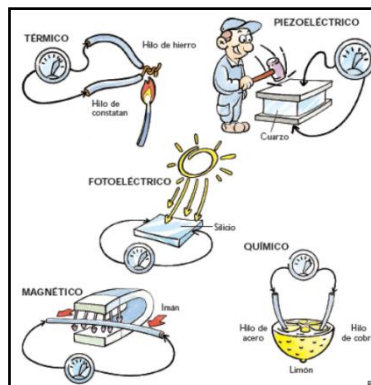
2.2.3 *Fotoeléctrico*. Al incidir la luz en determinados compuestos de silicio se desprenden electrones, y se establece una corriente.

2.2.4 *Magnético*. Por inducción magnética sobre un conductor se genera corriente, tal es el caso del dínamo y el alternador.

2.2.5 *Químico*. La reacción química de dos compuestos puede originar el desprendimiento de electrones y la circulación de corriente, es el caso de las pilas y baterías.

Estos son los tipos más estudiado de electricidad de los cuales se ha hecho referencia para tener conocimientos concretos de los mismos.

Figura 2. Tipos de electricidad [2]



### 2.3 Corriente eléctrica

El aspecto más importante de la energía eléctrica consiste en la posibilidad de transportarla de manera eficiente sobre distancias y tener la posibilidad de transformarla en otras formas de energía. El flujo de partículas cargadas se llama corriente eléctrica.

En algunos conductores son los electrones, negativamente cargados los que se mueven; en otros son las partículas positivamente cargadas las que se mueven como resultado de la diferencia de potencial.

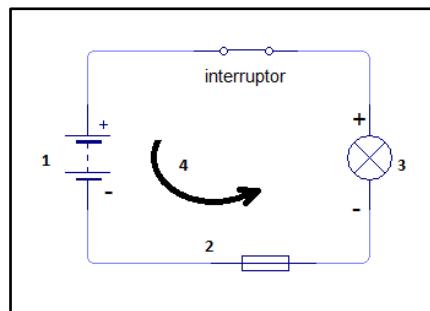
Para que una corriente eléctrica circule por un circuito es necesario que se disponga de factores fundamentales (Figura 3):

1. Fuente de fuerza electromotriz (FEM). La circulación de cargas o electrones a través de un circuito eléctrico cerrado, que se mueven siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de suministro de fuerza electromotriz, por ejemplo, una batería, un generador o cualquier otro dispositivo es capaz de bombear o poner en movimiento las cargas eléctricas negativas cuando se cierre el circuito eléctrico.
2. Conductor o camino que permita a los electrones fluir, ininterrumpidamente, desde el polo negativo de la fuente de suministro de energía eléctrica hasta el polo positivo de la propia fuente en la práctica ese camino lo constituye el conductor o cable metálico.
3. Carga o resistencia conectada al circuito que ofrezca resistencia al paso de la corriente eléctrica, se entiende como carga cualquier dispositivo que para funcionar consuma energía eléctrica como, por ejemplo, una bombilla o lámpara para alumbrado, el motor de cualquier equipo, una resistencia que produzca calor (calefacción, cocina, secador de pelo, etc.), un televisor o cualquier otro equipo electrodoméstico o industrial que funcione con corriente eléctrica.

4. Sentido de circulación de la corriente eléctrica, Cuando las cargas eléctricas circulan normalmente por un circuito, sin encontrar en su camino nada que interrumpa el libre flujo de los electrones, se tiene un “circuito eléctrico cerrado”. Si, por el contrario, la circulación de la corriente de electrones se interrumpe por cualquier motivo y la carga conectada deja de recibir corriente, se tiene un “circuito eléctrico abierto”.

Por norma general todos los circuitos eléctricos se pueden abrir o cerrar a voluntad utilizando un interruptor que se instala en el camino de la corriente eléctrica en el propio circuito con la finalidad de impedir su paso cuando se acciona manual, eléctrica o electrónicamente.

Figura 3. Corriente eléctrica



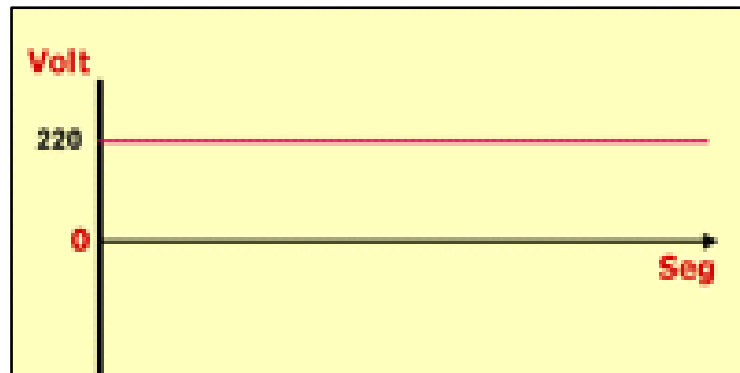
## 2.4 Tipos de corriente eléctrica

En la práctica, los dos tipos de corrientes eléctricas más comunes son: corriente directa (CD) o continua y corriente alterna (CA).

2.4.1 *Corriente Continua*. La corriente continua no varía su valor en función del tiempo la corriente directa circula siempre en un solo sentido, es decir, del polo negativo al positivo de la fuente de fuerza electromotriz (FEM) que la suministra.

Es producida por generadores que siempre suministran la corriente en la misma dirección; tal es el caso de dinamos, células fotoeléctricas, pilas, entre otros. En el automóvil se utiliza corriente continua porque puede almacenarse en la batería garantizando así su disponibilidad cuando se precise (Figura 4).

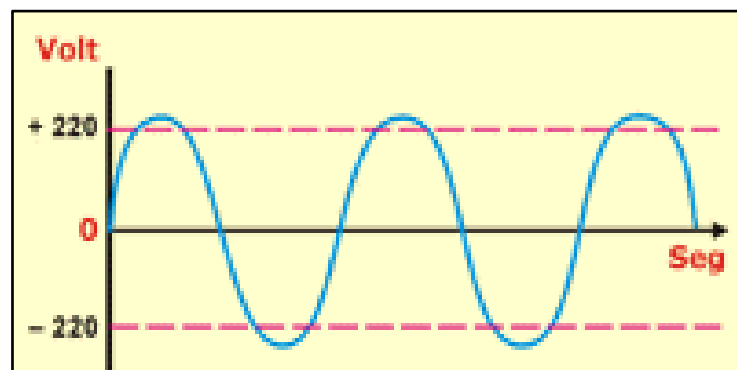
Figura 4. Corriente continua [3]



2.4.2 *Corriente Alterna*. En el vehículo la aplicación de corriente alterna está bastante limitada, básicamente esta se produce en el alternador por el uso de la inducción, pero inmediatamente se rectifica y cambia a corriente directa en su interior.

La corriente alterna se diferencia de la directa en que cambia su sentido de circulación periódicamente y, por tanto, su polaridad. Esto ocurre tantas veces como frecuencia en hertz (Hz) tenga esa corriente. (Figura 5).

Figura 5. Corriente Alterna [4]



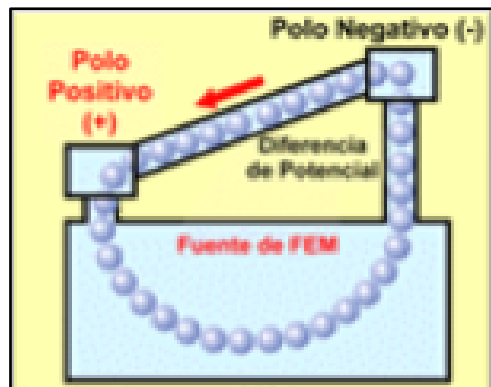
## 2.5 Magnitudes y medidas eléctricas

Para comprender el funcionamiento de los distintos elementos eléctricos se debe tener conocimiento de los conceptos mencionados a continuación.

2.5.1 *Voltaje, tensión o diferencia de potencial.* Es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz (FEM) sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

A mayor diferencia de potencial o presión que ejerza una fuente de FEM sobre las cargas eléctricas o electrones contenidos en un conductor, mayor será el voltaje o tensión existente en el circuito al que corresponda ese conductor (Figura 6).

Figura 6. Voltaje [5]



Las cargas eléctricas en un circuito cerrado fluyen del polo negativo al polo positivo de la propia fuente de fuerza electromotriz.

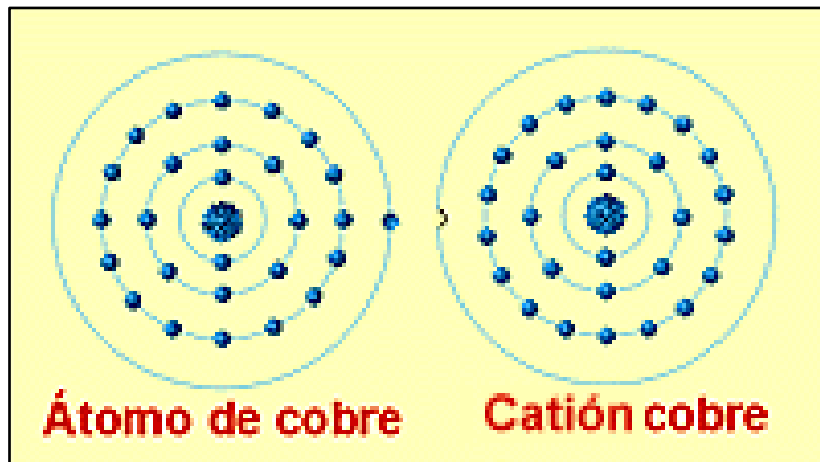
La diferencia de potencial entre dos puntos de una fuente de FEM se manifiesta como la acumulación de cargas eléctricas negativas (iones negativos o aniones), con exceso de electrones en el polo negativo (-) y la acumulación de cargas eléctricas positivas (iones positivos o cationes), con defecto de electrones en el polo positivo (+) de la propia fuente de FE.

La estructura completa del átomo de cobre (Cu) en estado "neutro", con un solo electrón girando en su última órbita y a la derecha un "ión" cobre, después que el átomo ha perdido el único electrón que posee en su órbita más externa.



Debido a que en esas condiciones la carga positiva de los protones supera a las cargas negativas de los electrones que aún continúan girando en el resto de las órbitas, el ión se denomina en este caso "catión", por tener carga positiva (Figura 7).

Figura 7. Estructura del átomo [6]



En otras palabras, el voltaje, tensión o diferencia de potencial es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico cerrado. Este movimiento de las cargas eléctricas por el circuito se establece a partir del polo negativo de la fuente de FEM hasta el polo positivo de la propia fuente.

2.5.1.1 *Medición de la tensión o voltaje.* Para medir tensión o voltaje existente en una fuente de fuerza electromotriz (FEM) o en un circuito eléctrico, es necesario disponer de un instrumento de medición llamado voltímetro, que puede ser tanto del tipo analógico como digital, se instala de forma paralela en relación con la fuente de suministro de energía eléctrica (Figura 8), mientras que el amperímetro y el miliamperímetro se colocan en serie (Figura 9). Los voltajes bajos o de baja tensión se miden en volt y se representa por la letra (V), mientras que los voltajes medios y altos (alta tensión) se miden en kilovolt, y se representan por las iniciales (kV).

Figura 8. Voltímetro

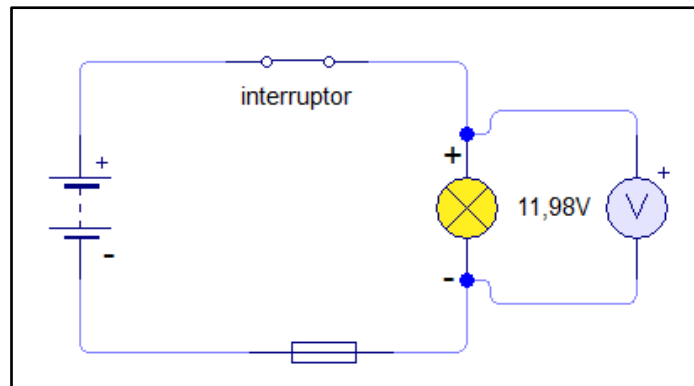
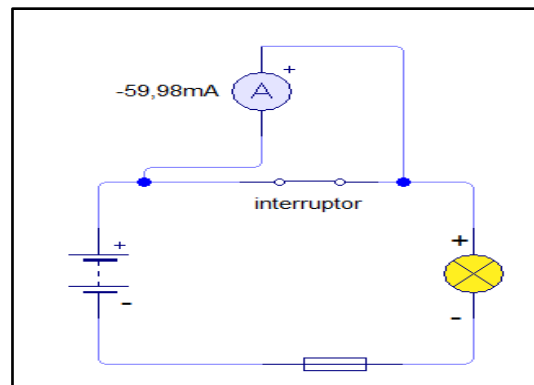


Figura 9. Amperímetro

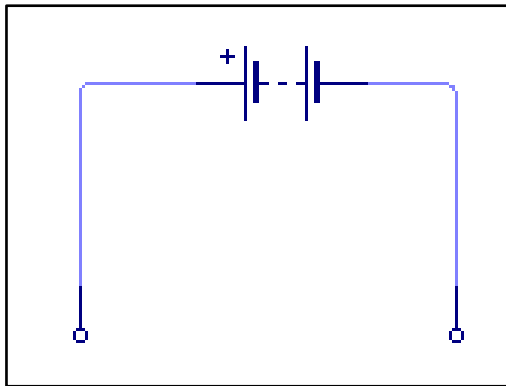


2.5.2 *Fuerza electromotriz (FEM)*. Se denomina (FEM) a la energía proveniente de cualquier fuente, medio o dispositivo que suministre corriente eléctrica.

Para ello se necesita la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos o polos (uno negativo y el otro positivo) de dicha fuente, que sea capaz de bombear o impulsar las cargas eléctricas a través de un circuito cerrado.

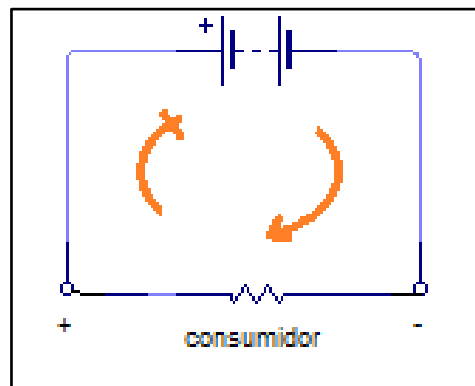
- Circuito eléctrico abierto (sin carga o resistencia). Por tanto, no se establece la circulación de la corriente eléctrica desde la fuente de FEM (la batería en este caso) (Figura 10).

Figura 10. Circuito sin carga



- Circuito eléctrico cerrado, con una carga o resistencia acoplada, a través de la cual se establece la circulación de un flujo de corriente eléctrica desde el polo negativo hacia el polo positivo de la fuente de FEM o batería (Figura 11).

Figura 11. Circulación de F. E. M



El valor de la fuerza electromotriz (FEM) o diferencia de potencial, coincide con la tensión o voltaje que se manifiesta en un circuito eléctrico abierto, es decir, cuando no tiene carga conectada y no existe, por tanto, circulación de corriente.

La fuerza electromotriz se representa con la letra (E) y su unidad de medida es el volt (V). En algunos textos la tensión o voltaje puede aparecer representada también con la letra (U).

2.5.3 *Intensidad de la corriente eléctrica.* La intensidad del flujo de los electrones de una corriente eléctrica que circula por un circuito cerrado depende fundamentalmente de la tensión o voltaje (V) que se aplique y de la resistencia (R) en ohm que ofrezca al paso de esa corriente la carga o consumidor conectado al circuito.

Si una carga ofrece poca resistencia al paso de la corriente, la cantidad de electrones que circulen por el circuito será mayor en comparación con otra carga que ofrezca mayor resistencia y obstaculice más el paso de los electrones. La intensidad de la corriente eléctrica se designa con la letra (I) y su unidad de medida en el Sistema Internacional (SI) es el ampere (llamado también “amperio”), que se identifica con la letra (A).

2.5.3.1 *El ampere.* De acuerdo con la Ley de Ohm, la corriente eléctrica en ampere (A) que circula por un circuito está estrechamente relacionada con el voltaje o tensión (V) y la resistencia en ohm ( $\Omega$ ) de la carga o consumidor conectado al circuito.

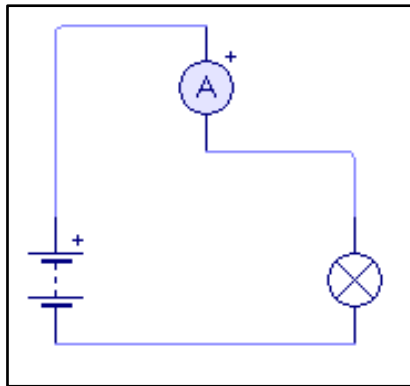
Un ampere (1 A) se define como la corriente que produce una tensión de un volt (1 V), cuando se aplica a una resistencia de un ohm ( $1\Omega$ ). Un ampere equivale una carga eléctrica de un coulomb por segundo (1C/seg ) circulando por un circuito eléctrico, o lo que es igual,  $6\ 300\ 000\ 000\ 000\ 000 = (6,3 \cdot 10^{18})$  (seis mil trescientos billones) de electrones por segundo fluyendo por el conductor de dicho circuito.

Los submúltiplos más utilizados del ampere son los siguientes:

- miliampere ( mA ) =  $10^{-3}$  A = 0,001 ampere
- microampere (  $\mu$ A ) =  $10^{-6}$  A = 0,000 0001 ampere

2.5.3.2 *Medición de la intensidad de la corriente eléctrica o Amperaje.* La medición de la corriente que fluye por un circuito cerrado se realiza por medio de un amperímetro o un Miliamperímetro, según sea el caso, conectando en serie el propio circuito eléctrico.

Figura 12. Amperímetro



Para medir. Ampere se emplea el "amperímetro" y para medir milésimas de ampere se emplea el miliamperímetro (Figura 12).

La intensidad de circulación de corriente eléctrica por un circuito cerrado se puede medir por medio de un amperímetro conectado en serie con el circuito o mediante inducción electromagnética utilizando un amperímetro de gancho.

Para medir intensidades bajas de corriente se puede utilizar también un multímetro que mida miliampere (mA) (Figura 13).

Figura 13. Tipos de Amperímetros [7]



*Amperímetro de gancho*



*Multímetro digital*



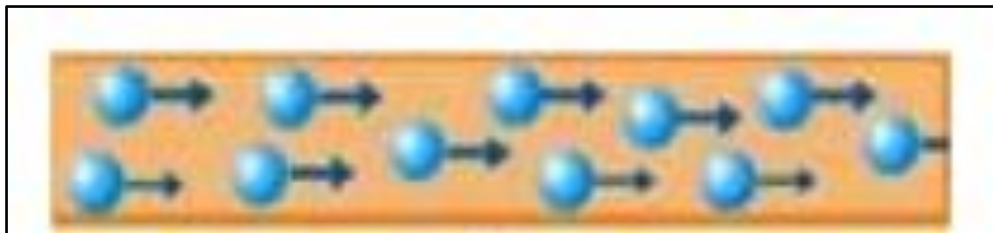
*Multímetro analógico*

El ampere como unidad de medida se utiliza, fundamentalmente, para medir la corriente que circula por circuitos eléctricos de fuerza en la industria, o en las redes eléctricas doméstica, mientras que los submúltiplos se emplean mayormente para medir corrientes de poca intensidad que circulan por los circuitos electrónicos.

2.5.4 *Resistencia eléctrica.* Es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

Electrones fluyendo por un buen conductor eléctrico, que ofrece baja resistencia (figura 14).

Figura 14. Electrones Fluyendo [8]



Electrones fluyendo por un mal conductor eléctrico, que ofrece alta resistencia a su paso. En ese caso los electrones chocan unos contra otros al no poder circular libremente y, como consecuencia, generan calor (Figura 15).

Figura 15. Resistencia [8]



Normalmente los electrones tratan de circular por el circuito eléctrico de una forma más o menos organizada, de acuerdo con la resistencia que encuentren a su paso.

Mientras menor sea esa resistencia, mayor será el orden existente en el lugar donde se encuentran los electrones; pero cuando la resistencia es elevada, comienzan a chocar unos con otros y a liberar energía en forma de calor. Esa situación hace que siempre se eleve algo la temperatura del conductor y que, además, adquiera valores más altos en el punto donde los electrones encuentren una mayor resistencia a su paso.

2.5.5 *Conductividad.* Es lo opuesto a la resistividad. La resistividad o resistencia específica de un material se representa con la letra griega “ $\rho$ ”. Por tanto, su inverso se puede representar matemáticamente por medio de la fórmula siguiente, en la que la letra griega “ $\sigma$ ” (sigma) representa la conductividad. [9]

$$\rho = \frac{1}{\sigma} \quad (1)$$

Mientras mayor sea la conductividad de un material o elemento cualquiera, más fácilmente fluirá la corriente eléctrica por el circuito. La unidad de medida de la conductividad es el siemens/m (S/m).

“El valor de la resistencia específica “ $\rho$ ” (rho) de un material o conductor eléctrico cualquiera se obtiene multiplicando los ohm ( $\Omega$ ) de resistencia que posee un metro de ese material, por el área de su sección transversal medida en  $\text{mm}^2$ .” [3]

A continuación ese resultado se divide por la longitud que tiene dicho material o conductor eléctrico. Por tanto, la fórmula para realizar esa operación matemática será [9]

$$\rho = \frac{\pi \cdot \text{mm}^2}{m} \quad (2)$$

2.5.6 *Conductor eléctrico.* Se aplica este concepto a los cuerpos capaces de conducir, transmitir o transportar la electricidad, este puede ser alambre, es decir, una sola hebra o un cable formado por varias hebras o alambres retorcidos entre sí.

Los materiales más utilizados en la fabricación de conductores eléctricos son el cobre y el aluminio. Ambos metales tienen una conductividad eléctrica excelente, el cobre constituye el elemento principal en la fabricación de conductores por sus notables ventajas mecánicas y eléctricas (Figura 16).

Figura 16. Conductor eléctrico [10]

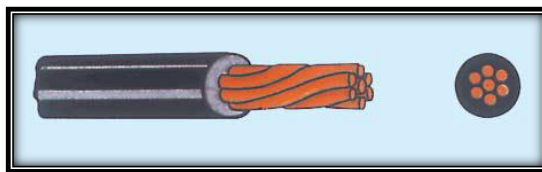


Tabla 1. Calibre de cables [11]

Calibre # AWG	Diámetro		Capacidad Amperios	Sección mm <sup>2</sup>
	Pulgadas	Milímetros		
0	0,3249	8,25	125	68,06
1	0,2893	7,34		53,87
2	0,2576	6,54	95	42,77
3	0,2294	5,82		33,87
4	0,2043	5,18	70	26,83
5	0,1819	4,61		21,25
6	0,162	4,11	55	16,89
7	0,1443	3,66		13,39
8	0,1285	3,26	40	10,62
9	0,1144	2,91		8,47
10	0,1019	2,59	30	6,71
11	0,09074	2,3		5,29
12	0,08081	2,05	20	4,2
13	0,07196	1,82		3,31
14	0,06408	1,61	15	2,62
15	0,05707	1,41		1,99
16	0,05082	1,29	8	1,66
17	0,4526	1,14		1,3
18	0,0403	1,02	6	1,04
19	0,03589	0,9		0,81
20	0,03196	0,81		0,65



El uso de uno y otro material como conductor, dependerá de sus características eléctricas (capacidad para transportar la electricidad), mecánicas (resistencia al desgaste, maleabilidad), del uso específico que se le quiera dar y del costo.

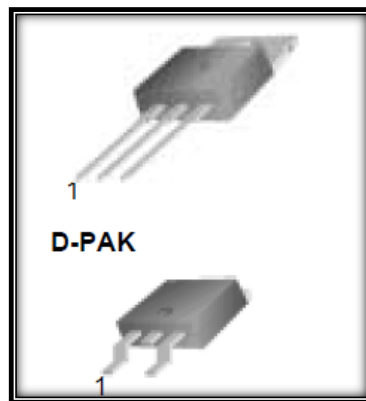
En los automotores se utiliza un conductor eléctrico cuya alma conductora está formada por una serie de hilos conductores o alambres de baja sección, lo que le otorga una gran flexibilidad.

**2.5.7 Semiconductores.** Son aquellos que no son directamente un conductor de corriente, pero tampoco son un aislante. En los semiconductores se producen corrientes producidas por el movimiento de cargas negativas (electrones) como de las cargas positivas (huecos). Su resistividad, ésta comprendida entre la de los metales y la de los aislantes. De forma que la corriente se deba primordialmente a los electrones o a los huecos, dependiendo de la impureza introducida.

Los semiconductores son elementos que tienen cuatro electrones, precisamente, en el anillo exterior de sus átomos. No son ni buenos conductores, ni buenos aislantes. Los semiconductores más comúnmente empleados son el silicio y el germanio.

Los materiales semiconductores se emplean para fabricar diodos y transistores (Figura 17).

Figura 17. Transistor [12]



2.5.8 *Aislantes*. El objetivo de los aislantes es evitar que la energía eléctrica que circula por un conductor, entre en contacto con las personas o con objetos, ya sean éstos ductos, artefactos u otros elementos que forman parte de una instalación. Del mismo modo, la aislación debe evitar que conductores de distinto voltaje puedan hacer contacto entre sí.

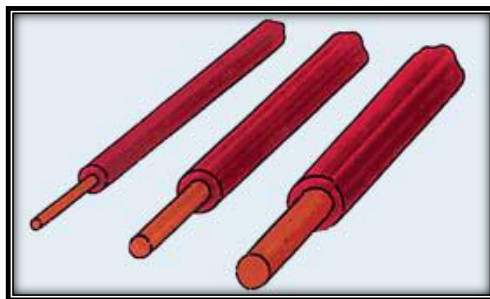
Los materiales aislantes usados desde sus inicios han sido sustancias poliméricas, que en química se definen como un material o cuerpo químico formado por la unión de muchas moléculas idénticas, para formar una nueva molécula más gruesa.

Antiguamente los aislantes fueron de origen natural, gutapercha y papel. Posteriormente la tecnología los cambió por aislantes artificiales actuales de uso común en la fabricación de conductores eléctricos.

Los diferentes tipos de aislantes de los conductores están dados por su comportamiento técnico y mecánico, considerando el medio ambiente y las condiciones de canalización a que se verán sometidos los conductores que ellos protegen, resistencia a los agentes químicos, a los rayos solares, a la humedad, a altas temperaturas, llamas, etc.

Entre los materiales usados para la aislación de conductores podemos mencionar el PVC o cloruro de polivinilo, el polietileno o PE, el caucho, la goma, el neoprén y el nylon (Figura 18).

Figura 18. Aislante [13]



2.5.8.1 *El ohmio.* Es la unidad de medida de la resistencia que oponen los materiales al paso de la corriente eléctrica y se representa con el símbolo o letra griega " $\Omega$ " (omega).

El ohm se define como la resistencia que ofrece al paso de la corriente eléctrica una columna de mercurio (Hg) de 106,3 cm de alto, con una sección transversal de  $1 \text{ mm}^2$ , a una temperatura de  $0^\circ$  Celsius.

2.5.8.2 *Múltiplos del ohm.* Los múltiplos del ohm más utilizados son:

Kilohm ( $k\Omega$ ) = 1 000 ohm

Megohm ( $M\Omega$ ) = 1 000 000 ohm

2.5.9 *Conductancia.* Está directamente relacionada con la facilidad que ofrece un material cualquiera al paso de la corriente eléctrica.

La conductancia es lo opuesto a la resistencia. A mayor conductancia la resistencia disminuye y viceversa, a mayor resistencia, menos conductancia, por lo que ambas son inversamente proporcionales.

Existen algunos materiales que conducen mejor la corriente que otros. Los mejores conductores son, sin duda alguna, los metales, principalmente el oro (Au) y la plata (Ag), pero por su alto costo en el mercado se prefiere utilizar, en primer lugar, el cobre (Cu) y, en segundo lugar, el aluminio (Al), por ser ambos metales buenos conductores de la electricidad y tener un costo mucho menor que el del oro y la plata.

Otros tipos de materiales, como el alambre níquel-cromo (Ni-Cr, aleación de níquel y cromo), la manganina, el carbón, etc. no son buenos conductores y ofrecen mayor resistencia al paso de la corriente eléctrica, por lo que son utilizados como tales, es decir, como "resistencias eléctricas" para producir calor fundamentalmente, o para controlar el paso de la corriente en los circuitos electrónicos.

Además de los conductores y las resistencias, existen otros materiales denominados semiconductores como, por ejemplo, el germanio y el silicio, que permiten el paso de la corriente en un sentido, pero lo impiden en el sentido opuesto.

El silicio, sobre todo, se emplea desde hace años para fabricar diodos, transistores, circuitos integrados y microprocesadores, aprovechando sus propiedades semiconductoras.

Por otro lado se puede encontrar también materiales no conductores, que ofrecen total resistencia al flujo de la corriente eléctrica.

En ese caso se encuentran el vidrio, el plástico, el PVC, la porcelana, la goma, etc., que se emplean como materiales aislantes en los circuitos eléctricos.

## **2.6 La ley de Ohm**

A principios de 1800, un físico alemán llamado George S. Ohm. Describió la relación entre el voltaje, el amperaje, y la resistencia en un circuito eléctrico sencillo. Él dijo: “La corriente que circula en un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia en el circuito.”

Es importante esta relación entre voltios, amperios y ohmios. Por ello sea considerado en tres declaraciones sencillas.

- Cuando el voltaje sube o baja, el flujo de corriente también sube o baja (ya que la resistencia permanece igual).
- Cuando la resistencia sube, la corriente baja (ya que el voltaje permanece igual).
- Cuando la resistencia baja, la corriente sube (ya que el voltaje permanece igual).

Por lo que se puede decirse que: 1 amperio es la corriente que circula por un conductor de 1 ohmio cuando se aplica un 1 voltio de tensión.

Y esta definición expresada matemáticamente es:

$$I = E / R \text{ (1 A = 1 V/1 } \Omega \text{)}$$

Como el resultado de esta expresión matemática es una ecuación, puede despejarse cualquier valor incógnita partiendo de los otros dos.

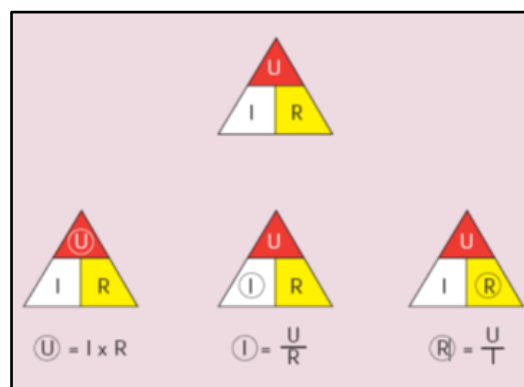
$$E = I \times R \text{ (V = A x } \Omega \text{)}$$

$$I = E / R \text{ (A = V / } \Omega \text{)}$$

$$R = E / I \text{ (}\Omega \text{ = V / A)}$$

Combinando las fórmulas de la Ley de Ohm puede representarse gráficamente mediante un triángulo en cuyo interior se ha situado cada unidad (voltio, amperio y ohmio), de tal modo que los valores situados arriba se encuentran dividiendo por los de abajo y los que se encuentran debajo se hallan multiplicando entre ellos(figura 19).

Figura19. Triángulo de Ohm. [14]



## 2.7 Circuitos eléctricos

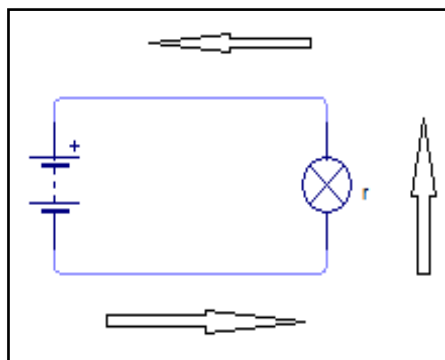
Es una red eléctrica interconexión de dos o más componentes, tales como resistencias, inductores, condensadores, fuentes, interruptores y semiconductores que contiene al menos una trayectoria cerrada.

2.7.1 *Componentes fundamentales de un circuito.* Para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de tres componentes o elementos fundamentales:

- Una fuente (E) de fuerza electromotriz (FEM), que suministre la energía eléctrica necesaria en volt.
- El flujo de una intensidad (I) de corriente de electrones en ampere.
- Una resistencia o carga (R) en ohm, conectada al circuito, que consuma la energía que proporciona la fuente de fuerza electromotriz y la transforme en energía útil, como puede ser, encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, etc.

Circuito eléctrico compuesto por una fuente de fuerza electromotriz (FEM), representada por una pila; un flujo de corriente (I) y una resistencia o carga eléctrica (Figura 20)

Figura 20. Circuito eléctrico

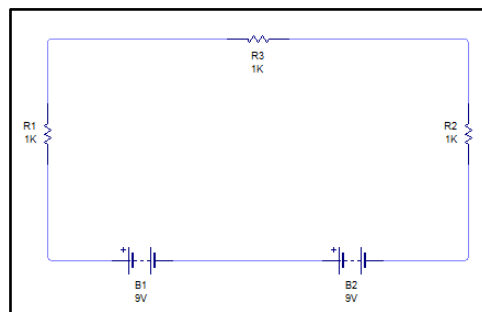


Los circuitos pueden ser simples, como el de una bombilla de alumbrado o complejo como los que emplean los dispositivos electrónicos.

2.7.2 *Clases de circuitos eléctricos.* Los más destacados y estudiados son: Serie, Paralelo, Mixto.

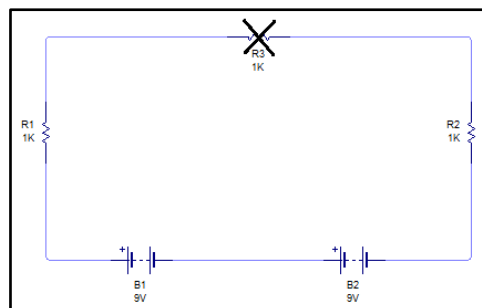
2.7.2.1 *Circuito en Serie.* Se caracteriza porque sus componentes van conectados uno detrás del otro, de manera que existe solamente una trayectoria para que fluyan los electrones (Figura 21).

Figura 21. Circuito en serie



Si algún componente del circuito falla se interrumpe el circuito por lo que la corriente eléctrica no circulará, ni accionará los otros componentes (Figura 22).

Figura 22. Falla de circuito



Todas las resistencias del circuito son atravesadas por la misma intensidad de corriente (Figura 23).

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = I_n$$

La tensión total es igual a la suma de las diferentes tensiones en serie.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots V_n$$

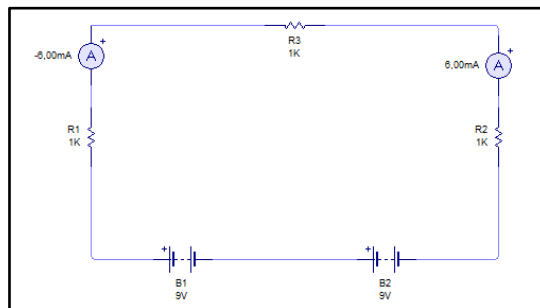
La resistencia equivalente o total es igual a la suma de las diferentes resistencias.

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

La potencia generada en la fuente es consumida por las tres resistencias e igual a la consumida en la Resistencia equivalente (Figura 23).

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

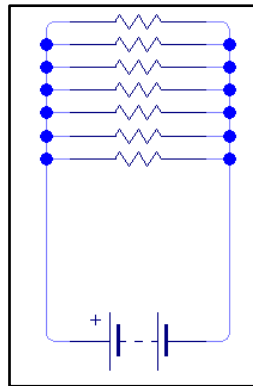
Figura 23. Intensidad en serie



2.7.2.2 *Circuito paralelo.* Son aquellos en los cuales los dispositivos eléctricos, están dispuestos de manera que todos los polos, electrodos y terminales positivos (+) se unen en un único conductor, y todos los negativos (-) en otro, de forma que cada unidad se encuentra, en realidad, en una derivación paralela (Figura 24).



Figura 24. Circuito paralelo



El voltaje a través de todas las resistencias es el mismo.

$$V = V_1 = V_2 = V_3 = V_n$$

La suma de todas las corrientes es la corriente total del circuito.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

La resistencia equivalente de la conexión es menor que la menor de las diversas resistencias.

La resistencia equivalente es igual al inverso de la suma de los inversos de las resistencias.

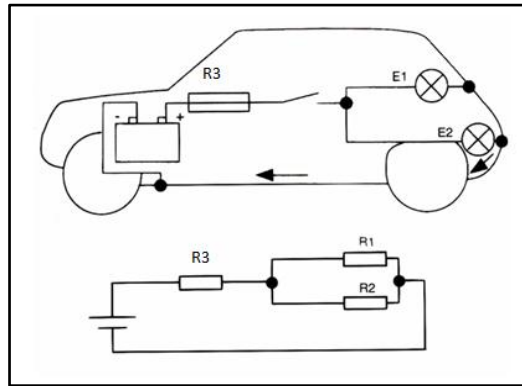
$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

La potencia generada en la fuente es consumida por las tres resistencias.

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

2.7.2.3 *Circuitos mixtos.* Estos circuitos son combinaciones del tipo serie y paralelo, su resolución resulta ser un poco más laboriosa (Figura 25).

Figura 25. Circuito mixto

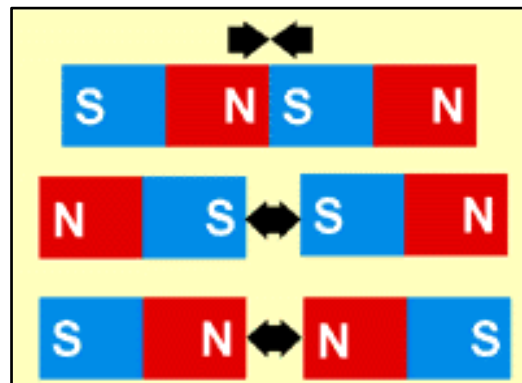


## 2.8 El magnetismo

Es producido por imanes naturales o artificiales. Además de su capacidad de atraer metales, tienen la propiedad de polaridad.

Los imanes tienen dos polos magnéticos diferentes llamados Norte o Sur. Al enfrentarse los polos Sur de dos imanes estos se repelen, y si se enfrenta el polo sur de uno, con el polo norte de otro se atraen. Otra particularidad es que si los imanes se parten por la mitad, cada una de las partes tendrá los dos polos (Figura 26).

Figura 26. Polaridad de imanes [15]

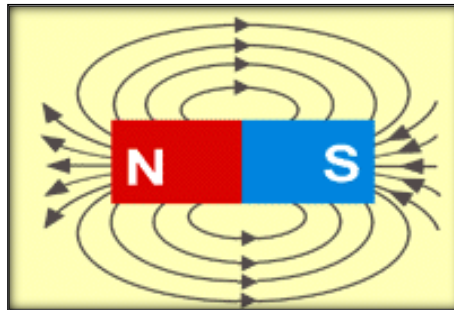


Cualquier tipo de imán, ya sea natural o artificial, posee dos polos perfectamente diferenciados: uno denominado polo norte y el otro denominado polo sur.

Al aproximar los polos de dos imanes, de inmediato se establecen un determinado número de líneas de fuerza magnéticas de atracción o de repulsión, que actúan directamente sobre los polos enfrentados.

Las líneas de fuerza de atracción o repulsión que se establecen entre esos polos son invisibles, pero su existencia se puede comprobar visualmente al espolvorear limallas de hierro sobre un papel o cartulina y la colocamos encima de uno o más imanes (Figura 27).

Figura 27. Líneas de fuerza [16]



2.8.1 *Permeabilidad Magnética.* Es la propiedad que tienen ciertos cuerpos de dejar pasar por su interior las líneas de inducción del campo magnético que pueda afectarles.

La permeabilidad magnética no es igual para todos los cuerpos:

- Los ferromagnéticos son los que resultan fuertemente influidos por el campo magnético, adquiriendo propiedades magnéticas, como el hierro, el acero y el níquel.
- Los paramagnéticos presentan una permeabilidad magnética mayor que la del vacío que se toma como unidad, como el cobalto, el platino, el papel y el aluminio.

- Los diamagnéticos son los que tienen una permeabilidad inferior a la del vacío, como el vidrio, agua y cobre.

2.8.2 *Electromagnetismo*. En 1820 el físico danés Hans Christian Oersted descubrió que entre el magnetismo y las cargas de la corriente eléctrica que fluye por un conductor existía una estrecha relación. Cuando eso ocurre, las cargas eléctricas o electrones que se encuentran en movimiento en esos momentos, originan la aparición de un campo magnético a su alrededor, que puede desviar la aguja de una brújula (Figura 28).

Figura 28. Electromagnetismo [17]



El electromagnetismo encuentra también aplicación en los transformadores de corriente eléctrica para elevar o disminuir la tensión o voltaje que requieren diferentes los dispositivos eléctricos que empleamos diariamente, tanto en los centros de trabajo como en el hogar.

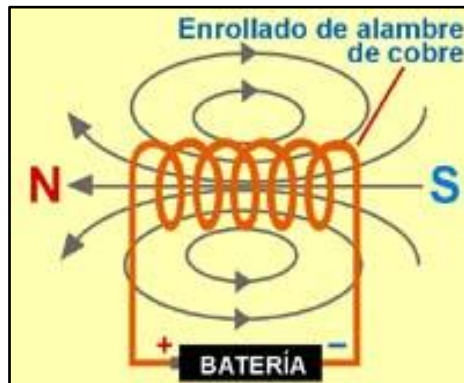
2.8.2.1 *Electroimán*. Los electroimanes pueden ser de diferentes tamaños y formas según el uso al que se destinen. Los más pequeños se emplean, por ejemplo, para construir timbres de aviso o alarma, relés para diferentes funciones, interruptores automáticos de corriente, altavoces, cabezales de grabadoras de audio y vídeo, cabezales de lectura-escritura de disquetes, etc.

Los de mayor tamaño se emplean en grúas para levantar metales o chatarra.

Un trozo de alambre de cobre desnudo, recubierto con barniz aislante y lo enrollamos en forma de espiral, habremos creado un solenoide con núcleo de aire. Si a esta bobina se

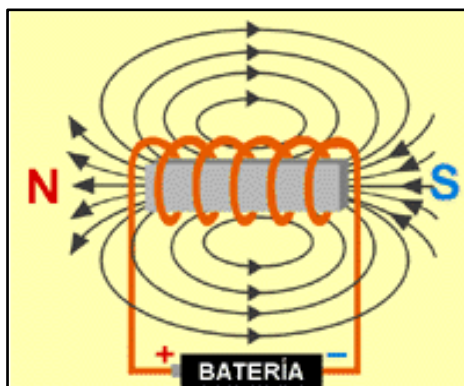
suministra corriente. Eléctrica empleando cualquier fuente de fuerza electromotriz, como. Una batería, por ejemplo, el flujo de la corriente que circulará a través de la bobina propiciará la aparición de un campo magnético. De cierta intensidad a su alrededor (Figura 29).

Figura 29. Solenoide [18]



Después, si a esa misma bobina con núcleo de aire le introducimos un trozo de metal como el hierro, ese núcleo, ahora metálico, provocará que se intensifique el campo magnético y actuará como un imán eléctrico (o electroimán), con el que se podrán atraer diferentes objetos metálicos durante todo el tiempo que la corriente eléctrica se mantenga circulando por las espiras del enrollado de alambre de cobre (Figura 30).

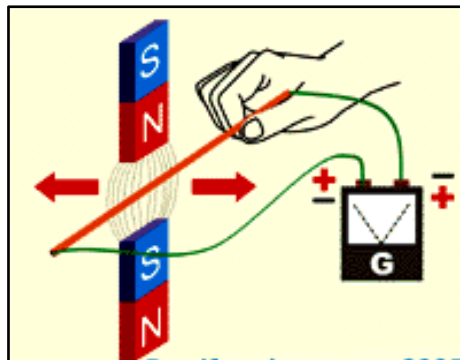
Figura 30. Electroimán [19]



## 2.9 Inducción magnética

Al tener un alambre de cobre o conductor de cobre, ya sea con forro aislante o sin éste, y se mueve de un lado a otro entre los polos diferentes de dos imanes, de forma tal que atraviese y corte sus líneas de fuerza magnéticas, en dicho alambre se generará por inducción una pequeña fuerza electromotriz (FEM), que es posible medir con un galvanómetro, instrumento semejante a un voltímetro, que se utiliza para detectar pequeñas tensiones o voltajes (Figura 31).

Figura 31. Inducción [20]



El fenómeno físico, conocido como "inducción magnética" se origina cuando el conductor corta las líneas de fuerza magnéticas del imán, lo que provoca que las cargas eléctricas contenidas en el metal del alambre de cobre (que hasta ese momento se encontraban en reposo), se pongan en movimiento creando un flujo de corriente eléctrica. Es preciso aclarar que el fenómeno de inducción magnética sólo se produce cada vez que movemos el conductor a través de las líneas de fuerza magnética. Sin embargo, si mantenemos sin mover el alambre dentro del campo magnético procedente de los polos de los dos imanes, no se inducirá corriente alguna.

En esa propiedad de inducir corriente eléctrica cuando se mueve un conductor dentro de un campo magnético, se basa el principio de funcionamiento de los generadores de corriente eléctrica.

## 2.10 Batería

Se denomina batería, batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador, al dispositivo que almacena energía eléctrica, usando procedimientos electroquímicos y que posteriormente la devuelve casi en su totalidad; este ciclo puede repetirse por un determinado número de veces.

Se trata de un generador eléctrico secundario; es decir, un generador que no puede funcionar sin que se le haya suministrado electricidad previamente mediante lo que se denomina proceso de carga (Figura 32).

Figura 32. Batería



2.10.1 *Principios de funcionamiento.* El funcionamiento de un acumulador está basado esencialmente en un proceso reversible llamado reducción-oxidación (también conocida como redox), un proceso en el cual uno de los componentes se oxida (pierde electrones) y el otro se reduce (gana electrones); es decir, un proceso cuyos componentes no resulten consumidos ni se pierdan, sino que simplemente cambian su estado de oxidación, que a su vez puedan retornar al estado primero en las circunstancias adecuadas.

Estas circunstancias son, en el caso de los acumuladores, el cierre del circuito externo, durante el proceso de descarga, y la aplicación de una corriente, igualmente externa, durante la carga.

2.10.2 *Clasificación.* Se utilizan diferentes sistemas y tecnologías para obtener un producto final que tendrá también tecnologías diferentes.

Las características propias de cada batería permiten agruparlas en las siguientes clasificaciones.

2.10.2.1 *Baterías cargadas húmedas.* Salen de fabricación con su carga completa y con electrolito en su interior.

2.10.2.2 *Baterías cargadas en seco.* Llegan al punto de venta con toda su carga pero sin electrolito en el interior.

2.10.2.3 *Baterías secas.* Cuyas placas una vez formadas y cargadas, son sometidas a un proceso de secado.

Luego son aisladas con un material inerte que las protegerá, evitando que la materia activa que está cargada pueda reaccionar químicamente con el oxígeno del aire que hay en el interior de la batería.

2.10.2.4 *Baterías de bajo mantenimiento.* Mediante una aleación especial usada en las rejillas, se consigue que la descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno sea menor; es decir, hay una menor gasificación y, por lo tanto, consumen menos agua destilada, reduciendo los daños que los vapores ácidos suelen producir a las partes metálicas cercanas a las baterías.

El relleno del agua destilada será necesario cada cuatro meses como mínimo, salvo que esté sometida a “sobrecargas eléctricas”. Es decir que un consumo alto de agua en una batería de bajo mantenimiento, estará indicando un fallo eléctrico en el vehículo. Esto también puede producirse si el acumulador trabajase en un ambiente de altas temperaturas.

2.10.2.5 *Baterías de libre mantenimiento.* Son baterías en las que el contenido de antimonio en las rejillas se ha disminuido considerablemente y como consecuencia la gasificación y la descomposición del agua.

Estas baterías necesitan una revisión de niveles cada 6 meses como mínimo.



2.10.2.6 *Baterías de Plomo-Calcio.* La incorporación de componentes especiales en las rejillas de estas baterías y el mayor volumen del electrolito que contienen sus vasos, hacen que no sea necesario la reposición de agua destilada durante su vida útil porque trabajan en sistemas eléctricos en buenas condiciones.

2.10.3 *Términos generalmente usados.* Para hacer la elección de una batería es necesario tener el conocimiento de los términos usados en las características de la misma.

2.10.3.1 *Amperios-hora, Ah.* Es la unidad de medida del flujo de corriente a través de un circuito conductor eléctrico Unidad de capacidad de la batería.

2.10.3.2 *Corriente de arranque, CA.* Esta corriente es la máxima que puede suministrar una batería a 0 °C durante 30 segundos con un voltaje en cada una de las células de 1,2 volt.

El término técnico en inglés para la corriente de arranque es cranking amps, (del inglés corriente de arranque). Alternativamente también puede encontrarse este término como MCA (marine crankingamps).

2.10.3.3 *Corriente de arranque en frío, CCA.* Del inglés Cold Cranking Amps, es la corriente de arranque en frío, proporciona la corriente máxima que puede suministrar la batería a una temperatura de -18 °C (0 °F) durante 30 segundos, durante la cual el voltaje de cada una de las células ha de ser de 1,2 V. El término técnico en inglés para la corriente de arranque en frío es cold cranking amps, (del inglés corriente de arranque en frío).

2.10.3.4 *Corriente de arranque en caliente, HCA.* Del inglés Hot Cranking Amps, es la corriente de arranque en caliente, proporciona la corriente máxima que puede suministrar la batería a una temperatura de 26,67 °C (80 °F) durante 30 segundos, durante la cual el voltaje de cada una de las células ha de ser de 1,2 V.

2.10.3.5 *Capacidad de reserva, RCM / RC.* Del inglés Reserve capacity minutes, (RC), es la propiedad de la batería a almacenar una determinada carga eléctrica.

Es el tiempo en minutos que una batería con ácido de plomo puede suministrar 25 amperios a una temperatura de 27 °C antes de que el voltaje caiga de los 10,5 V.

2.10.3.6 *Tamaño de la batería, BCI.* Del inglés Battery Council International es un grupo de trabajo que especifica las dimensiones físicas (longitud, anchura y fondo) de la batería.

2.10.3.7 *Voltaje nominal.* El voltaje real del bus de datos de los automóviles se sitúa durante la conducción sobre el voltaje nominal de la batería, ya que esta se carga cuando el vehículo está en marcha.

El proceso de carga depende de la temperatura. En el caso de baterías de 12 V se encuentra a 14,4 V. Sin embargo normalmente se suele otorgar al voltaje del bus de datos el mismo que la batería (12 V para turismos y 24 V para camiones, mientras que coches más antiguos como el escarabajo de VW o motocicletas precisan normalmente de 6 V.

2.10.3.8 *Capacidad.* El dato referente a la capacidad Q tiene Amperio-hora (Ah) por unidad, por ejemplo, 20 horas de tiempo de descarga T a 27 °C.

Una batería de arranque cargada por completo con una capacidad nominal de  $Q = 36$  Ah puede suministrar una corriente media de  $I = 1,8$  Amperios a una temperatura de 27 °C durante 20 horas. Por medio de la fórmula  $Q = I \cdot T$  y conocidos la capacidad y el tiempo se puede averiguar la corriente media  $I = Q/T$ , es decir:

$$Q = 1,8 \text{ A} \cdot 20 \text{ h}$$

Si la corriente de descarga es conocida, entonces se puede averiguar el tiempo máximo:

$$T = \frac{Q}{I}$$

Con:

I: Corriente

Q: Capacidad

T: Tiempo

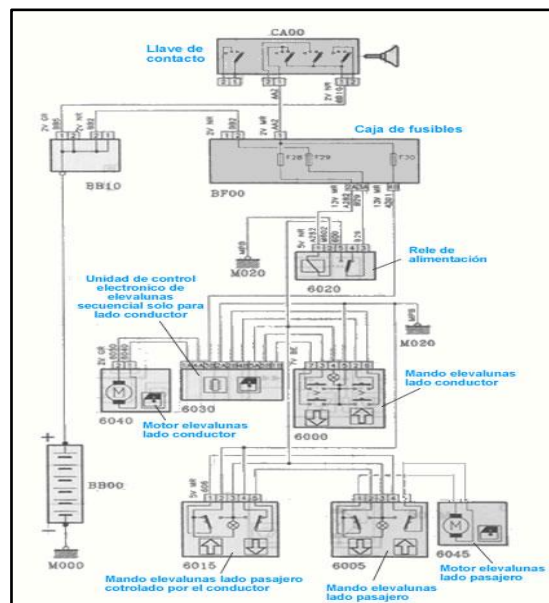
## 2.11 Diagrama eléctrico

Como es imposible ver el total del sistema eléctrico, cuando está instalado en el automóvil, es necesario hacer un plano de ese diagrama eléctrico con el propósito de entender la relación de las partes individualmente, su conexión y operación.

Este plano transforma la situación en un formato que se puede entender y ver los sistemas eléctricos de un vehículo.

Este plano se llama diagrama eléctrico. Como se usan símbolos para representar los componentes reales individualmente, es necesario saber interpretar un diagrama eléctrico. Sin este conocimiento no es posible hacer un correcto seguimiento de fallas (Figura 33).

Figura 33. Diagrama eléctrico eleva vidrios [21]



2.11.1 *Fusibles*. Son los encargados de proteger el cableado y el equipamiento eléctrico de un vehículo. Normalmente, están tasados para circuitos de un máximo de 24 V en corriente continua, pero algunos tipos están diseñados para circuitos de hasta 42 voltios. Se usan a veces en productos eléctricos que no tienen que ver con los automóviles.

2.11.1.1 *Tipos de fusibles* En el mercado existe una gran variedad de fusibles entre los más utilizados y empleados en los automotores tenemos los siguientes:

*Tipo de cuchilla*. Los fusibles de cuchilla tienen un cuerpo de plástico aislante y dos conectores metálicos que encajan en los contactos, y se usan mayoritariamente en automóviles.

Estos fusibles tienen cuatro posibles formatos diferentes: mini (ATM o APM), mini de perfil bajo, normal (ATO, ATC, o APR) y maxi (APX).

Estos fusibles fueron desarrollados en 1976 para circuitos de muy baja tensión.

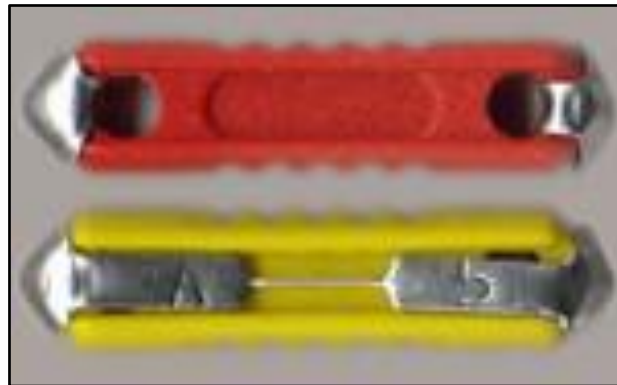
Pueden alojarse en bloques de fusibles, alojamientos de fusibles en línea o encajados en piezas especialmente diseñadas a tal efecto (Figura 34).

Figura 34. Fusible tipo cuchilla [22]



*Tipo Bosch.* Los fusibles de tipo Bosch, también conocidos como torpedo, se usan normalmente en coches antiguos europeos. Sus dimensiones son de 6x25 mm con terminales cónicos. Los fusibles tipo Bosch usan el mismo código de color para los amperajes dados. La norma DIN es 72581/1 (Figura 35).

Figura 35. Fusible tipo Bosch. [22]



*Tipo Lucas.* Los fusibles de tipo Lucas se usan en automóviles antiguos de fabricación británica. Su longitud varía entre 1 y 1,25 pulgadas, con terminales cónicos. Estos fusibles normalmente siguen también un esquema de colores (figura 36).

Figura 36 .Fusible tipo Lucas [22]



Tienen tres características de medición: el amperaje para el que está diseñado, el amperaje para el cual se funde instantáneamente y el amperaje para el cual se funde tras un uso prolongado. El número encontrado escrito en ellos se refiere al último término, que viene a

ser el doble de lo que el sistema debería soportar; esto es un problema a la hora de sustituir estos fusibles por otros de concepción moderna.

*Fusibles SAE de cristal.* Los automóviles norteamericanos fabricados hasta 1981 tienen sistemas eléctricos protegidos por fusibles de cristal tasados a 32 voltios, y entre 4 y 30 amperes.

Sus dimensiones y características han sido estandarizados por la Society of Automotive Engineers, y su norma J554. Todos estos fusibles miden 1/4 pulgadas de diámetro, y su longitud varía según su amperaje. Un fusible de 4 A mide 5/8 pulgadas de largo, los de 20 A tienen 1 1/4 pulgadas de longitud, y los de 30 A alcanzan las 1 7/16 pulgadas (figura 37).

Figura 37. Fusible S.A.E. de Cristal [22]



*Fusibles limitadores* Los fusibles limitadores consisten en una tira metálica anclada, para corrientes superiores a 40 amperes. Frecuentemente, estos fusibles se usan en las inmediaciones de la batería. También se usan en vehículos eléctricos como en carretillas elevadoras.

Dado que requieren el uso de herramientas para su sustitución, oficialmente no se consideran como componentes mantenibles por su usuario final (figura 38).

Figura 38. Fusible limitador [22]



2.11.1.2 *Código de colores.* Según normas internacionales impuestas por el API se utilizan un sistema de colores estandarizado.

Los mini (ATM / APM) y normales (ATO / ATC / APR) utilizan el mismo código (tabla 2).

**Tabla 2 código colores maxi [23]**

Color	Amperaje
Rosado	3
Morado	5
Rojo	10
Azul	15
Amarillo	20
Transparente	25
Verde	30
Naranja	35
Café	75

2.11.2 *Conexiones.* Son las uniones entre hilos eléctricos que provienen de distintas partes de la instalación.

Estas uniones eléctricas están perfectamente referenciadas e indicadas en los planos de los circuitos eléctricos. Los cables están perfectamente unidos entre ellos; pero las vibraciones

y los esfuerzos importantes en los cables pueden provocar una degradación de la unión y originar defectos intermitentes en el funcionamiento.

Las tracciones importantes sobre los cables es necesario evitarlas y respetar los emplazamientos de paso.

Algunos problemas pueden aparecer después de realizar una reparación o un cambio de algún conjunto de pieza de la carrocería.

Las uniones pueden haber sufrido daños durante un accidente o posteriormente durante la reparación del vehículo.

2.11.2.1 *Conectores* Tienen formas múltiples y se caracterizan por su color, el número de pines, su posición en el circuito y su número de referencia para situarlos en los esquemas de los circuitos.

2.11.3 *Relés.* El relé o relevador es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes (Figura 39).

Dado que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, como un amplificador eléctrico.

La gran ventaja de los relés electromagnéticos es la completa separación eléctrica entre la corriente de accionamiento, la que circula por la bobina del electroimán, y los circuitos controlados por los contactos, lo que hace que se puedan manejar altos voltajes o elevadas potencias con pequeñas tensiones de control. También ofrecen la posibilidad de control de un dispositivo a distancia mediante el uso de pequeñas señales de control.

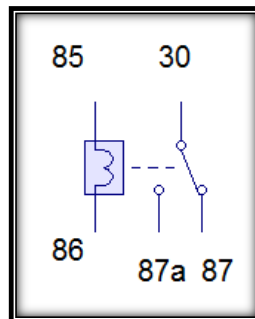


Figura 39. Relé [24]



En el siguiente grafico se muestra la disposición interna de los pines que se encuentran en el relé (Figura 40).

Figura 40. conexión del relé



Los pines del relé se designan de la siguiente manera:

85.- (-) de la bobina.

86.- (+) de la bobina.

30.- alimentación (+) batería.

87.- a alimentación normalmente desconectado.

87<sup>a</sup>.- normalmente conectado.

## CAPÍTULO III

### 3. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ACCESORIOS DE UN VEHÍCULO

#### 3.1 Descripción general

En el automóvil de hoy en día cada vez es más utilizada la electricidad para comodidad y mejor control del conductor. Todo esto debido a que se está sustituyendo los mecanismos o componentes mecánicos por elementos eléctricos o electrónicos que cumplen misiones similares de una forma más rápida y cómoda.

Aunque no se conoce con precisión los sistemas de seguridad tuvieron su aparición alrededor del año 1980, siendo en un principio únicamente utilizados por ciertas marcas de vehículos, teniendo características únicas y diferenciadas entre estas. Las primeras alarmas se activaban con una llave que en vez de la configuración típica de dientes alineados usaban las llaves de cilindro que tienen las muescas en la punta del tubo esta característica principalmente corresponde a vehículos Ford.

Alrededor del año 1990 con el uso de la ECU en el vehículo y la inyección electrónica comenzaron a usarse alarmas a control remoto en vez de las llaves, también se agregaron las funciones de cortar la alimentación de combustible, desactivar la ECU, la función anti asalto, encender el coche a distancia además de esto se incluyeron también bocinas independientes al claxon, sensores infrarrojos y de impacto para evitar que alguien introdujera un brazo por la ventana o rompiera alguno de los vidrios.

Se tiene como constancia que en nuestro país alrededor de un 20% de personas cada año renueva su vehículo, de este porcentaje el 15% lo equipa con elementos de seguridad los cuales garantizan confianza a los propietarios al momento de dejar a su vehículo en condiciones las cuales no se pueda tener contacto con el mismo teniendo avisos preventivos sonoros los cuales alertan de acciones que se presentan y que de una u otra forma pueden provocar efectos en el automotor.

En el sistema de seguridad se debe destacar los elementos constitutivos como son: módulos, relevadores, conectores y elementos actuadores; los cuales disponen de configuraciones electrónicas propias de cada uno, y que día a día son desarrollados para brindar opciones más complejas y que puedan satisfacer las necesidades actuales para su óptimo funcionamiento.

En lo relacionado a los accesorios de confort en el vehículo destacamos su aparecimiento alrededor del año 1943, después de superada la segunda guerra mundial siendo la marca Rambler la pionera en la implementación de estos accesorios, entre los principales se destacan la utilización de módulos para el accionamiento de eleva vidrios así como sistemas de climatización.

En lo relacionado al elevavidrios eléctricos este brinda la posibilidad de subir y bajar los cristales de las puertas por medio de un mecanismo eléctrico, que está compuesto básicamente por un pequeño motor eléctrico y un mecanismo que transforma el movimiento rotativo del motor en un movimiento lineal de sube y baja que es transmitido al cristal.

### **3.2 Utilización**

Con el constante crecimiento del parque vehicular en el país, así como el aparecimiento de nuevas tecnologías en el desarrollo de los mismos; se considera la necesidad de contar con sistemas de seguridad los cuales brinden confiabilidad al momento de estar distantes del vehículo y de esta manera tener una acción preventiva en relación a situaciones externas adversas tales como: riesgo de robo junto con otras razones que afecten de una u otra forma al propietario del mismo.

En la actualidad el confort y la ergonomía es un factor primordial que cada propietario de un vehículo busca, de esta manera reducir al mínimo esfuerzos físicos así como

distracciones al momento de conducir. En nuestro país alrededor de un 70% de vehículos nuevos cuentan con accesorios de confort los cuales diariamente van ganando espacio en el mismo.

En este punto se debe tener en cuenta que la utilización de estos elementos más que un lujo conllevan una necesidad la misma que nos brinda diferentes opciones al momento de tener un vehículo.

### 3.3 Tipos de seguridad

El vehículo actualmente dispone de dos tipos de seguridad los cuales garantizan un óptimo desempeño al momento de circular en el mismo, estos sistemas son:

3.3.1 *Seguridad activa.* Es el conjunto de todos aquellos elementos que contribuyen a proporcionar eficacia y estabilidad al vehículo en marcha, y en la medida de lo posible, evitar un accidente. Entre ellos los sistemas que constituyen la seguridad activa son:

3.3.1.1 *Sistema de frenos.* Su función es fundamental es reducir la velocidad parcial o totalmente en el vehículo con la finalidad de brindar seguridad al conductor de acuerdo a la necesidad que presente. Todos los sistemas de frenado actuales cuentan con circuitos independientes que permiten frenar con seguridad en caso de que alguno falle.

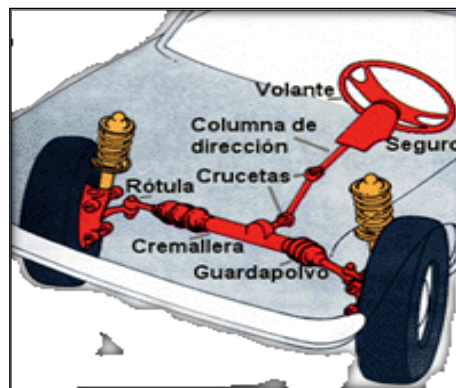
Figura 41. Sistema de frenos [25]



Entre los mejores se encuentran los antibloqueo (ABS) que reducen la distancia de frenado manteniendo la capacidad de cambiar de dirección para evadir obstáculos, ya que no bloquean las ruedas (Figura 41).

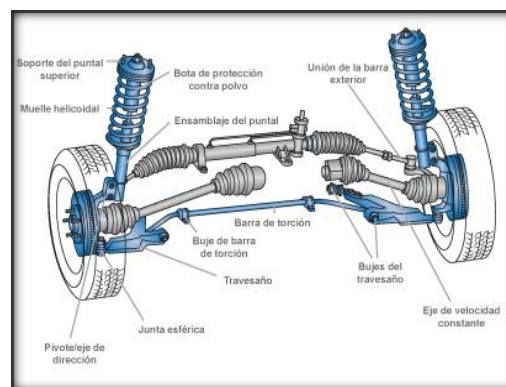
3.3.1.2 *Sistema de dirección.* Garantiza la correcta maniobra del vehículo. Los sistemas de dirección de los vehículos actuales se endurecen a altas velocidades para evitar posibles accidentes (Figura 42).

Figura 42. Sistema de dirección [26]



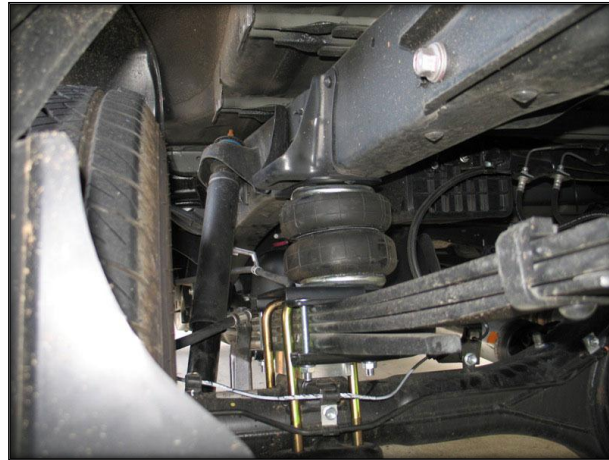
3.3.1.3 *Sistema de suspensión.* El automóvil se mantiene estable y absorbe las irregularidades de la carretera. Las barras estabilizadoras conectan las dos ruedas de cada eje y sirven para controlar la inclinación del vehículo en las curvas, evitando así una salida de la vía (Figura 43).

Figura 43. Sistema de suspensión [27]



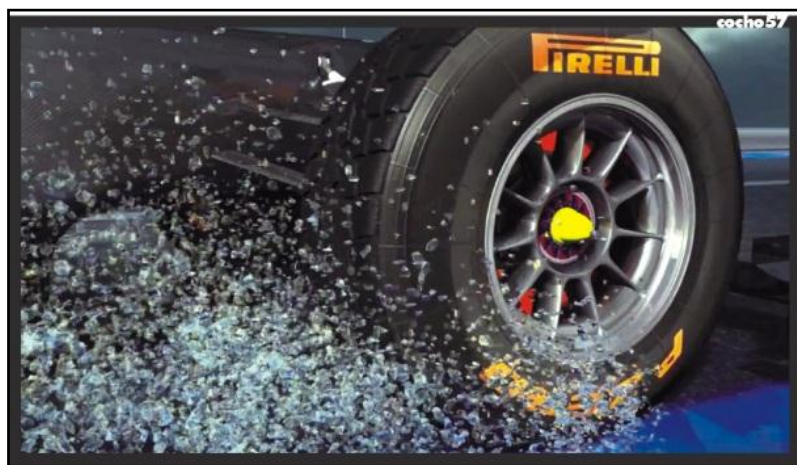
En vehículos actuales se dispone de un sistema de suspensión de tipo neumático, el cual lo brinda mejores prestaciones al momento de conducir aumentando el grado de absorción de irregularidades en el camino (Figura 44).

Figura 44. Sistema de suspensión neumática [28]



3.3.1.4 *Neumáticos.* El compuesto de los neumáticos, así como la forma de labrado en su banda de rodadura; deben garantizar tracción adecuada en cualquier clima y condición. Deben estar en las mejores condiciones para obtener la máxima adherencia con el suelo (Figura 45).

Figura 45. Neumáticos [29]



3.3.1.5 *Sistema de alumbrado.* Hasta hace pocos años la luz que emitían los faros era muy débil y no era blanca. Recientes investigaciones han resuelto estos inconvenientes. Lo importante es ser vistos y ver bien (Figura 46).

Figura 46. Sistema de alumbrado [30]



3.3.1.6 *Sistema de control de estabilidad.* De mucha utilidad en caso de que el conductor pierda el control del automóvil. Mediante sensores que perciben la velocidad de cada una de las llantas, la posición del volante y la posición del pedal del acelerador, un procesador electrónico determina las acciones a tomar: frenar una o más ruedas o manteniendo las llantas en los apropiados controles de tracción. Quizá sus siglas más extendidas y conocidas sean ESP (Figura 47).

Figura 47. Sistema de control de estabilidad [31]



3.3.2 *Seguridad pasiva.* Los sistemas de seguridad pasiva actúan cuando se produce un accidente, y son los encargados de proteger a los ocupantes del vehículo en estas circunstancias. Entre los elementos constitutivos tenemos:

3.3.2.1 *Cinturón de seguridad.* El cinturón de seguridad tiene tres funciones importantes:

1. Evita o minimiza el “segundo impacto” en un choque, es decir el impacto de los ocupantes contra el interior del vehículo, o bien, entre ellos.
2. Evita que los ocupantes salgan del vehículo.
3. Minimiza la desaceleración de los ocupantes dentro del vehículo (Figura 48).

Figura 48. Cinturón de seguridad [32]



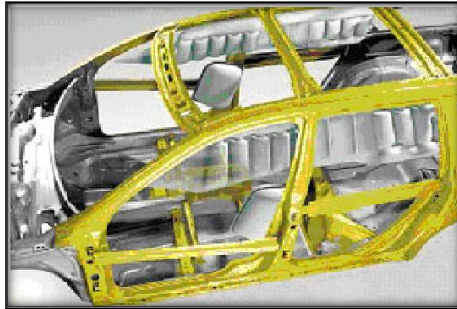
3.3.2.2 *Zonas de absorción de impacto.* Los vehículos modernos protegen a sus ocupantes absorbiendo la energía de los impactos y disminuyendo las fuerzas que se transmiten a los pasajeros.

Estos tienen zonas de absorción diseñadas para comprimirse de una manera progresiva y controlada haciendo que los ocupantes puedan desacelerar más despacio en un impacto.

Además los autos modernos cuentan con jaulas de protección que desvían la energía del choque y protege a los ocupantes en volcaduras (Figura 49).



Figura 49. Zonas de absorción de impacto [33]



3.3.2.3 *Airbags*. Funcionan como sistema suplementario al cinturón de seguridad. Se encuentran normalmente en la columna de la dirección y en el tablero, aunque existen vehículos con bolsas de aire laterales y traseras. En el caso de un accidente frontal, los ocupantes se mueven hacia delante con el impacto y la bolsa ayuda de las siguientes maneras:

1. Disminuye la desaceleración del ocupante al desinflarse a una velocidad controlada (en menos de un parpadeo).
2. Evita que los ocupantes se golpeen con la dirección o el tablero.
3. El área de las bolsas es muy grande comparada con la del cinturón de seguridad, entonces la presión que se sufre en el pecho es mucho menor. Las bolsas de aire no pueden sustituir a los cinturones de seguridad, sólo funcionan correctamente con los cinturones abrochados (Figura 50).

Figura 50. Airbag [34]



3.3.2.4 *Asientos y cabeceras.* Los asientos modernos están diseñados para brindar mayor seguridad a los ocupantes. Un buen asiento debe evitar que durante un choque la persona se deslice hacia abajo y adelante, ya que esto regularmente provoca lesiones abdominales a los ocupantes. Los asientos son la única barrera entre los ocupantes delanteros y traseros y está diseñados para evitar ellos choquen entre sí. Existen sistemas de seguridad modernos en los asientos que al momento de sufrir un alcance (choque por atrás), los asientos se deslizan automáticamente hacia atrás disminuyendo considerablemente la fuerza del latigazo en la nuca. Las cabeceras son también muy importantes ya que detienen el movimiento de la cabeza al sufrir un alcance evitando lesiones en el cuello.

Estos son sólo algunos de los sistemas de seguridad activos y pasivos que definitivamente deben considerarse como criterio de selección del coche a comprar, sin embargo, no debemos olvidar que ninguno de estos sistemas funciona ante la imprudencia de un conductor (Figura 51).

Figura 51. Asientos y cabeceras [35]



3.3.3 *Sistemas de seguridad y confort.* Adicional ha esto se podría añadir un tipo de sistema de seguridad en el vehículo, el mismo que tendría relación con elementos de seguridad externa así como de confort al interior del vehículo en este sistema podremos citar los siguientes:

3.3.3.1 *Alarma.* Las Alarmas son por definición, uno de los elementos más importantes en la protección del vehículo. El mismo que mediante avisos ya sean sonoros o luminosos advierten de acciones que repercuten directamente con el vehículo que la posea (Figura 52).

Figura 52. Alarma [36]



3.3.3.2 *Bloqueo central.* El bloqueo central consiste en el manejo independiente del seguro de la puerta del conductor, de las demás puertas. Es un nuevo concepto, cuyo objetivo es proporcionar un nivel más alto de seguridad en el vehículo (Figura 53).

Figura 53. Bloqueo central [37]



3.3.3.3 *Vidrios eléctricos.* Son elementos que brindan confort durante la conducción del vehículo, evitan distracciones al conductor, esto es posible al tener un mando principal el cual controla el accionamiento de los diferentes cristales de forma independiente (Figura 54).

Figura 54. Vidrios eléctrico [38]



### 3.4 Sistema de alarma

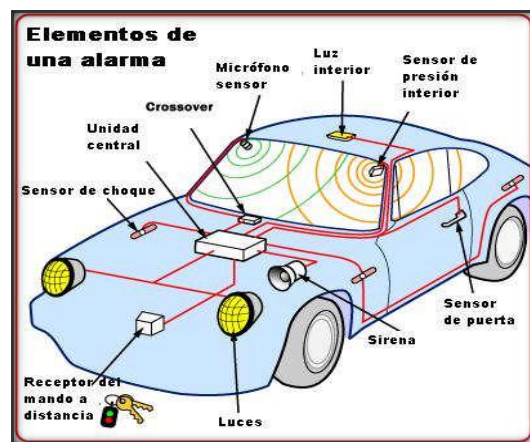
3.4.1 *Funcionamiento.* Este tema hace referencia a las alarmas utilizadas en vehículos modernos para descubrir que es lo que hacen y como lo hacen. A continuación se detalla el funcionamiento mediante sus diversos componentes (Figura 55).

3.4.1.1 *Módulo principal.* El módulo es un pequeño ordenador. La función del módulo es la de cerrar los interruptores que activan los dispositivos de la alarma, el claxon, destellos o una sirena instalada, cuando realmente detectan que los dispositivos están abiertos o cerrados. Los sistemas de seguridad difieren principalmente en qué clase de sensores utiliza y del valor económico de los dispositivos que se encuentren en el módulo. Los dispositivos y el módulo de la alarma deben estar unidos a la batería del vehículo, pero suelen tener una batería auxiliar. Esta batería oculta entra en funcionamiento cuando se desconecta la fuente principal de energía (desconectando la batería, por ejemplo). El caso de cortar la alimentación indica la posible presencia de un intruso, lo cual provoca que el módulo accione la alarma.

La mayoría de alarmas constan principalmente de los siguientes elementos:

- Una serie de sensores que pueden incluir interruptores, sensores de presión y detectores de movimiento.
- Una sirena, que frecuentemente dispone de una variedad de tonos con los que podrás diferenciar el sonido del vehículo.
- Un receptor de radio para permitir un control inalámbrico desde la llave o mando.
- Una batería auxiliar que permite que la alarma pueda funcionar con la batería principal desconectada.
- Un módulo electrónico que monitoriza cada acción y que acciona la alarma y los sonidos.

Figura 55. Componentes sistema de alarma [39]

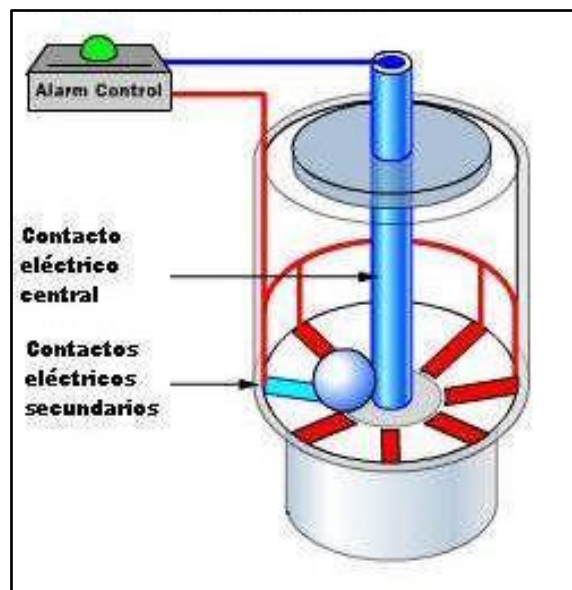


3.4.1.2 *Sensores de puertas.* El elemento más básico en un sistema de alarma de automóvil es el sensor de puertas, cuando se abre el capó, el maletero o alguna de las puertas en un coche totalmente protegido, la central activa la alarma. Muchos sistemas de alarma de automóvil emplean el mecanismo de interruptor que hay ya instalado en las puertas. En los vehículos modernos, al abrir una puerta o el maletero, se encienden las luces interiores.

Todo lo que hay que hacer para emplear los sensores de puerta es añadir un nuevo elemento a este circuito. Al abrir la puerta (cerrando el interruptor) se envía una señal eléctrica al módulo principal y a las luces interiores. Esta señal provoca que el módulo active la alarma. Como medida de protección completa, algunas alarmas monitorean el voltaje de todo el circuito eléctrico del vehículo. Si hay una caída del voltaje, el módulo descubre que alguien ha interferido en el sistema eléctrico, encendiendo una luz (abriendo una puerta), manipulando los cables bajo el capó, todo lo que podría causar una caída de tensión.

3.4.1.3 *Sensor de choque o impacto.* La idea de un sensor de choque es muy simple: cuando algún objeto o persona golpea, empuja o mueve de alguna forma el vehículo, el sensor envía una señal al módulo indicando la intensidad del movimiento. Dependiendo de la magnitud del choque, este emite una señal de aviso o bien hace sonar una señal completa. El problema con este sensor es que todos los choques o vibraciones generan una señal de la misma manera. El módulo no tiene forma de medir la intensidad de la vibración, resultando en gran cantidad falsas alarmas. Otros sensores más avanzados envían diferente información dependiendo de la dureza del impacto. El diseño mostrado a continuación es un buen ejemplo de este tipo de sensor (Figura 56).

Figura 56. Sensor de choque [40]



3.4.1.4 *Sensores de movimiento.* Existen varias formas para que un sistema de seguridad vigile lo que ocurre fuera de nuestro vehículo. Algunos sistemas de alarma incluyen escáneres perimetrales, elementos que controlan lo que ocurre en las inmediaciones del coche. El escáner de perímetro más común es un sistema de radar, consistente en un radio transmisor y un receptor.

El transmisor Envía señales de radio y el receptor monitoriza las reflexiones de la señales. Basándose en esta información, el radar puede determinar la proximidad de cualquier objeto cercano.

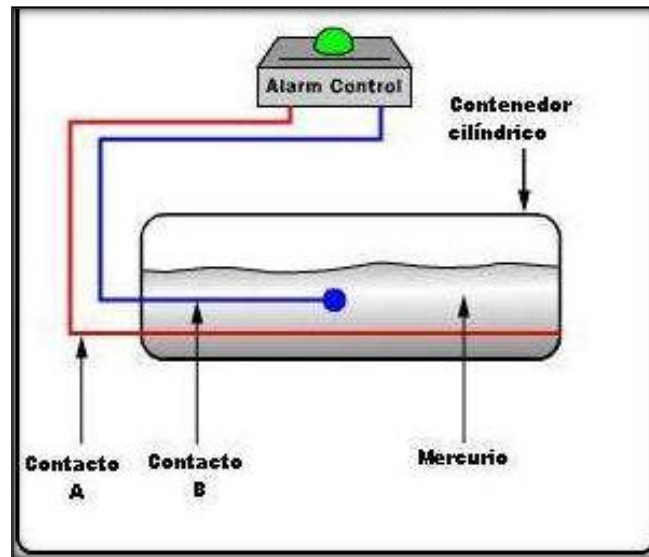
Para proteger contra atracos con camiones grúa, algunos sistemas de alarma emplean sensores de inclinación. El diseño básico de un sensor de este tipo es una serie de interruptores de mercurio.

En un interruptor de mercurio, un cable (contacto A) ocupa todo el fondo del cilindro, mientras que el otro (contacto B) se extiende sólo hasta la mitad. El mercurio está siempre en contacto con el cable A, pero puede romperse el contacto con el B. Un interruptor de mercurio consta de dos cables eléctricos y una bola de mercurio colocada dentro de un contenedor cilíndrico.

En algunos diseños, sólo la punta del cable B está en contacto con el mercurio, y este debe tocar para cerrar el circuito. Al inclinar el interruptor hacia alguno de los dos lados se abrirá el circuito (Figura 57). Los sensores de inclinación habituales en las alarmas de automóvil tienen una serie de interruptores de mercurio colocados en diferentes ángulos. Algunos de estos están en posición cerrada cuando estamos aparcados en un determinado ángulo, y otros están abiertos. Si un ladrón cambia la inclinación de nuestro coche (levantándolo con una grúa, por ejemplo), algunos de los interruptores cerrados se abrirán, y alguno de los que estaban abiertos se cerrará. Si alguno de los interruptores cambia, la central sabrá que alguien está robando el coche.

Los sistemas de alarma tienen en su módulo componentes que reaccionan de diferente manera dependiendo de la combinación de información que reciban desde los sensores.

Figura 57. Sensor de movimiento [41]



3.4.1.5 *El Transmisor o Control Remoto.* La mayoría de alarmas incluyen algún tipo de mando transmisor en la llave. Con este dispositivo puedes mandar instrucciones al módulo principal del sistema de alarma a distancia.

Funciona básicamente de la misma forma que los coches teledirigidos. Utiliza un impulso de radio modulada para enviar mensajes específicos (Figura 58).

Figura 58. Control Remoto Alarma [42]





La función del transmisor es la de permitirle encender y apagar el sistema de alarma a voluntad.

Después de haberse bajado del vehículo y haya cerrado la puerta, puede conectar el sistema tocando un solo botón; cuando vuelva al vehículo usted podrá desconectarlo de la misma manera. En la mayoría de los sistemas, al conectar y desconectar se encenderán las luces y se tocará el claxon. Esta innovación ha hecho las alarmas mucho más fáciles de usar. Antes de los transmisores remotos, los sistemas de alarmas actuaban con un sistema de retardo; es decir teniendo un intervalo de tiempo entre cada proceso de funcionamiento.

Estos dispositivos tienen un módulo central y un sistema de diagnóstico. Cuando un intruso molesta a su vehículo, el módulo comunica con la diagnosis de la llave y te informa acerca de los sensores que se han accionado.

Para una línea particular de alarmas en los dispositivos, habrá millones de codificaciones distintas. Esto convierte el lenguaje de comunicación del sistema de alarma único, por lo que nadie podrá usar un vehículo con otro transmisor.

Este sistema es bastante efectivo, pero no infalible. Si una determinada persona quiere entrar al vehículo, pueden usar un detector de claves y hacer una copia de la suya.

Un detector de claves es un receptor de radio que es sensible ante la señal del transmisor original. Recibe el código y lo graba.

Para afrontar este problema, en los sistemas de seguridad avanzados se han establecido una serie nueva de códigos cada vez que se activa la alarma. Utilizando algoritmos de codificación, el receptor encriptado el nuevo código de desactivación del sistema y lo envía al transmisor. Desde el transmisor solo se usa el código una vez, por lo tanto que alguien intercepte el código es inútil.

### 3.4.2 Alarma Chevrolet



#### 3.4.2.1 Especificaciones técnicas

Tabla 3. Características Técnicas Alarma Chevy [43]

Voltaje de Alimentación	(9,6 V – 16 V) DC
Frecuencia de Operación Control Remoto	370 MHz
Tipo de Unidad de la Alarma	Micro procesada
Consumo de corriente en modo armado	13 mA
Consumo de corriente en modo desarmado	11 mA
Salida para seguros eléctricos	Pulso negativo de 0,5A
Salida para luces	Positiva de 15A protegida por fusible
Tipo de circuito y diseño electrónico	De doble impreso
Salida para sirena	Positiva regulada por TIP 42
Integrados	Microchip ULN2003
Número de funciones	22 programables
Batería del control remoto	2 baterías Litio tipo moneda
Modo de programación del control remoto	Rolling Code

#### 3.4.2.2 Características

- Sistema de control remoto no clonable a través de Rolling Code.
- Fácil manejo.
- Código de seguridad mediante 3 números y 5 dígitos.
- Armado automático pasivo.
- Encendido de seguridad del vehículo en caso de pérdida del control remoto.

- Cambio del código de seguridad.
- Foco indicador del motivo de disparo de la alarma (LED).
- Codificaciones del estado del sistema por medio de la sirena y direccionales.
- Inmovilizador.
- Shock sensor integrado (sensor de golpe).
- Bloqueo / Desbloqueo de puertas.
- Armado / Desarmado del sistema.
- Armado automático a los 30 segundos.
- Antiatraco puerta del chofer (configurable).
- Activación voluntaria de la sirena.
- Anulación del Shock sensor (sensor de golpe).
- Anulación del sonido de configuración (configurable).
- Manejo de maletero (opcional).
- Modo de servicio (eliminación temporal del sistema).
- Activación luz de cabina (configurable).
- Cierre y apertura del bloqueo de puertas al prender y apagar el vehículo.

### 3.4.3 Alarma Némesis

#### 3.4.3.1 Especificaciones técnicas

Tabla 4. Características Técnicas Alarma Némesis [44]

Voltaje de Alimentación	(9,6 V – 14,8 V) DC
Frecuencia de Operación Control Remoto	370 MHz
Tipo de Unidad de la Alarma	Micro procesada
Consumo de corriente en modo armado	12 mA
Consumo de corriente en modo desarmado	10 mA
Salida para seguros eléctricos	Pulso negativo de 0,5A (Cada uno)
Salida para corta corriente (NA/NC)	Pulsos negativos de 300 mA (Cada uno)
Tipo de componentes utilizados	SMD – DIP
Salida para sirena	Negativa 300 mA
Integrados	Microchip ULN2003
Número de funciones	4 mediante Jumper, 18 mediante control remoto
Batería del control remoto	2 baterías Litio Ref. CR2032
Modo de programación del control remoto	Code Learning, programación mediante botón valet.

#### 3.4.3.2 *Características.*

- Activación y desactivación del sistema vía control remoto y de manera manual.
- Auto activación.
- Rearmado automático.
- Sensor de golpe de dos estados, alarma y pre alarma.
- Aviso audible en caso de apertura de puertas.
- Activación remota de pánico.
- Función car finder.
- Apertura remota del baúl eléctrico.
- Memoria protegida contra corte de corriente que guarda el último estado del sistema.
- Salida negativa para activación de módulos elevavidrios eléctricos.
- Código de desactivación manual personalizable (PIN CODE).
- Tercer canal con salida negativa programable para diferentes funciones manejables mediante el control remoto.
- Función de anti asalto por alejamiento.
- Controles remoto 4 botones.
- Salidas negativas para el manejo de los seguros eléctricos.
- modalidades de activación de la función anti asalto:
  - Por puerta del conductor.
  - Por control remoto.
  - Por encendido.
  - Por alejamiento del control remoto adicional.
- Bloqueo electrónico del encendido cuando el sistema de alarma se encuentra activado.
- Al encender y apagar el vehículo los seguros cierran y abren respectivamente.
- Desarmado manual de emergencia por medio del botón valet, protegido por la llave del vehículo.
- jumpers para programación.
- 18 funciones programables por control remoto.

### 3.5 Sistema de bloqueo central

Sistema motor - eléctrico universal, diseñado para el cierre de los seguros, adaptable a cualquier tipo de vehículo (Figura 59).

Figura 59. Bloqueo central [45]



#### 3.5.1 Características

- Motores de cabeza giratoria para facilitar la instalación y alargar la vida útil de los mismos.
- Sistema de doble riel que permite movimientos más estables, que no bloquean el motor.
- Hardware completo para fácil instalación.

3.5.2 *Funcionamiento.* Consiste en asegurar el cierre de todas las puertas de forma eléctrica y conjunta. Al intentar abrir o cerrar la puerta del conductor de forma manual mediante la llave, esta activa con su movimiento, un interruptor que se encarga de activar todos los dispositivos electromagnéticos dedicados a bloquear o desbloquear las puertas.

El circuito eléctrico de este mecanismo va unido a un dispositivo de seguridad (contacto de inercia) que desenclava automáticamente las cuatro puertas si se produce un choque del vehículo a más de 15 km/h. Además de lo anterior enclavan el cierre centralizado por seguridad de sus ocupantes a partir de una velocidad determinada (15 km/h).

Los primeros dispositivos de cierre centralizado estaban compuestos por dos “bobinas eléctricas” entre las que se interponía un “disco de ferrita”, el cual se movía atraído por las bobinas según estén alimentadas o no con tensión eléctrica. Así cuando se hace pasar corriente eléctrica por la bobina superior el disco de ferrita es atraído hacia arriba desplazando con ella la varilla, la cual accionada mediante el correspondiente mecanismo de palancas a la leva, que produce el enclavamiento de la cerradura.

Al mismo tiempo y debido al dispositivo mecánico de esta cerradura, la palanca hace subir a la correspondiente varilla unida a ella, apareciendo el testigo de que la correspondiente cerradura se encuentra enclavada. Lo contrario de este proceso ocurre cuando se hace pasar corriente eléctrica por la bobina inferior.

Las cerraduras electromagnéticas se han sustituido por un mecanismo de cierre centralizado que utiliza pequeños motores eléctricos que activan las cerraduras de una manera similar. El motor eléctrico es un motor reversible al que se le hace llegar la corriente por uno de los bornes para el cierre y por el contrario para la apertura, mientras que el otro borne se pone a masa (Figura 60).

Figura 60. Motor bloqueo central [46]



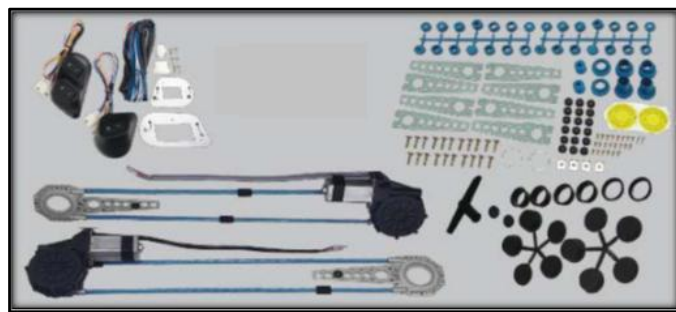
En la actualidad se utiliza para el cierre o apertura de las puertas, un transmisor portátil o mando a distancia, capaz de emitir una señal infrarroja codificada que es captada por un receptor emplazado en el interior del habitáculo, generalmente cerca del espejo retrovisor

interno. Este receptor transforma la señal recibida en impulso de corriente que es enviado a los actuadores electromagnéticos o motores eléctricos de cada una de las puertas para su activación (Figura 61).

Figura 61. Componentes bloqueo central [47]



### 3.6 Sistema de vidrios eléctricos



#### 3.6.1 Características

- Sistema universal adaptable a cualquier tipo de vehículo.
- Motores eléctricos con tecnología japonesa de alto poder para 2 ventanas.
- Transmisiones reforzadas de alta flexibilidad.
- Switch iluminados.
- Caja de 2 switch para puerta principal.
- Caja de 1 switch para puerta de pasajero.

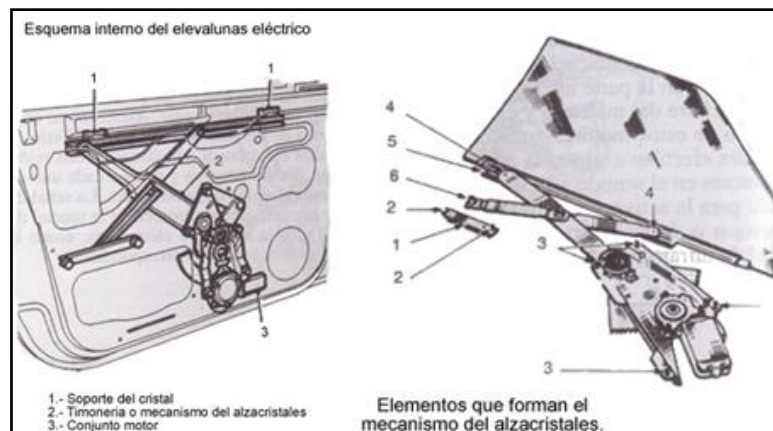
3.6.2 *Funcionamiento.* Se puede subir y bajar los cristales de las puertas por medio de un mecanismo eléctrico, que está compuesto por un pequeño motor eléctrico y un mecanismo que transforma el movimiento rotativo del motor en un movimiento lineal de sube y baja que es transmitido al cristal.

El mecanismo de accionamiento del elevavinas puede adoptar distintas formas, según sea su constitución, las más usuales son las que utilizan para subir o bajar el cristal un:

- Cable de tracción: el motor mueve un cable de tracción en ambos sentidos.
- Cable rígido de accionamiento: el motor mueve en uno u otro sentido un cable rígido normalmente dentado parecido al que se utiliza en el limpiaparabrisas.
- Brazos articulados: el motor acciona un sector dentado que se articula a unas palancas en forma de tijera.

3.6.2.1 *Elevavidrios con brazos articulados.* En las figuras inferiores se pueden ver la instalación de este dispositivo en la puerta del automóvil. El conjunto del motor eléctrico y su correspondiente soporte se fija en los soportes (3) al panel de la puerta. El motor da movimiento a un sector dentado (por medio de un engranaje) que es solidario a los brazos articulados (4), cuyos extremos se alojan en las correderas (5) dispuestas en el soporte fijado a la luna de puerta. El extremo (6) de la articulación se fija en (2) a la puerta. De esta manera, el movimiento giratorio del motor eléctrico en uno u otro sentido se traduce en un desplazamiento arriba o abajo del cristal de la puerta (Figura 62).

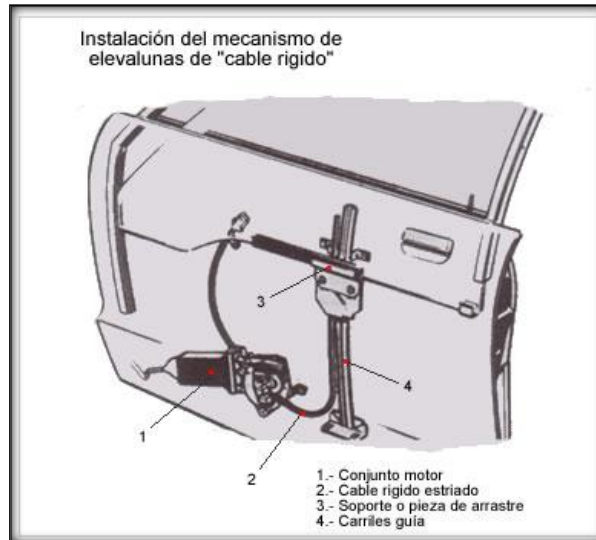
Figura 62. Elevavidrios con brazos articulados [48]





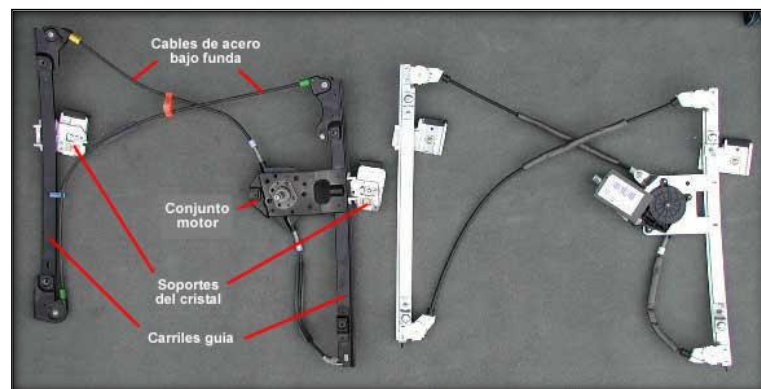
3.6.2.2 *Elevavidrios con cable rígido de accionamiento.* En este tipo de elevavidrios, el conjunto motor transmite el movimiento a un cable rígido dentado que se mueve en un sentido o en otro. Un extremo de este cable se une al soporte o pieza de arrastre que mueve el cristal, tirando o empujándolo para hacerle subir o bajar según sea el sentido de giro del motor (Figura 63).

Figura 63. Elevavidrios con cable rígido de accionamiento [49]



3.6.2.3 *Elevavidrios por cable de tracción.* En este tipo de elevavidrios, el conjunto motor transmite el movimiento a cable de acero flexible que se mueve por debajo de unas fundas que lo conducen al carril o carriles guía, tirando en uno u otro sentido de los soportes o piezas de arrastre que mueven el cristal (Figura 64).

Figura 64. Elevavidrios por cable de tracción [50]



El conjunto motor que mueve el elevavidrios va dotado siempre de un dispositivo de protección contra sobrecargas, que lo desconecta automáticamente si se produce una resistencia excesiva en el movimiento de los cristales, por ejemplo: cuando encuentra algún obstáculo (como puede ser el brazo del conductor apoyado en el cristal (Figura 65).

Figura 65. Motores de elevavidrios [51]



Actualmente utiliza un sistema de elevavidrios eléctrico denominado secuencial. Este modelo presenta la peculiaridad de que basta pulsar una vez el interruptor de accionamiento para conseguir que el cristal de puerta suba hasta el final de su recorrido o baje del todo si ya estaba subido, aun cuando se suelte el pulsador de mando.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONSTRUCCIÓN DEL TABLERO.

#### 4.1 Construcción del tablero.

4.1.1 *Generalidades.* Para la construcción del tablero didáctico funcional, se ha visto la necesidad de involucrar procesos tecnológicos acorde a la educación actual, en este caso el trabajo se ha centrado en el lineamiento de varios parámetros que brindan al estudiante una visión clara del objetivo a cumplirse, así como presenta la dificultad de realizar actividades en un ambiente real. Los lineamientos a seguir tomados en cuenta son:

- Estética.
- Fácil identificación de elementos.
- Movilidad y seguridad del tablero.
- Simulación de instalación real.
- Fácil aprendizaje de conexión de circuitos.

4.1.2 *Materiales, herramientas y proceso de construcción.* Para la construcción del tablero didáctico funcional se empleó diferentes materiales comunes en nuestro medio, y se utilizó las herramientas adecuadas para un correcto ensamble, además se puso en práctica todos los conocimientos adquiridos en nuestra vida estudiantil.

##### 4.1.2.1 *Materiales.*

- 4 tubos cuadrados de 4 (cm) X 2 (mm) X de 6 (m).
- 2 m de platina de ½ pulgada.
- 6 ruedas de caucho con seguro de 2 pulgadas.
- 1 litro de pintura anticorrosiva color negro.
- 1 litro de diluyente.
- 1 puerta posterior derecha de Chevrolet Spark
- 1 plancha de acrílico transparente de 4mm de espesor.

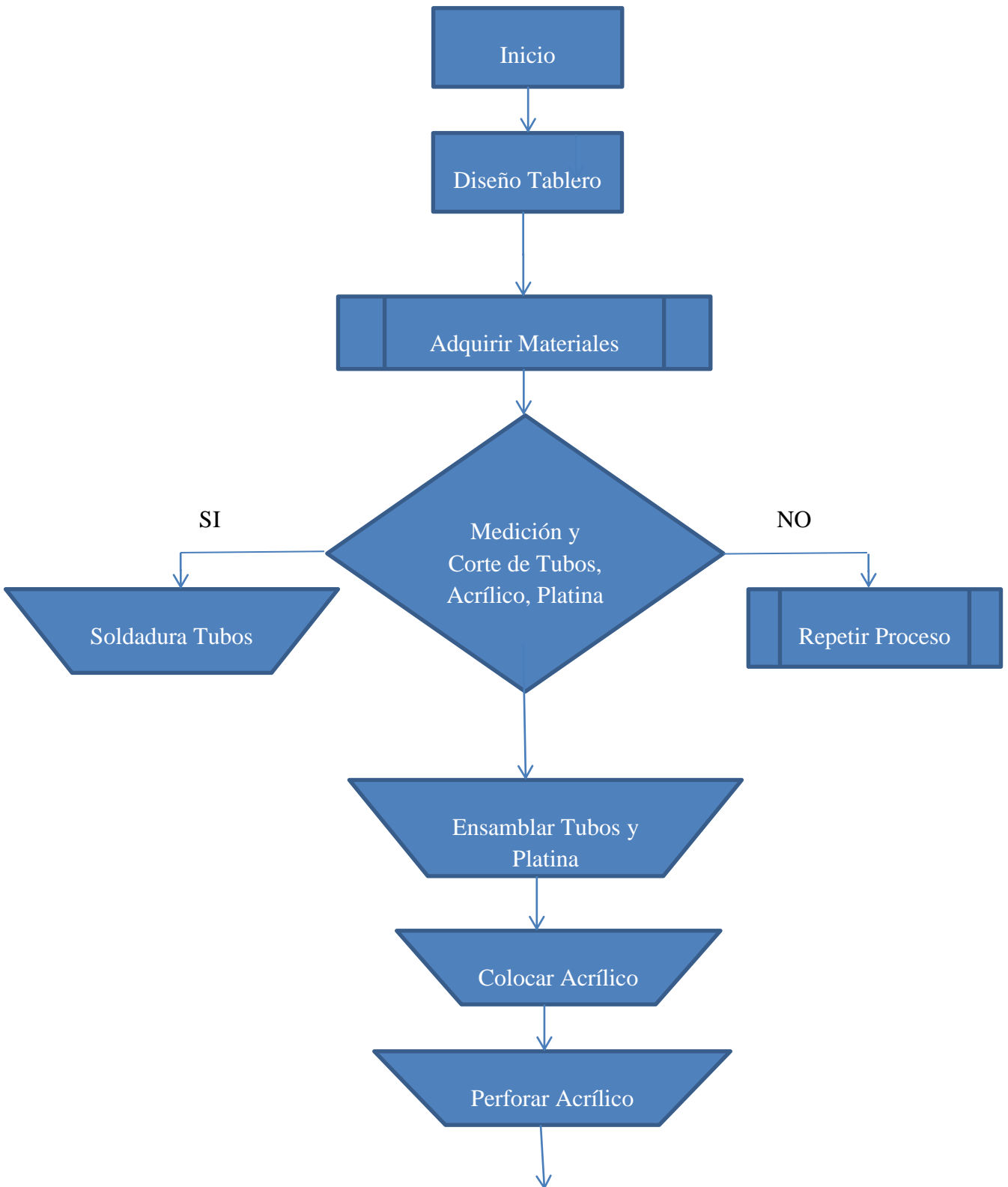
- 150 terminales tipo Jack de conexión eléctrica.
- Kit alarma Chevy.
- Kit alarma Nemesis.
- Kit Bloqueo Central Nemesis.
- Kit vidrios Eléctricos Nemesis.
- 1 Switch principal.
- 4 Focos led 1,5V.
- 1 caja porta fusibles.
- 10 fusibles tipo cuchilla (5A – 10A – 25A – 30A).
- Luces Guías.
- 1 Pila bomba de combustible.
- Elementos de sujeción (tuercas, pernos, arandelas).

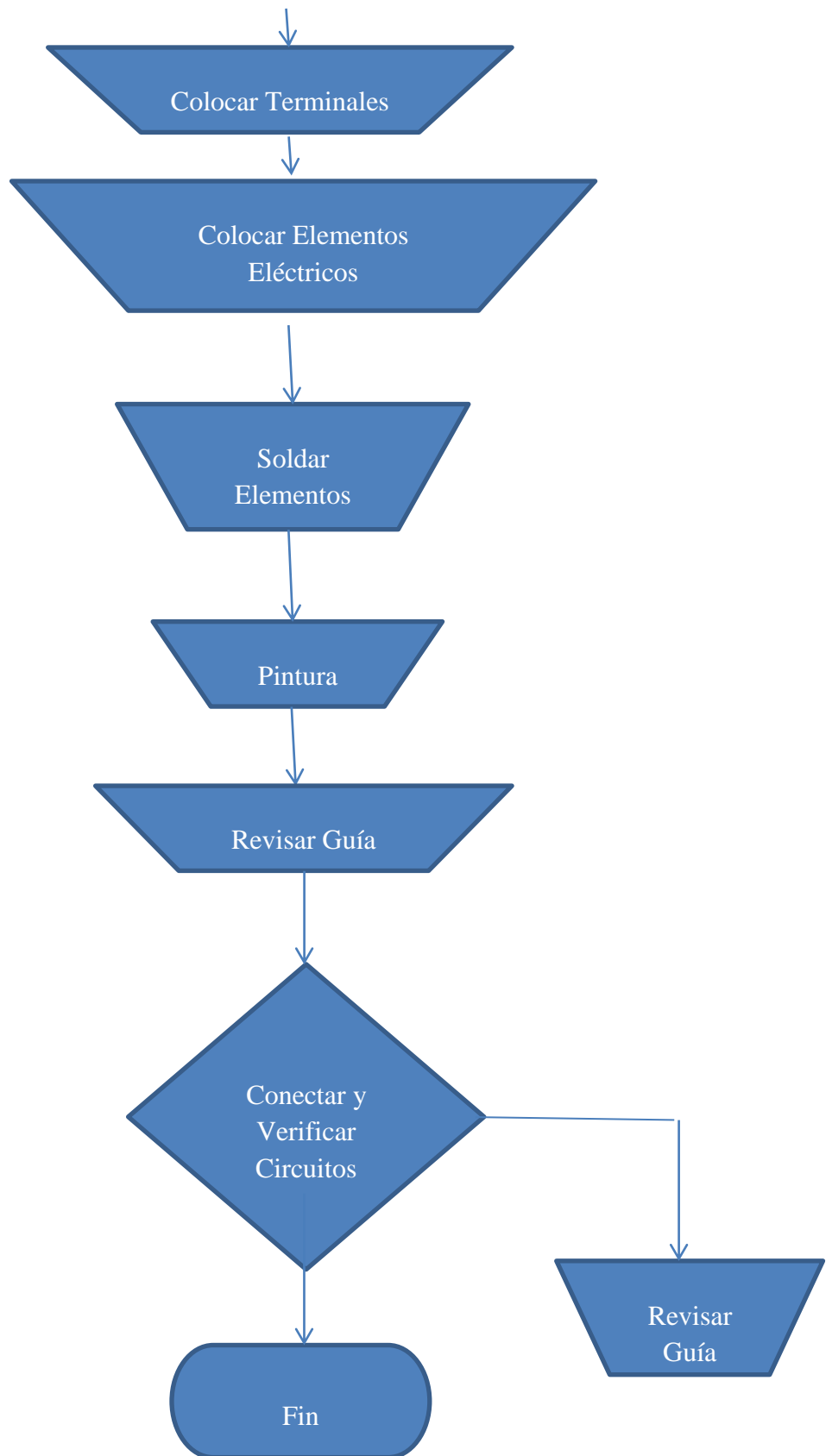
#### 4.1.2.2 *Herramientas.*

- Suelda de arco eléctrico.
- Moladora.
- Taladro.
- Juego de Brocas ( $\frac{1}{4}$ " –  $\frac{1}{2}$ ").
- Cautín Tipo Pistola.
- Flexómetro.

4.1.2.3 *Proceso de construcción.* Para la construcción del tablero se ha elaborado un diagrama de flujo el mismo que ayudará como guía para una construcción de acuerdo a los requerimientos que se han señalado.

Para esto se ha utilizado todos los materiales y herramientas señalados anteriormente.



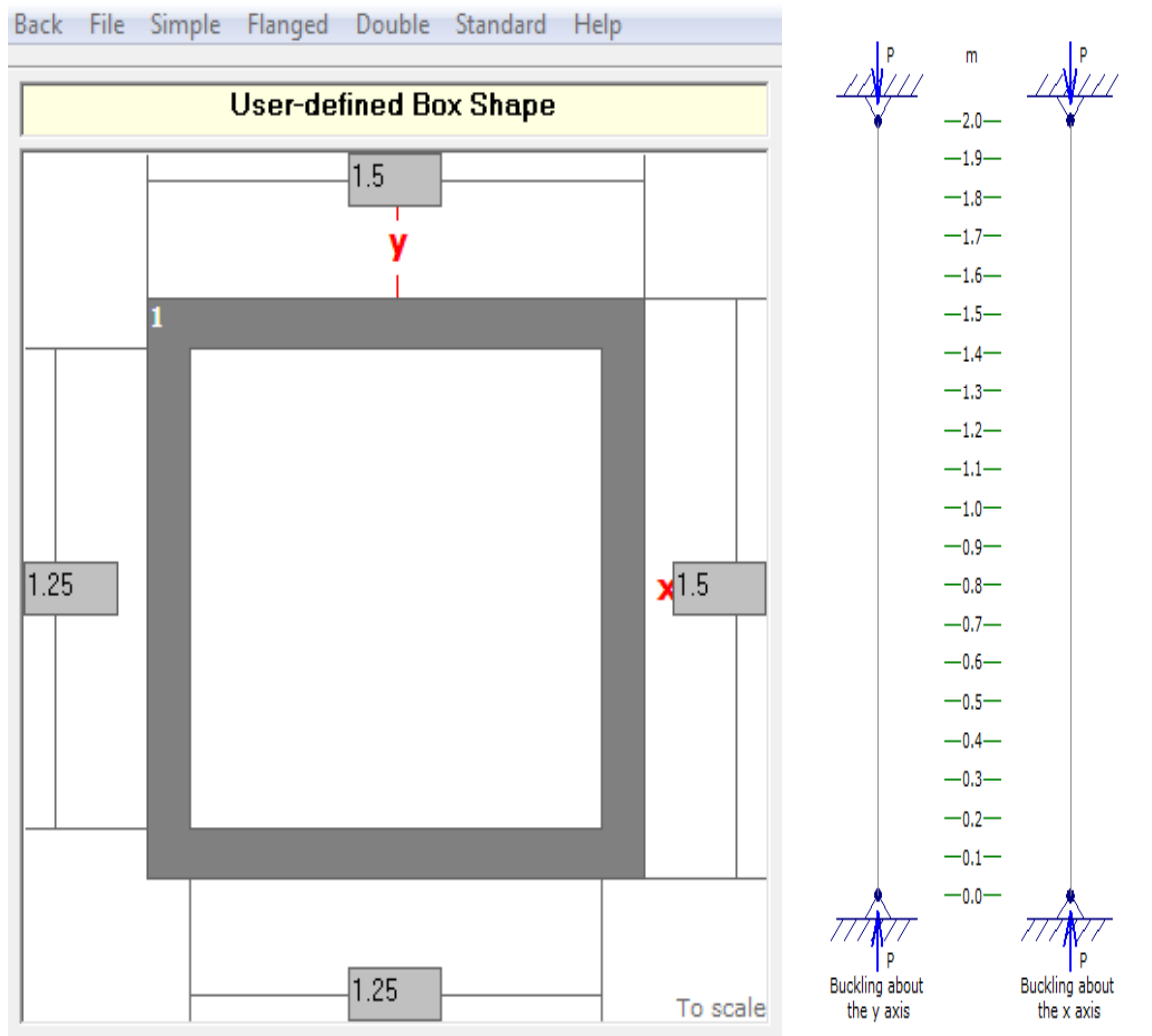


## 4.2 Análisis estructural.

Previa a la construcción del tablero se ha realizado el análisis estructural de las vigas componentes del tablero didáctico funcional de los sistemas de seguridad, alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos, los cuales se detallan a continuación:

### 4.2.1 Análisis de columnas y soporte.

Figura 66. Representación de elementos de la columna



#### 4.2.2 Análisis ejes X – Y, columnas

Figura 67. Propiedades geométricas respecto al eje X

The screenshot shows a software window titled 'Cross Section Properties' with a menu bar containing 'X Axis Properties', 'Y Axis Properties', 'Print', 'Details', and 'Excel'. The main content area is titled 'X Axis Properties' and displays a list of geometric and material properties for the X-axis.

X Axis Properties			
Elastic Modulus	E	29.0100E+06	psi
From bottom to centroid	y (bot)	0.7500	inch
From centroid to top	y (top)	0.7500	inch
Area of shape	A	0.6875	inch <sup>2</sup>
Moment of Inertia	Ix	0.2184	inch <sup>4</sup>
Section Modulus	Sx	0.2912	inch <sup>3</sup>
Section Modulus (bottom)	S (bot)	0.2912	inch <sup>3</sup>
Section Modulus (top)	S (top)	0.2912	inch <sup>3</sup>
Radius of Gyration	rx	0.5637	inch
Plastic Modulus	Zx	0.3555	inch <sup>3</sup>
Shape Factor		1.2206	
From bottom to plastic n.a.	yp (bot)	0.7500	inch
From plastic n.a. to top	yp (top)	0.7500	inch
Polar Moment of Inertia	J	0.4368	inch <sup>4</sup>
Product of Inertia	Ixy	0.0000	inch <sup>4</sup>
Maximum Moment of Inertia	I <sub>max</sub>	0.2184	inch <sup>4</sup>
Minimum Moment of Inertia	I <sub>min</sub>	0.2184	inch <sup>4</sup>
Angle from x axis to I <sub>max</sub> axis	B	0.0000	degrees
			Clockwise

Figura 68. Propiedades geométricas respecto al eje Y

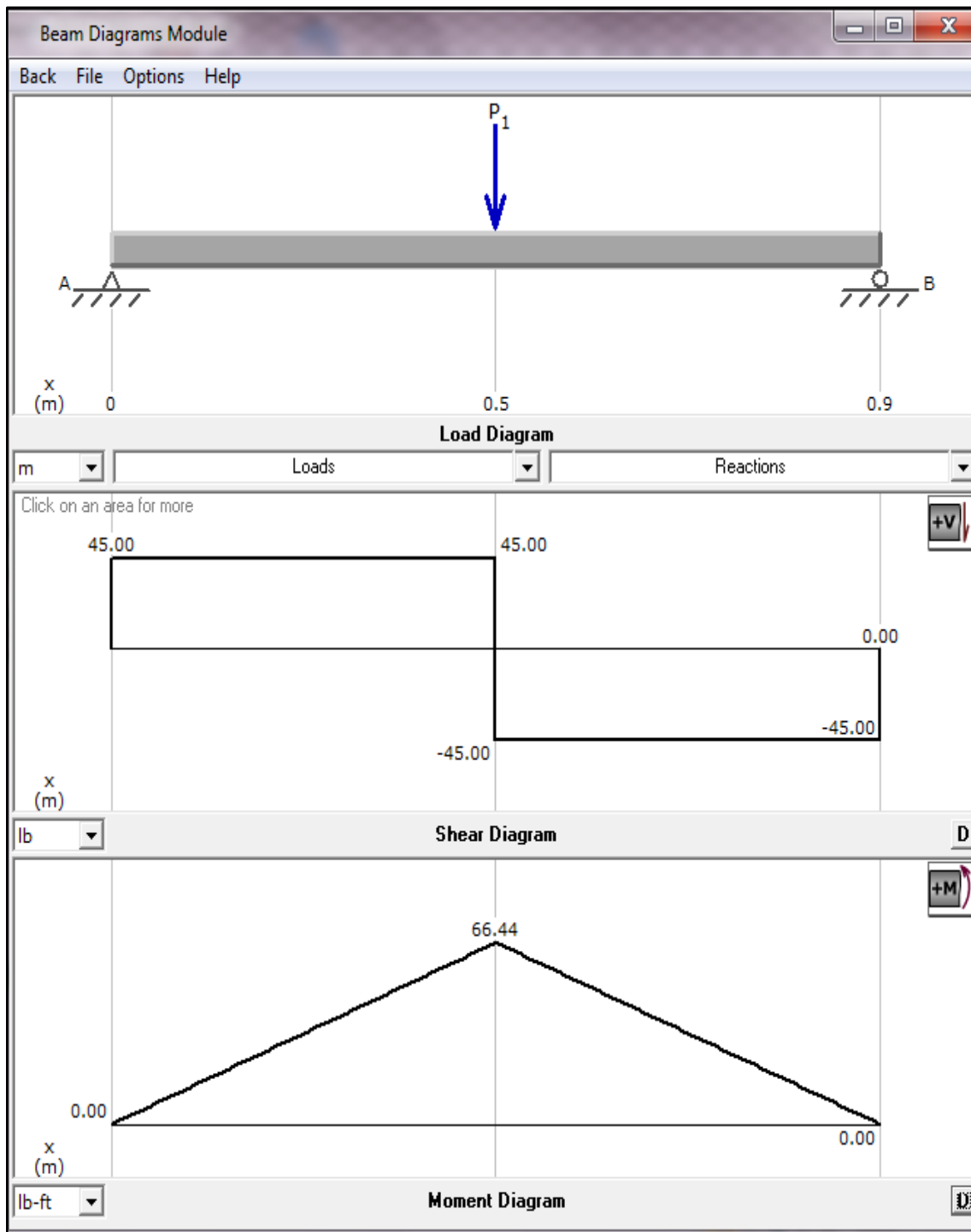
The screenshot shows a software window titled 'Cross Section Properties' with a menu bar containing 'X Axis Properties', 'Y Axis Properties', 'Print', 'Details', and 'Excel'. The main content area is titled 'Y Axis Properties' and displays a list of geometric and material properties for the Y-axis.

Y Axis Properties			
Elastic Modulus	E	29.0100E+06	psi
From left to centroid	x (left)	0.7500	inch
From centroid to right	x (right)	0.7500	inch
Area of shape	A	0.6875	inch <sup>2</sup>
Moment of Inertia	Iy	0.2184	inch <sup>4</sup>
Section Modulus	Sy	0.2912	inch <sup>3</sup>
Section Modulus (left)	S (left)	0.2912	inch <sup>3</sup>
Section Modulus (right)	S (right)	0.2912	inch <sup>3</sup>
Radius of Gyration	ry	0.5637	inch
Plastic Modulus	Zy	0.3555	inch <sup>3</sup>
Shape Factor		1.2206	
From left to plastic n.a.	xp (left)	0.7500	inch
From plastic n.a. to right	xp (right)	0.7500	inch
Polar Moment of Inertia	J	0.4368	inch <sup>4</sup>
Product of Inertia	Ixy	0.0000	inch <sup>4</sup>
Maximum Moment of Inertia	I <sub>max</sub>	0.2184	inch <sup>4</sup>
Minimum Moment of Inertia	I <sub>min</sub>	0.2184	inch <sup>4</sup>
Angle from y axis to I <sub>max</sub> axis	B	90.0000	degrees
			Counterclockwise



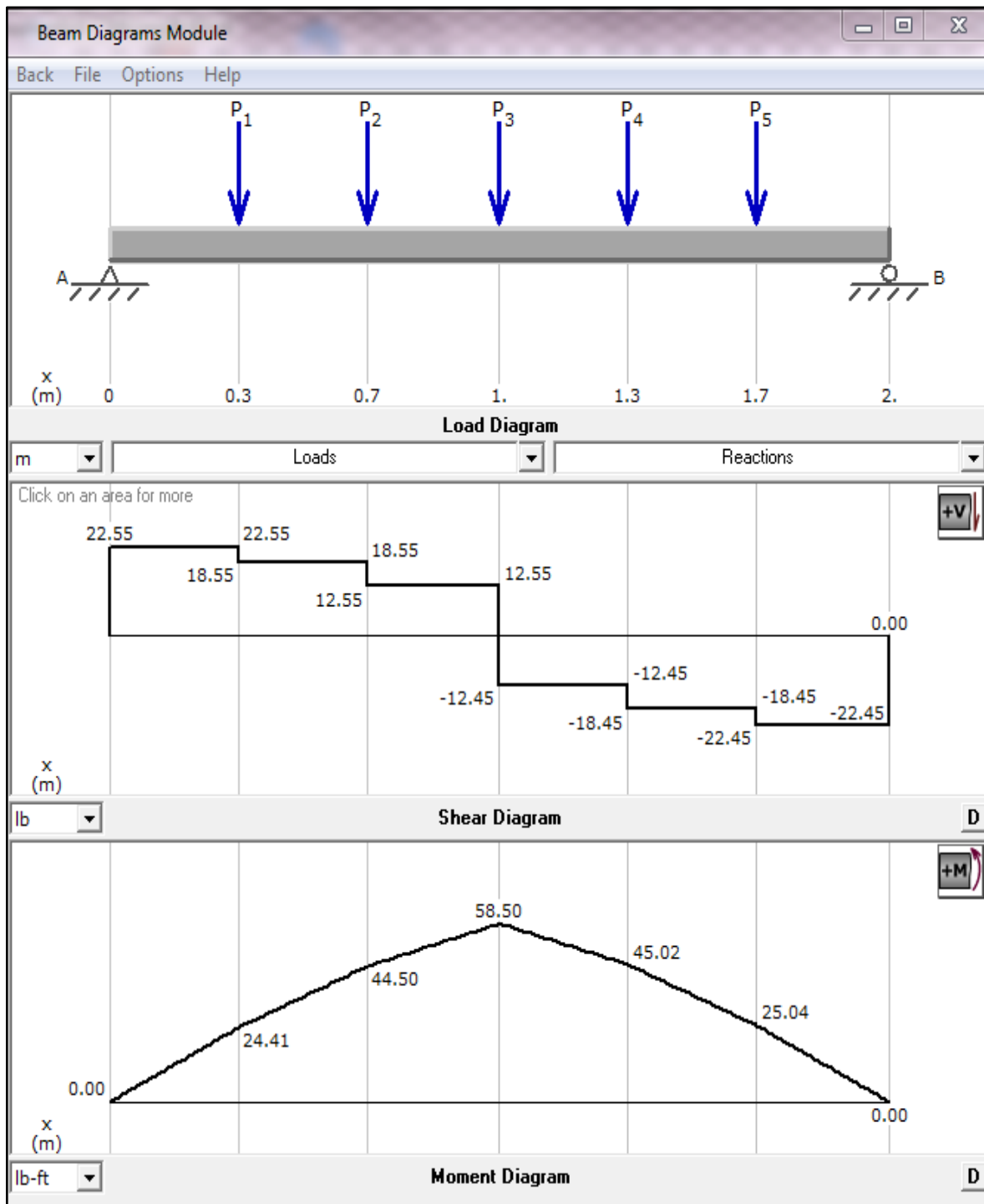
### 4.2.3 Análisis vigas soporte estructura

Figura 69. Diagramas de fuerza viga soporte



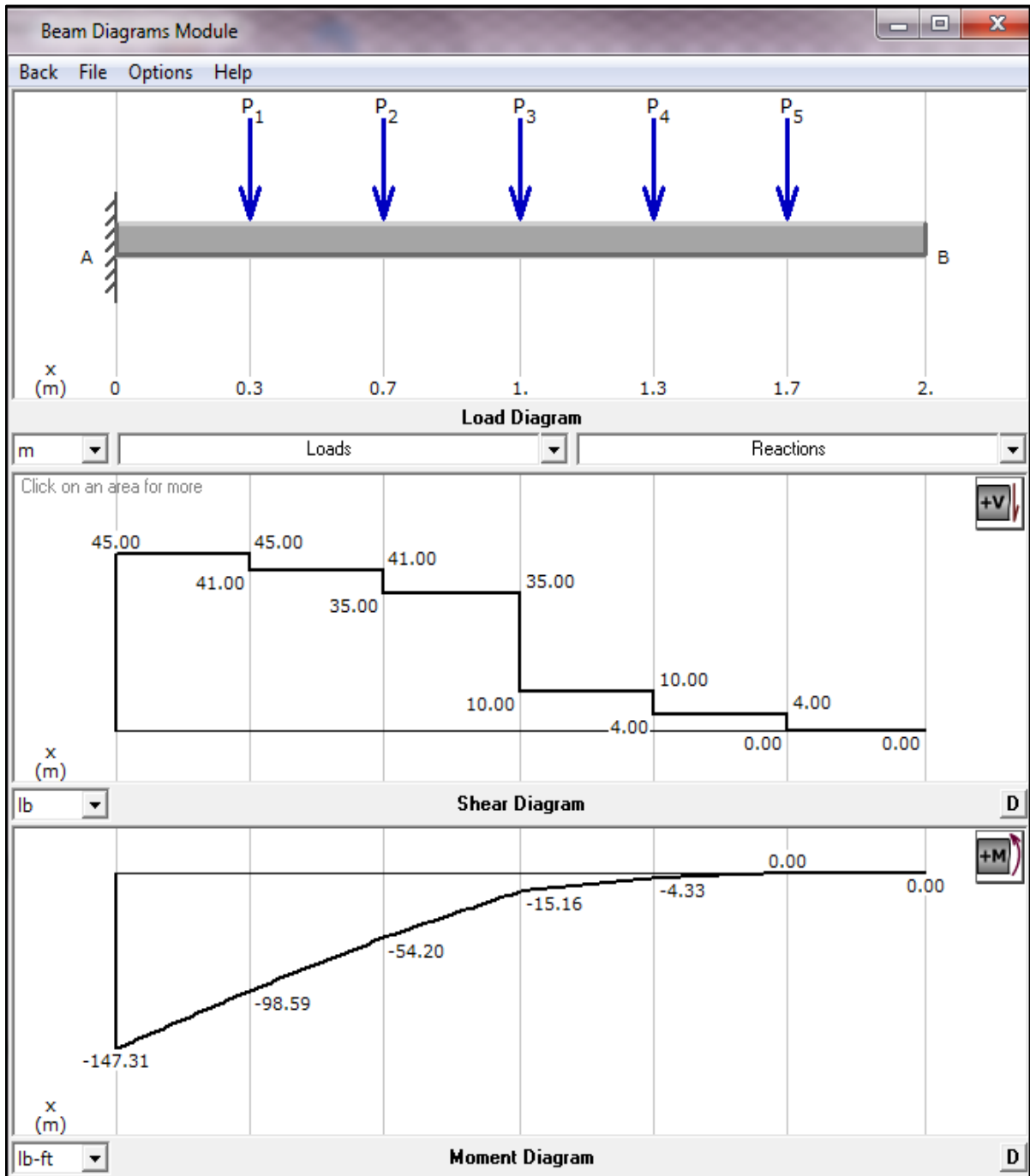
#### 4.2.4 Análisis viga intermedia

Figura 70. Diagramas de fuerza viga intermedia



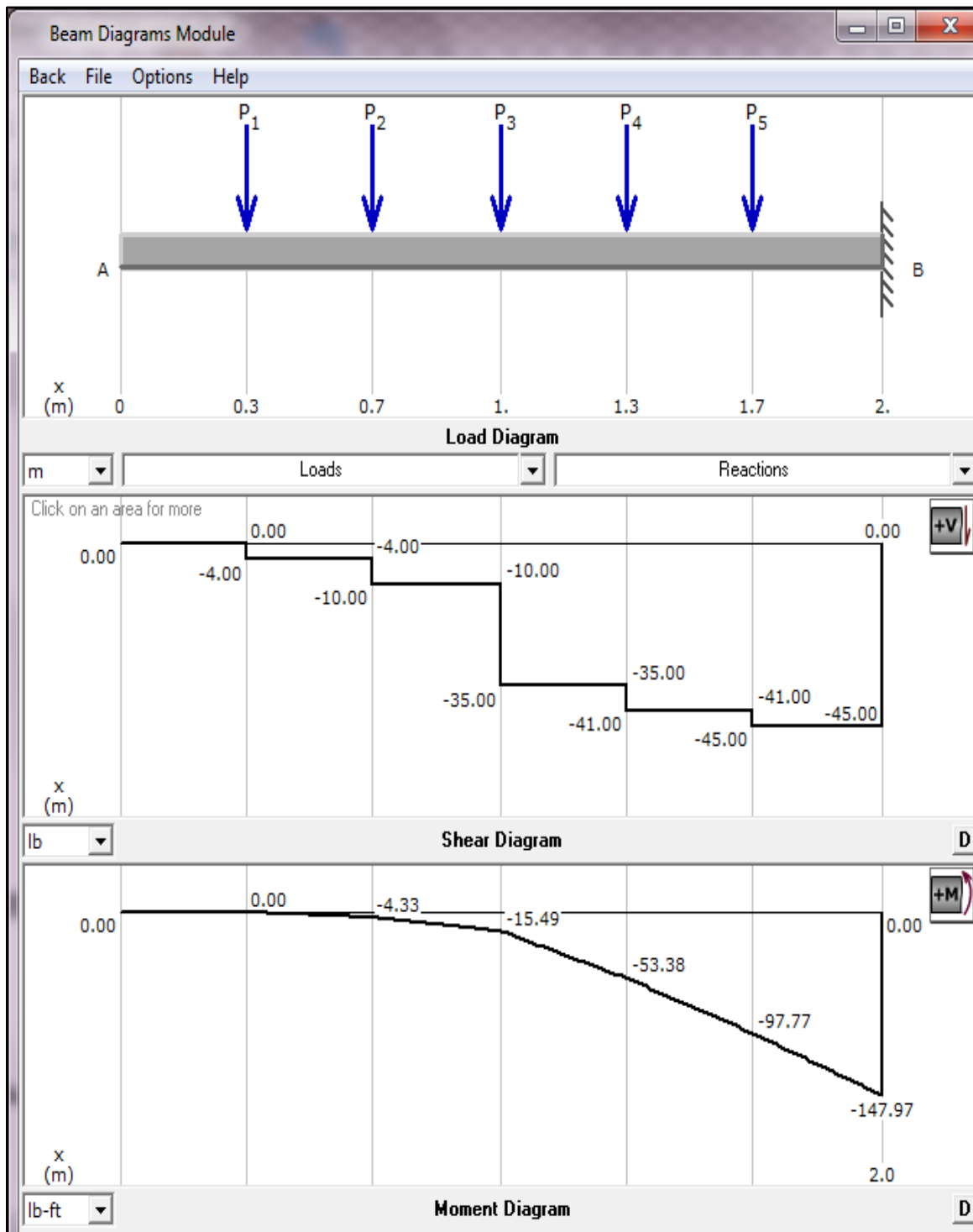
#### 4.2.5 Análisis viga lateral izquierda

Figura 71. Diagramas de fuerza viga lateral izquierda



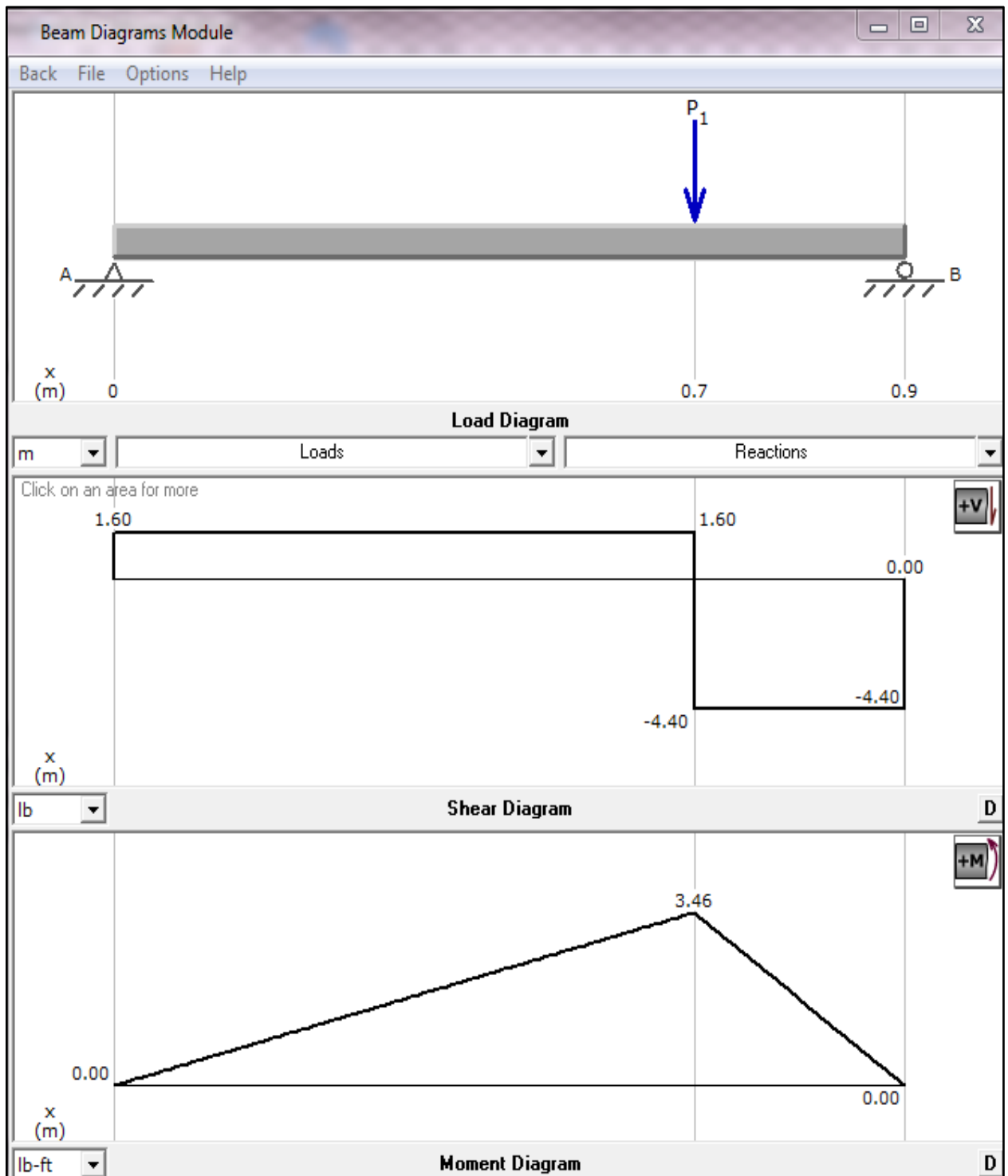
#### 4.2.6 Análisis viga lateral derecha

Figura 72. Diagramas de fuerza viga lateral derecha



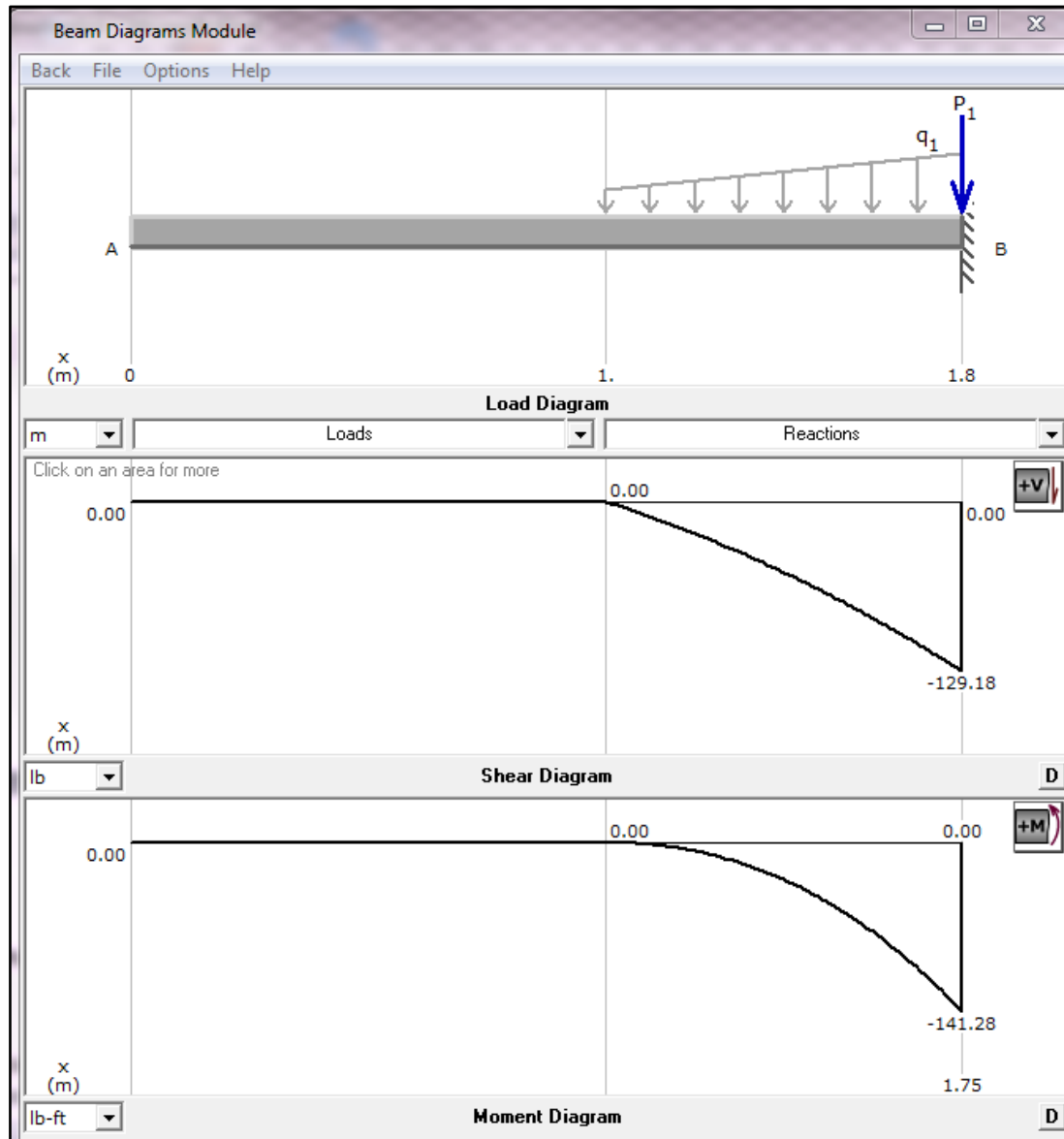
#### 4.2.7 Análisis viga soporte base puerta

Figura 73. Diagramas de fuerza viga soporte base puerta



#### 4.2.8 Análisis viga soporte lateral puerta

Figura 74. Diagramas de fuerza Viga soporte lateral puerta



Mediante la utilización del programa MD – Solids se puede definir los puntos críticos, esfuerzo cortante, momento flector y momento de inercia en los ejes de trabajo de la estructura del tablero; con las gráficas obtenidas se concluye que los elementos se encuentran dispuestos de una manera idónea, por tanto la estructura es segura y será soporte para el objetivo deseado.

### 4.3 Análisis de costos

El costo del proyecto ha sido debidamente analizado, a continuación se detalla el desglose de los gastos realizados:

<b>COSTOS DIRECTOS</b>			
<b>MATERIALES</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VAL. UNIT.</b>	<b>VAL. TOTAL</b>
Tubos cuadrados de 4 (cm) X 2 (mm) X de 6 (m)	4	20	80
Platina de ½ pulgada	1	10	10
Ruedas de caucho con seguro de 2 pulgadas	6	4	24
Pintura anticorrosiva.	1litro	6	6
Diluyente	1 litro	2	2
Puerta posterior derecha Chevrolet Spark	1	350	350
Plancha de acrílico transparente de 4mm	1	200	200
Terminales y pines de conexión eléctrica	200	0,50	100
Kit alarma Chevy	1	150	150
Kit alarma Némesis	1	100	100
Kit Bloqueo Central Némesis	1	80	80
Kit vidrios Eléctricos Némesis	1	80	80
Módulo elevavidrios automático	1	60	60
Switch principal	1	15	15
Focos led	4	2,50	10
Caja porta fusibles	1	20	20
Fusibles tipo cuchilla	10	0,30	3
Luces Guías	5	10	50
Pila bomba de combustible	1	50	50
Elementos de sujeción	500	0,10	50
Batería	1	110	110
Cables	1 Rollo	50	50
<b>TOTAL</b>			<b>1600</b>

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b># HORAS</b>	<b>VAL. HORA</b>	<b>VAL. TOTAL</b>
Técnico Mecánico Industrial	1	20	3	60
Pintor	1	2	20	40
Técnico Eléctrico	1	25	4	100
			<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

<b>EQUIPOS HERRAMIENTAS</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b># HORA</b>	<b>VAL. HORA</b>	<b>VAL. TOTAL</b>
Herramientas Eléctricas	30	1	30
Herramientas Manuales	10	0,5	5
		<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

<b>TRANSPORTE</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b># HORA</b>	<b>VAL. HORA</b>	<b>VAL. TOTAL</b>
Movilización	8	10	80
		<b>TOTAL</b>	<b>80</b>

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>			
<b>MATERIALES</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VAL. UNIT.</b>	<b>VAL. TOTAL</b>
Costos Ingenieriles	1	300	300
Impresiones	5	20	100
Varios	1	200	200
Utilidad	1	0	0
		<b>TOTAL</b>	<b>600</b>



<b>COSTO TOTAL</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1915
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	600
<b>TOTAL</b>	2515

<b>Propósito</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Qué pasa si no se hace</b>	<b>Costo</b>
Elaboración de un tablero didáctico con sistemas de alarmas y accesorios de seguridad en el vehículo.	El banco de pruebas, servirá como instrumento de prácticas para los estudiantes de esta escuela.	Existirá relación entre práctica y Teoría, contribuyendo de esta manera a un mejor entendimiento por parte de los estudiantes.	Imposibilitaría el normal desenvolvimiento por parte del estudiante, limitando el nivel de sus conocimientos	<b>2515</b>

## CAPÍTULO V

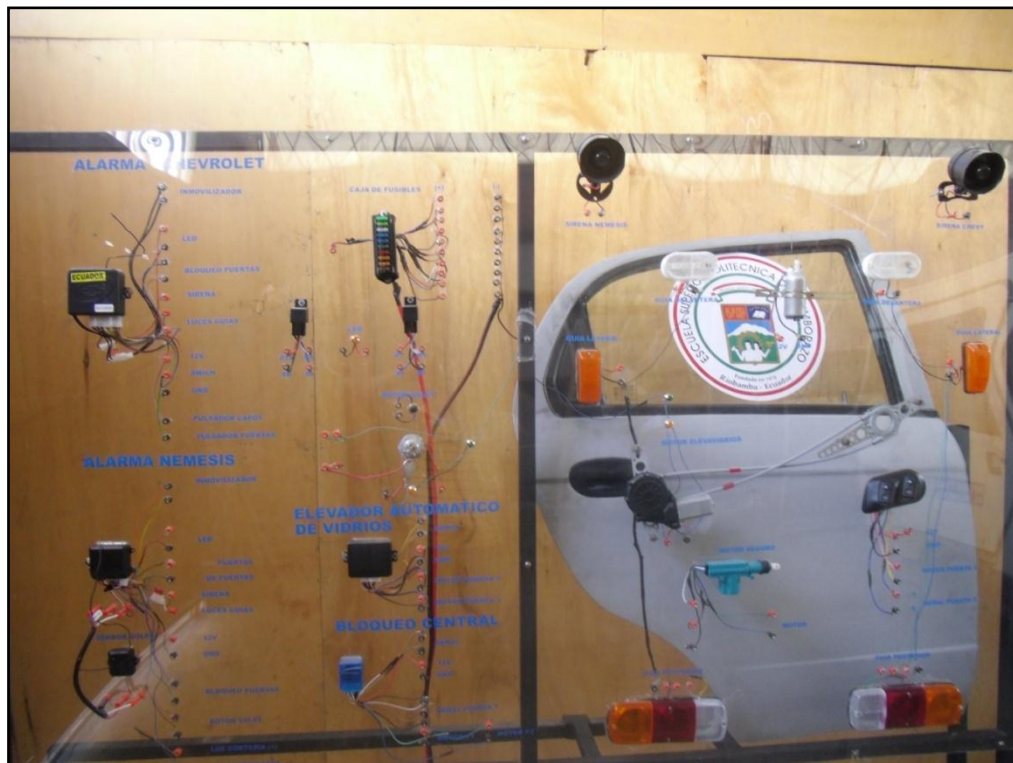
### 5. MANUAL DE TALLER Y USUARIO

#### 5.1 Manual de taller

5.1.1 *Generalidades.* Una vez alcanzado los conocimientos sobre sistemas de seguridad y accesorios instalados en los vehículos en este capítulo se demostrara el funcionamiento y la utilización del tablero didáctico.

Se divide en dos partes principales, la parte del tablero específicamente y la puerta real de un automóvil (Figura 75) está instalada sobre un riel móvil consiguiendo dos posiciones.

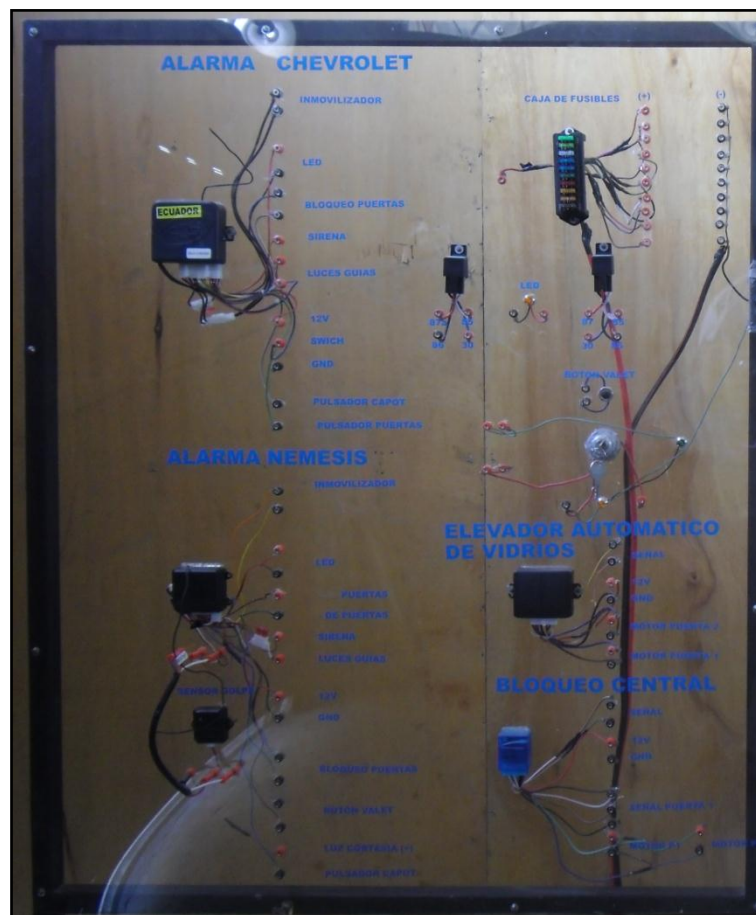
Figura 75. Partes del tablero



En el estado cerrado se puede abatir la puerta hacia la parte posterior del tablero ayudando a disminuir el espacio que este ocupa. La posición de trabajo, es la posición donde se puede ubicar la puerta para el manejo de los diversos componentes que se encuentra en esta.

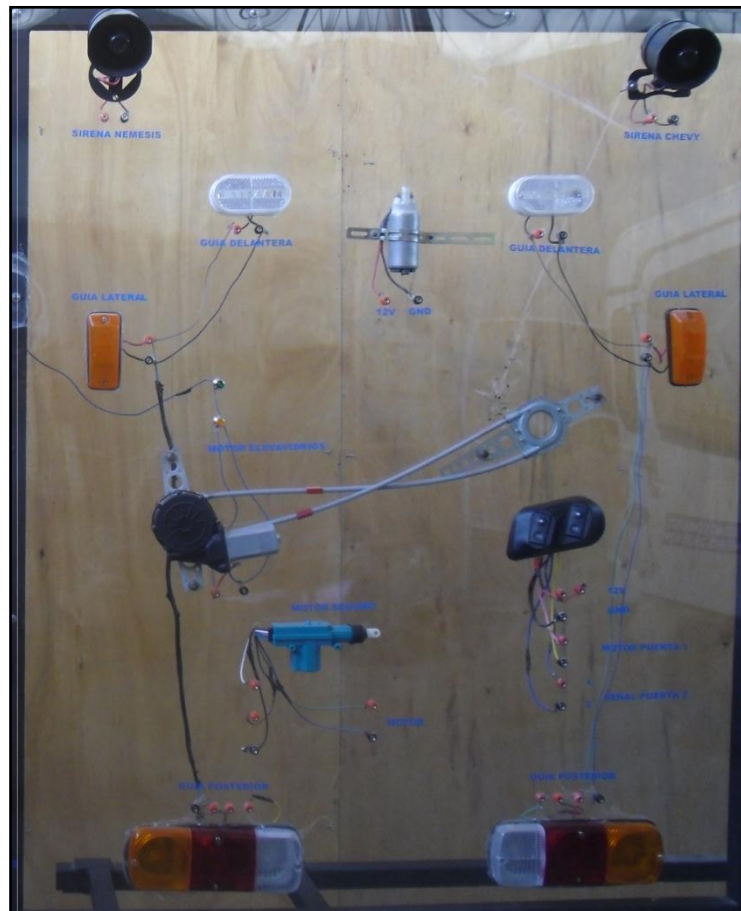
El tablero se divide en dos partes, en la izquierda se identifican los módulos de alarmas, bloqueos centrales, eleva-vidrios y la caja central de fusibles de protección de sistema y elementos que se encuentran debajo del tablero, al mismo tiempo el elemento que comanda el encendido el switch (Figura 76).

Figura 76. Módulos



En la parte derecha se encuentran los actuadores: sirenas, motores de los vidrios, motores de los seguros, las luces guías, pulsadores, interruptores, una bomba de combustible, estos son los elementos que se pueden ver en el vehículo (figura 77).

Figura 77. Actuadores



La tercera parte del tablero está constituido por la puerta real de un vehículo en donde se localizan los elementos como se podrían encontrar en cualquier vehículo como el bloqueo central, los vidrios eléctricos, y los sensores dispuestos para el funcionamiento y el entendimiento de las alarmas (figura 78).

Figura 78. Puerta



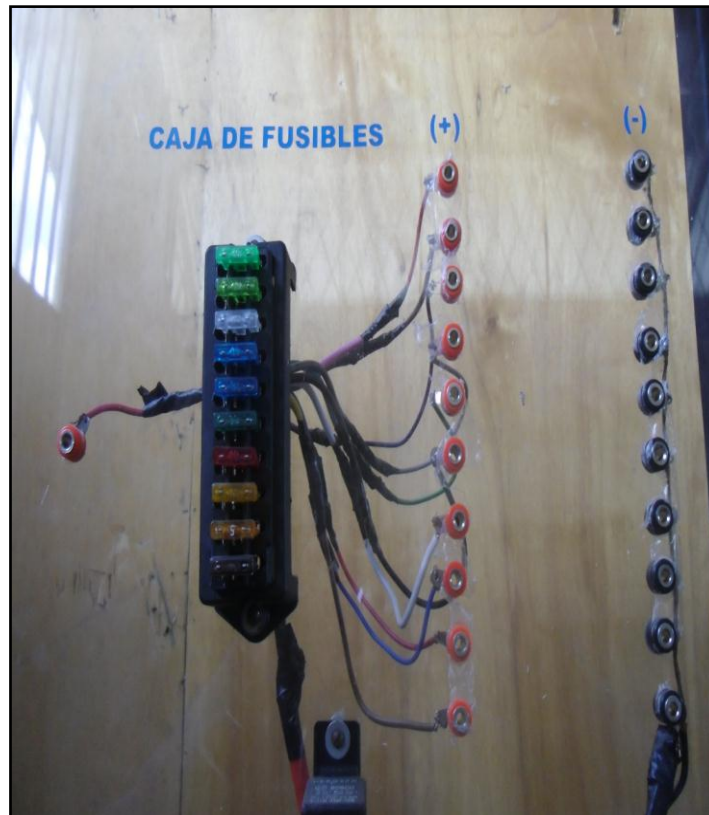
5.1.2 *Caja de fusibles.* Este es el primer punto a reconocer en el tablero constituye punto de partida de cualquiera de las conexiones de las diversas practicas a realizar. Está conectada a la batería los bornes negativos identificados con su color característico negro (-), no posee protección y se encuentran 10 bornes negativos que se utilizarán para conectar a tierra cualquiera de los sistemas, cabe destacar que todo el tablero está conectado a tierra como lo estaría en el chasis del vehículo para hacer los contactos utilizados en la puerta.

Por la parte positiva se tiene conectado directamente a la batería los primeros 5 bornes esto se puede identificar en el vehículo las conexiones que siempre se encuentran conectados en el vehículo es decir los consumidores a tiempo completo: sistema de alarma, el reloj, la ecu, y demás consumidores.

Para alimentar los 5 bornes restantes se deberá realizar la conexión por medio del interruptor de encendido, este comandado por la llave del vehículo.

A esta corriente se la denomina corriente de accesorios (figura 79).

Figura 79. Caja de fusibles



5.1.3 *Interruptor de encendido.* Para poner en marcha el vehículo o poder utilizar los accesorios se lo realiza con un interruptor denominado comúnmente como switch comandado con una llave.

En el tablero tiene el switch de 3 posiciones a más del punto central detalladas de la siguiente manera: izquierda accesorios, derecha corriente de ignición, 2 derecha corriente de encendido (Figura 80).

Figura 80. Switch



El tablero se puede identificar la corriente de accesorios a girar la llave con una lámpara de color amarillo aquí mismo se encuentra el pin con el que se conecta a el pin de la caja de fusible de accesorios y al girar la llave a la posición de ignición se encenderá una lámpara de color verde y nos dará la conexión para la activación de la bomba y así el encendido del vehículo.

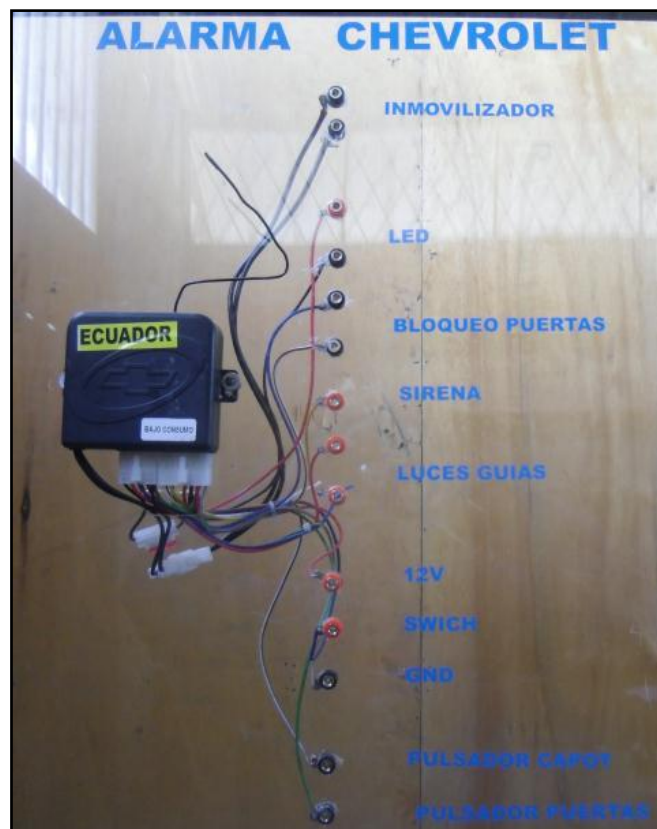
5.1.4 *Conexión de sistemas.* Es recomendable trabajar con la batería desconectada y antes de energizar el sistema revisar que todos los cables estén conectado correctamente para evitar daños en los módulos o diversos sistemas del tablero.

5.1.4.1 *Alarma Chevrolet.* La instalación de esta alarma se realizará siguiendo el orden que se encuentra en el tablero (Figura 81).

- El inmovilizador evita que el vehículo se encienda cuando es forzado alguna de las seguridades, su conexión se realiza cortando la línea de ignición que al medir da un valor de 12 voltios cuando el switch está en ON (A), (B) se conectan los cables del modulo en serie, es decir que el cable que proviene del switch ingresa al modulo Chevy (A) y retorna su camino hacia el resto del sistema (B).
- El LED se conecta manteniendo la polaridad, es el indicador del funcionamiento y los distintos estados de la alarma.
- El bloqueo de las puertas son conectados al modulo de bloqueo central posteriormente se demostrara el funcionamiento y las conexiones de este.
- La señal de la sirena es positiva por lo que se debe conectar a tierra.

- Las luces guías posee es una señal positiva y son protegidas por fusibles que tienen que conectar en el tablero en la parte derecha previamente realizadas conexiones básicas en las luces.
- Conecte el cable de alimentación cable ROJO a +12v continuos.
- Conecte el cable NEGRO Gnd (-) al chasis o tierra del tablero.
- Conecte a la línea del switch al cable de ignición 12 voltios cuando el switch está en ON.
- Los últimos pines de la alarma Chevy son los destinados a los sensores de las puertas y del capot estas señales son de Gnd.

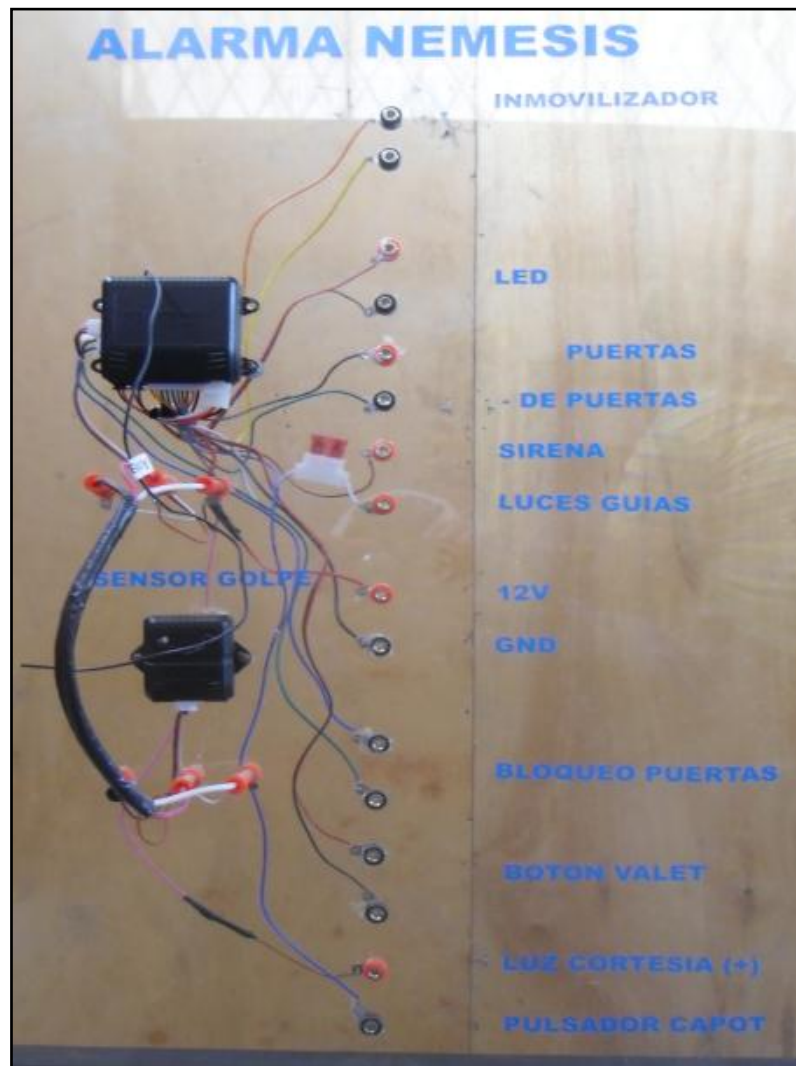
Figura 81. Alarma Chevy





5.1.4.2 *Alarma némesis*. De la misma manera se conecta la Némesis siguiendo el orden del tablero para que se facilite la conexión de la misma (Figura 82).

Figura 82. Alarma Némesis

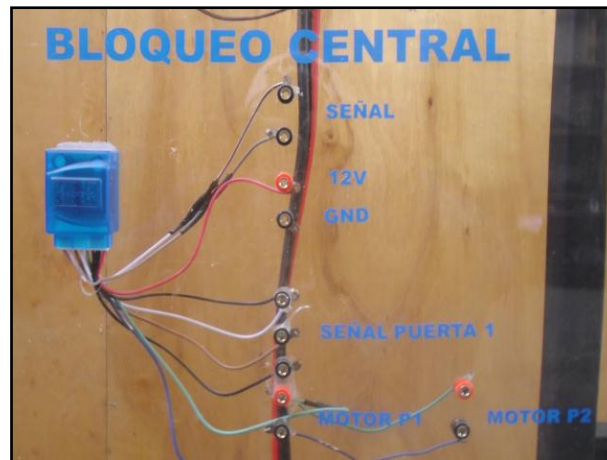


- El primer borne es el mando del inmovilizador, que en este caso ira a un relé externo de la siguiente manera:  
Conectar en el borne 86 es la señal negativa que controla a la bobina del relé.  
El siguiente borne se conecta al cable que sale del switch (A) es el cable de alimentación del módulo.

- El borne 85 del relé, controla el pulso positivo tendrá que ir conectado a la salida (A)
- El borne 30 es la alimentación de 12 v para que la bomba de combustible funcione y se pueda encender el vehículo.
- El borne 87<sup>a</sup> tendrá que ser conectado a al cable que continua con el circuito de encendido (B) para que funcione la bomba de combustible.
- El LED se conecta de la manera indicada seguir los colores y mantener la polaridad, es el indicador del funcionamiento y los distintos estados de la alarma.
- El anti atraco es una función especial en este punto se puede conectar el interruptor de la puerta del conductor.
- Las señales a continuación son las disponibles para su conexión en los interruptores de las puertas es una señal negativa.
- La señal de la sirena es positiva se tiene conectar a tierra.
- Esta alarma da señales protegidas por fusibles que tienen que conectarse en el tablero en la parte derecha previamente realizando conexiones básicas de las luces.
- Conecte el cable de alimentación cable ROJO a +12v continuos.
- Conecte el cable NEGRO Gnd (-) al chasis o tierra del tablero.
- El bloqueo de las puertas son conectados a él modulo de bloqueo central posteriormente se demostrara el funcionamiento y las conexiones de este.
- El botón valet es una particularidad que tiene este tipo de alarma y su utilización es para realizar las distintas programaciones o a su vez para distintas funciones mencionadas en el capítulo anterior.
- Luz de cortesía, es conectada a la lámpara del salón es una señal negativa.
- El pulsador del capot al igual que el de las puertas es una señal negativa.

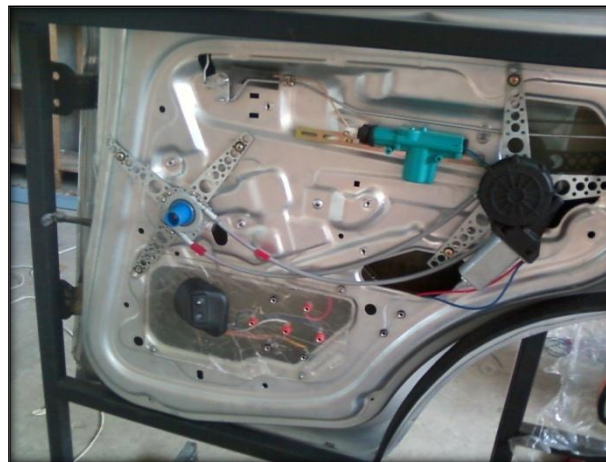
5.1.4.3 *Cierre centralizado.* La disposición de los pines de conexión del cierre centralizado contiene dos motores que adaptados en los mecanismos de los seguros de las puertas permiten trabar y destrabar según la condición deseada (Figura 83).

Figura 83. Bloqueo central



Para este y los siguientes módulos se encuentran instalados los actuadores en la puerta para entender y verificar el funcionamiento de los mecanismos en la misma (Figura 84)

Figura 84. Sistemas en puerta



- Conectar la señal proveniente del módulo de alarma se tiene pulsos negativos y pulsos positivos.
- Conectar a la alimentación directa de la batería 12v corriente continua.
- Conectar el pin a tierra GND.

- Los siguientes 3 pines se conectan a el motor principal o motor comando este generalmente se encuentra instalado en la puerta del conductor.
- Conectar las señales a los motores uno dispuesto en el tablero y el otro instalado en la puerta adaptado en el mecanismo del seguro, de esta manera se aprecia el funcionamiento real del cierre centralizado.

5.1.4.4 *Elevavidrios eléctricos.* La disposición de los pines de la conexión del sistema eleva vidrios contiene dos motores que adaptados en los mecanismos de elevación de los vidrios permiten subir y bajar los cristales según la condición deseada (Figura 85).

Figura 85. Elevavidrio eléctrico



- Realizar la conexión a la caja de fusibles en la parte de accesorios por la seguridad que este sistema solo funcione cuando se tenga contacto de la llave en el switch 12v.
- Alimentar con 12v el interruptor de la puerta.
- Conectar el pin a tierra GND.
- Los siguientes dos pines se conectan al motor, para saber la posición de subida o bajada es recomendable realizar esta conexión con la ayuda de un multímetro, el

interruptor principal tiene la capacidad de invertir el giro del motor invirtiendo la polaridad de alimentación de la misma.

- Los pines restantes son los que se comunican con el interruptor de las puertas estos permiten tener el mando de subida y bajada desde la puerta contraria.
- En la puerta se realiza las conexiones de alimentación, señal del interruptor principal y el motor de la puerta teniendo en cuenta que la polaridad del motor este de acuerdo a la posición del interruptor.

5.1.4.5 *Elevavidrio automático.* Este módulo permite que los vidrios se cierren automáticamente al momento que se active la alarma (Figura 86).

Figura 86. Elevador de vidrios automáticos

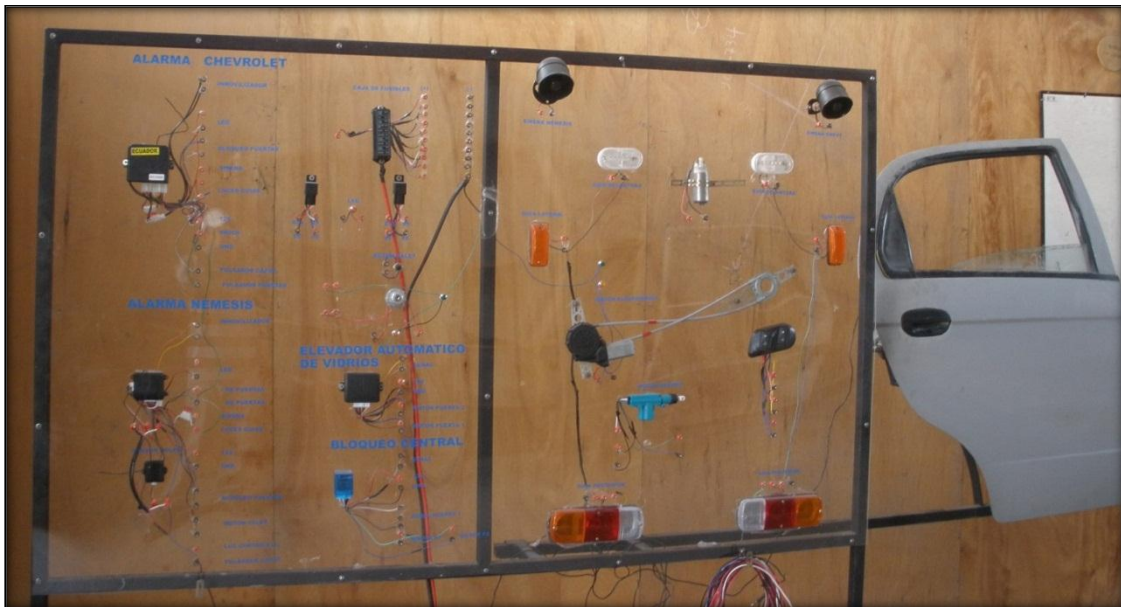


- Para activar este modulo se utiliza la señal enviada por la central de alarma que es el mismo utilizado por el bloqueo central.
- Se conecta el voltaje a la caja de fusibles a la corriente directa 12v.
- Conectar a tierra o chasis GND.
- Los pines siguientes se conectan cortando el cable que al momento de subida de los vidrios de una polaridad positiva.
- El pin rojo será conectado al motor.
- El pin negro tiene que conectarse al pin saliente del interruptor.

## 5.2 Manual de usuario

5.2.1 *Generalidades.* El manual de usuario del Tablero Didáctico Funcional de los Sistemas de Alarma, Bloqueo Central, Vidrios Eléctricos y accesorios del vehículo, ha sido diseñado para un entendimiento del funcionamiento de los mismos, así como para enfocar las diferentes funciones de los elementos que lo conforman (Figura 87).

Figura 87. Tablero didáctico funcional



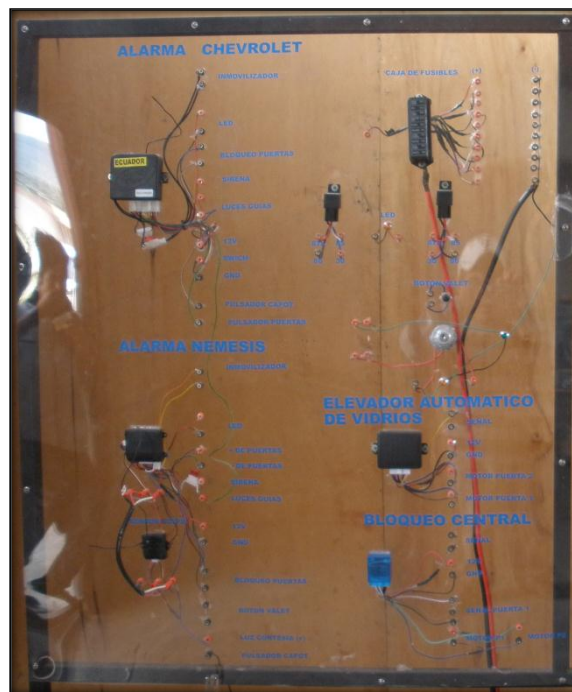
Adicional a esto se ha visto la necesidad de incluir procesos técnicos, los cuales ayudarán en forma de guía para un correcto manejo en lo concerniente a la instalación y programación de ciertos elementos en los sistemas de alarma.

El contenido de este manual está detallado explícitamente con la finalidad de un entendimiento rápido y adecuado, en si será un instrumento de aprendizaje de fácil utilización destinado para la formación técnica que requiere un profesional.

5.2.2 *Distribución física de componentes.* Para un adecuado uso el tablero ha sido dividido en tres secciones de acuerdo a las funciones de sus elementos, estas son:

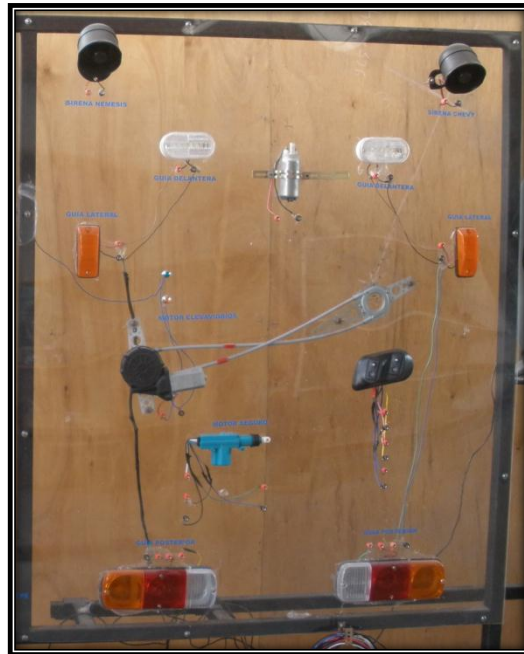
5.2.2.1 *Sección de módulos y elementos de control.* Esta sección consta principalmente de módulos electrónicos de los sistemas de alarma, bloqueo central, vidrios eléctricos; así como elementos de control tales como relevadores, switch principal, luces testigo, y la fuente de alimentación de energía para el funcionamiento del tablero (Figura 88).

Figura 88. Sección módulos y elementos de control.



5.2.2.2 *Sección de actuadores.* Esta sección está destinada a los elementos que luego de recibir las respectivas señales enviadas por los diferentes módulos de acuerdo al sistema en el que esté trabajando actúen de acuerdo a su funcionalidad, aquí se tiene elementos tales como las sirenas de acuerdo al tipo de alarma, motores tanto del sistema de bloqueo central como de los vidrios eléctricos, elementos del sistema de alumbrado (luces guías), controles de mando y bomba de combustible, los cuales brindan las características de funcionamiento óptimo simulando un proceso real (Figura 89).

Figura 89. Sección de actuadores



5.2.2.3 *Sección de Aplicación Real.* El tablero cuenta con un elemento tangible de un vehículo en este caso la puerta posterior, en la cual se ha dispuesto actuadores de los sistemas de bloqueo central y vidrios eléctricos, los cuales al estar ubicados en este lugar simulan el proceso real de instalación y de funcionamiento (figura 90).

Figura 90. Sección de aplicación real





En estas secciones se detalla el principio de funcionamiento, características de operación entre otros parámetros de utilidad para el usuario, con el fin de una utilización óptima del mismo.

### 5.2.3 *Procesos de operación sistema de alarma.*

#### 5.2.3.1 *Alarma chevrolet*

##### *Procesos Alarma Chevrolet.*

En lo relacionado a este tipo de alarma se enfocará las diferentes opciones que nos brinda la utilización de la misma, detallando estas y dando a conocer a los usuarios las características funcionales al tenerla instalada en su vehículo.

Dichos procesos están comandados por un módulo de control electrónico el cual provee de estas opciones en el funcionamiento del sistema, las cuales son configurables de acuerdo a la necesidad (figura 91).

Figura 91. Módulo alarma Chevrolet.



A continuación se muestra las características de operación de la Alarma Chevrolet describiendo el proceso que realiza y la respuesta de los actuadores que comprende este sistema.

*Desarmado de la Alarma para Ingreso al Vehículo.*

Figura 92. Desarmado de la alarma



- **Objetivo**

Desarmar la alarma solo para ingreso al vehículo.

El sistema desactiva todos los sensores excepto el arranque del vehículo.

- **Descripción**

Oprimir el botón Chevy.

- **Respuesta de la Alarma.**

Un pitido, una luz confirma el desarmado de la alarma.

El sistema todavía estará en modo seguro, es decir el vehículo no arrancará.

El LED parpadea lento.

*Armado de la Alarma.*

Figura 93. Armado de la Alarma



- **Objetivo**

Armar la alarma, cuando se deja al vehículo parqueado en un estacionamiento.

- **Descripción**

Oprimir el botón Chevy.

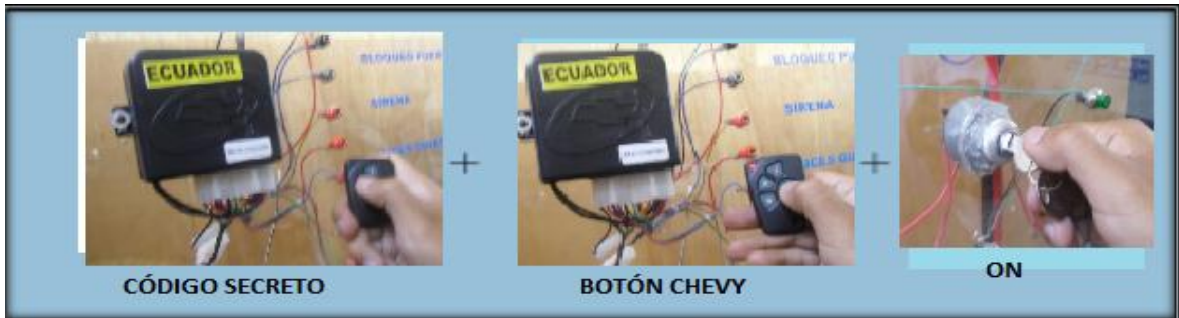
- **Respuesta de la Alarma**

Dos pitidos en la sirena, dos parpadeos de las luces guías confirman el armado de la alarma.

En este caso el vehículo permanece con todos los sensores de seguridad activos.

*Desarmado de la Alarma para Encender el Vehículo.*

Figura 94. Proceso para encender el vehículo



- **Objetivo**

Desarmar la alarma, con la finalidad de encender el vehículo.

- **Descripción**

Oprimir consecutivamente los cinco números que forman el código de seguridad + botón Chevy + arranque del vehículo.

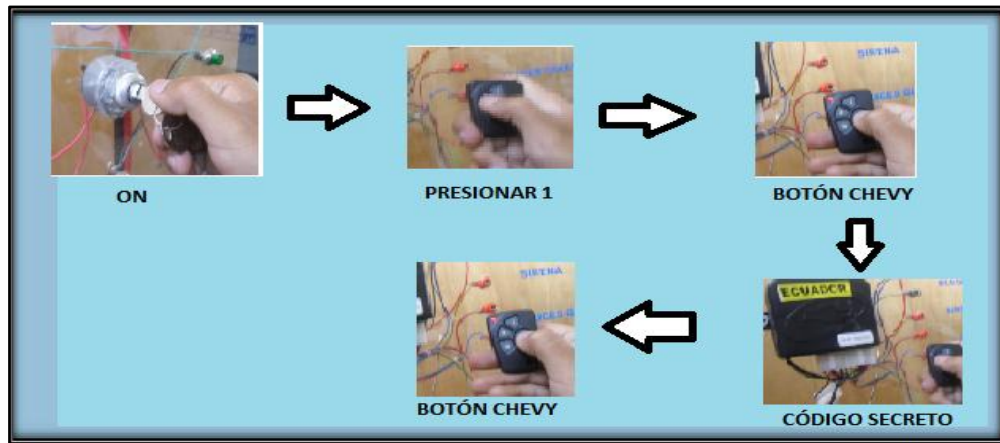
- **Respuesta de la Alarma**

Dos pitidos de la sirena y dos parpadeos de las luces guías confirman el desarmado de la alarma y el aviso para poder encender el vehículo.

Si en el lapso de treinta segundos el vehículo no ha sido encendido, la alarma se activará de nuevo automáticamente.

*Modo Servicio.*

Figura 95. Proceso para entrar en modo servicio.



- **Objetivo**

Se lo utiliza cuando el vehículo requiere mantenimiento en un centro autorizado, en este modo de operación la alarma se inhabilita.

- **Descripción**

Los pasos para activar el modo servicio son:

1. Desarmar el sistema (desactivar la alarma).
2. Poner el switch en posición ON.
3. Oprimir el botón 1, seguido del botón Chevy.
4. Ingresar el código de seguridad, seguido del botón Chevy.

- **Respuesta de la Alarma.**

Se escucha un pitido largo luego de oprimir el botón 1 seguido del botón Chevy, posteriormente tres pitidos y tres parpadeos de las luces guías.

El LED permanece encendido todo el tiempo.

## Salida del Modo Servicio

Figura 96. Proceso salida modo servicio



- **Objetivo**

Salida del modo servicio, después de retirar el vehículo del centro de servicio autorizado, requiere volver a activar la alarma.

- **Descripción**

Oprimir consecutivamente los cinco números que forman el código de seguridad + botón Chevy.

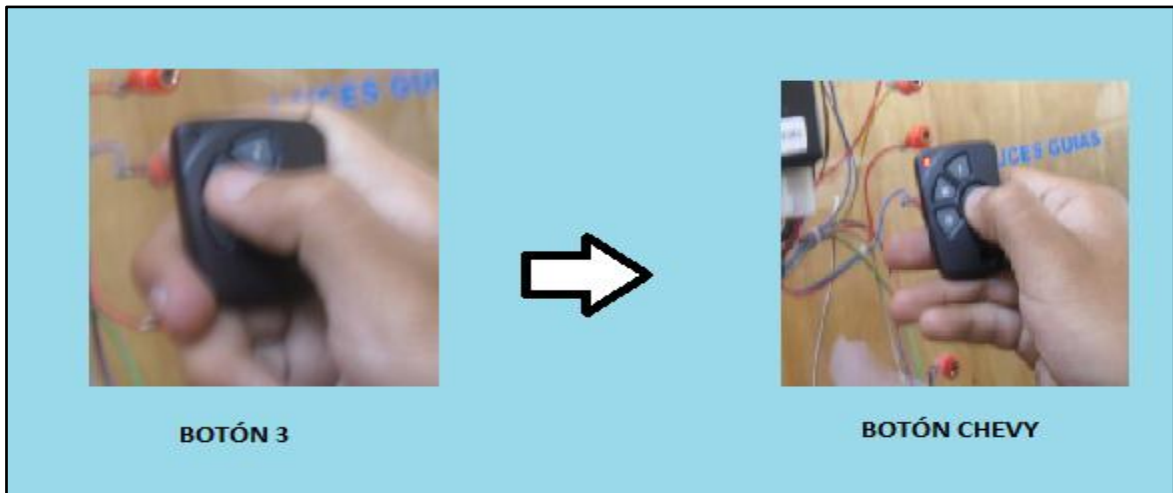
- **Respuesta de la Alarma**

Un pitido y parpadeo de las luces guías.

El LED se apaga y vuelve al modo normal de funcionamiento.

### *Desactivación Sensor de Movimiento.*

Figura 97 Proceso desactivación sensor de movimiento.



- **Objetivo**

Armado del vehículo pero desactivando el sensor de movimiento, es de mucha utilidad al momento de dejar una mascota dentro del vehículo.

- **Descripción**

Oprimir el botón 3 seguido del botón Chevy, para deshabilitar todos los sensores.

- **Respuesta de la Alarma**

Tres pitidos y tres parpadeos de luces guías.

### *Localizador del Vehículo.*

Figura 98 Proceso localización del vehículo



- **Objetivo**

Mediante un aviso sonoro poder determinar con facilidad el lugar donde se encuentra estacionado el vehículo.

- **Descripción**

Oprimir al mismo tiempo el botón 2 con el botón Chevy.

- **Respuesta de la Alarma**

Pitidos y direccionales serán producidos por alrededor de treinta segundos.



### *Estados del Sistema de Seguridad*

*Interpretación mediante el LED.* El sistema diferencia entre varios estados dependiendo de la indicación del LED (Figura 99).

Figura 99 LED



Los diferentes estados de la alarma se determinan de acuerdo al funcionamiento de este indicador y estos son:

Tabla 5. Estados del Led Alarma Chevy [52]

<b>ESTADO DEL LED</b>	<b>ACCIÓN ALARMA</b>
Titilando Rápidamente	Alarma e inmovilizador están armados.
Titilando Lentamente	Inmovilizador armado y alarma desarmada.
Permanentemente Encendido	Modo servicio activado. Seguirá prendido aún durante la conducción.
OFF	Alarma e inmovilizador desarmados, vehículo listo para conducir.

Encendido Permanente	En estado By pass (Error del sistema).
----------------------	--

*Interpretación mediante la Sirena y Luces Guías.*

Los avisos mediante estos elementos son:

Tabla 6. Estados de la Alarma [53]

SEÑAL	ACCIÓN
1 Señal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarma desarmada. (Presionando únicamente el botón Chevy).</li> </ul>
2 Señales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarma armada por el control remoto.</li> <li>• Alarma disparada a modo pasivo.</li> <li>• Desarmado de la alarma y vehículo listo para conducir.</li> </ul>
3 Señales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarma disparada con sensores no activados.</li> <li>• Entrando o saliendo en modo servicio.</li> </ul>
4 Señales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante cuatro intentos erróneos de ingreso del código de seguridad.</li> <li>• Si la alarma estaba armada y por algún motivo esta se dispara.</li> </ul>
5 Señales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrando y saliendo del modo técnico.</li> </ul>
6 Señales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema no puede armarse a causa de que una puerta está mal cerrada.</li> </ul>

### *Programación de Funciones por Control Remoto:*

*Inicialización.* Cada alarma viene provista de un código de seguridad único, al empezar este proceso se debe asegurar portar esta clave conformada de cinco números.

- Gire el switch de OFF/ON siete veces antes de 7 segundos, provocando que el LED indicador del estado de la alarma se mantenga al final de este tiempo.
- Ingrese el código de seguridad originalmente entregado con la alarma de la siguiente manera:
- Gire el switch de ignición a la posición de ON, el LED comenzará a titilar, cada cantidad de destellos representan un dígito del código de seguridad.
- Cuente los destellos, cuando la cantidad apropiada de destellos es alcanzada, el switch de ignición deberá ser colocado en la posición de OFF.
- Gire otra vez el switch de ignición a la posición de ON, así una nueva serie de destellos estará presente.
- Si todos los cinco dígitos fueron ingresados correctamente el sistema responderá con cinco Pitidos.
- Si un dígito fue ingresado erróneamente por favor espere diez segundos y comience todo el proceso desde el principio.

*Cambio de Código de Seguridad.* Es recomendable que de vez en cuando se cambie el código, especialmente si este ha sido entregado a alguna persona no autorizada. Para cambiar el código, siga los siguientes pasos en no más de 10 segundos entre cada uno:

- Presione el código de seguridad seguido del botón Chevy.
- Coloque el switch de ignición en ON y realice los siguientes pasos en no más de 1 minuto:
  - Presione el nuevo código de seguridad seguido por el botón Chevy.
  - Repita una vez más el nuevo código seguido del botón Chevy.

El sistema emitirá tres avisos tanto sonoros como lumínicos (Pitidos y direccionales) para confirmar que el nuevo código fue aceptado.

*ByPass por Pérdida o Agotamiento de la Batería del Control Remoto.* En caso de pérdida o agotamiento de la batería del control remoto, es posible encender el motor realizando el siguiente procedimiento:

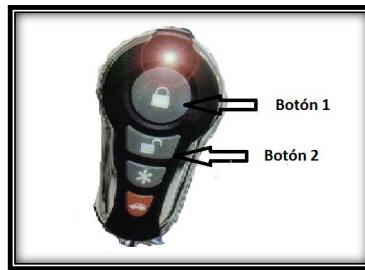
- Girar el switch de ignición de ON / OFF cinco veces, dentro de 7 segundos. El LED indicador permanecerá prendido.
- Girar el switch de ignición a la posición de ON, el LED comenzará a titilar. Contar la cantidad de destellos (LED titila) hasta alcanzar el primer dígito del código de seguridad, entonces inmediatamente girar el switch a la posición de ON y continuar con el proceso para los cuatro dígitos restantes.
- Si todos los cinco dígitos fueron correctamente ingresados, el sistema deberá responder como un código válido del control remoto que ha sido recibido. Es recomendable reemplazar la batería del control remoto cada dos años o cuando se note que el trabajo a distancia se ha reducido sustancialmente.

5.2.3.2 *Alarma Némesis* Esta guía de usuario proporciona en forma clara y sencilla la información necesaria para el manejo del sistema de alarma némesis, se recomienda analizarla detalladamente para poder utilizarla de la manera más idónea posible. Todo este proceso al igual que el tipo de alarma anterior es comandado por un módulo de control el cual permite un sinnúmero de funciones brindando al usuario mayor seguridad en este sistema (Figura 100), el mismo es controlador por un control remoto o transmisor en el cual se muestran las funciones (Figura 101).

Figura 100. Módulo alarma Némesis



Figura 101. Control remoto alarma Némesis [54]



#### *Activación del Sistema.*

El proceso para la activación del sistema de alarma némesis es el siguiente:

- Antes de activar el sistema, apagar el vehículo y retirar las llaves del switch.
- Cerrar todas las puertas y ventanas, revisar que el capó y el baúl se encuentren cerrados.
- El sistema será activado al presionar una vez el botón 1.
- La sirena emitirá un sonido de confirmación y las luces exteriores destellarán una vez confirmando que la alarma se encuentra activada.
- Si al presionar el botón 1 en lugar de escuchar un sonido de confirmación, escucha tres sonidos de confirmación, la alarma está indicando que una puerta, capó o baúl están mal cerrados, para remediar esto se deberá revisar el vehículo y cerrar todo apropiadamente.

#### *Activación en silencio*

Si desea eliminar el sonido de confirmación de la sirena al activar la alarma simplemente:

- Presionar el botón 2 antes de presionar el botón 1 para la activación.
- Las luces exteriores destellarán una vez para confirmar que el sistema ha sido activado.

### *Activación Automática al Cerrar la Última Puerta.*

La activación automática consiste en:

- El sistema se activará automáticamente 30 segundos después de cerrar la última puerta, capot o maletero.
- Al abrir cualquier puerta dentro del tiempo de conteo, la activación automática será suspendida y se reiniciará automáticamente al cerrar nuevamente la puerta.
- Para evitar la activación automática cuando alguien se encuentra dentro del vehículo se deberá mover la llave de encendido a la posición de contacto (ON) y regresar a la posición OFF, el foco indicador LED se apagará.
- Después de activarse la alarma en cualquiera de las formas indicadas anteriormente, el foco LED instalado en el tablero de su vehículo se encenderá de forma intermitente lenta para indicar que la alarma se encuentra activada.
- El sistema estará listo para proteger el vehículo 3 segundos después de ser activado.

**Nota:** Al contar con un módulo adicional de elevavidrios y bloqueo central, los actuadores de estos sistemas se activarán al momento en el que la alarma entre en funcionamiento, es decir se pondrá seguro en las puertas y los vidrios subirán automáticamente.

Además en cualquier momento y estado la alarma podrá manejar los seguros eléctricos mediante el botón 1, inclusive cuando el vehículo se encuentre encendido.

### *Desactivación del Sistema*

Para desactivar el sistema de alarma se realizará lo siguiente:

- Presione una vez el botón 2 del control remoto para desactivar la alarma.
- La sirena emitirá dos sonidos de confirmación y las luces exteriores destellarán dos veces.

- Las puertas quedarán sin seguro si se tiene instalado el bloqueo central con la alarma.
- Si al desactivar la alarma escucha 4 sonidos de confirmación en lugar de 2 sonidos de confirmación, la alarma está indicando que fue disparada en su ausencia, debido a un golpe fuerte, apertura de puerta o intento de encendido de motor.

#### *Desactivación en Silencio*

Si se desea eliminar el sonido de confirmación de la sirena al desactivar la alarma:

- Presione el botón 1 antes de presionar el botón 2 para la desactivación.
- Las luces exteriores destellarán dos veces para confirmar que el sistema ha sido desactivado.

#### *Desactivación con Sirena Sonando*

Si la sirena estuviese sonando:

- Presione una vez el botón 1, la sirena dejará de sonar y para desactivar la alarma presione nuevamente el botón 2.

#### *Desactivación Manual sin Control Remoto.*

Si no funcionara o perdiera el control remoto:

- Debe abrir el vehículo con la llave e insertarla en el switch.
- Mover hasta la posición de contacto (ON) y presionar 5 veces seguidas el botón valet.
- La alarma se desactivará inmediatamente.

### *Desactivación Permanente Modo Valet*

El botón valet fue instalado en un lugar oculto en el interior de su vehículo. Si necesita llevar su vehículo a algún tipo de servicio de mantenimiento o lavado, es recomendable desactivar la alarma de manera constante de la siguiente forma:

- Mover la llave del vehículo a la posición de contacto (ON) o enciender el vehículo.
- Oprimir el botón valet durante 5 segundos.

El foco indicador LED se quedará prendido de manera permanente, lo que indica que el sistema de alarma está desactivado. Sin embargo el control remoto podrá operar los seguros eléctricos, la función pánico y la apertura del baúl eléctrico.

Para restablecer el sistema de alarma deberán repetir los procesos de activación y desactivación anteriormente indicados, esta vez el foco LED se apagará indicando que la alarma ha sido restablecida.

### *Reactivación Automática*

La alarma se reactivará automáticamente si después de ser desactivada, ninguna puerta ha sido abierta durante 20 segundos.

### *Protección de Puertas, Capot y Baúl*

Si cualquier puerta, capot o baúl es abierto mientras la alarma se encuentra activada, la sirena sonará por 60 segundos, además las luces se encenderán de forma intermitente.

### *Sensor de Golpes*

El sensor de golpes ha sido diseñado para detectar la mayoría de los movimientos del vehículo tal como un impacto o movimiento brusco.



Si el vehículo recibe un golpe suave emitirá 5 sonidos rápidos para alertar al intruso y sonará 30 segundos si recibe un golpe fuerte. Un sensor muy sensible puede causar falsas alarmas.

#### *Anulación Temporal del Sensor*

Para esta operación se deberá efectuar el siguiente procedimiento:

- Después de presionar una vez el botón 1 para activar la alarma se debe presionar inmediatamente el botón 2.
- La sirena emitirá otro sonido de confirmación indicando que por esta única vez el sensor quedará excluido del sistema.
- Esta función permite que alguien pueda quedarse dentro del vehículo y que los movimientos que genere no provoque la activación de la sirena.

#### *Función Pánico*

En cualquier momento y estado la sirena puede ser activada voluntariamente siguiendo los siguientes pasos:

- Presione el botón 1 del control remoto durante 3 segundos y la sirena sonará durante 60 segundos.
- Para anular esta función oprima nuevamente una vez el botón 1.

#### *Función Localizador*

Al dejar el vehículo en un estacionamiento con la alarma activada y olvida la ubicación exacta, se deberá:

- Presionar una vez al mismo tiempo los botones 1 y 2.

- La sirena emitirá un sonido de confirmación y las luces del vehículo destellarán 6 veces, facilitando la ubicación del vehículo.

#### *Memoria Contra Corte de Corriente*

Si la batería es desconectada, al volver a conectarla, la alarma regresará al mismo estado en el que se encontraba antes de ser desconectada.

**Nota:** El control remoto no perderá su código al desconectar la batería del vehículo.

#### *Interpretación de Señales de la Alarma Némesis*

##### *Indicadores Sistema de Alumbrado*

Permite tener una indicación visual del estado del sistema por medio de las luces exteriores del vehículo.

- 1 destello = Activado
- 2 destellos = Desactivado
- 3 destellos = Puerta, capó o baúl mal cerrados al activar.
- 4 destellos = Desactiva e indica que la alarma fue disparada.

##### Indicadores mediante la Sirena

Es una indicación audible del estado del sistema de alarma.

- 1 sonido = Activado
- 2 sonidos = Desactivado
- 3 sonidos = Puerta, capó o baúl mal cerrados al activar.
- 4 sonidos = Desactiva e indica que la alarma fue disparada.

### *Función anti – asalto*

Es una función que protege al vehículo de intento de robo total, de tal forma que si el asaltante logra llevarse las llaves del vehículo éste se apagará y bloqueará el encendido, después de un tiempo prudencial que permite al propietario o conductor alejarse del lugar del robo para una mayor seguridad.

### *Activación del Anti – Asalto*

Al activarse cualquier anti - asalto, el control remoto quedará bloqueado por seguridad.

Este sistema de alarma puede activar el anti - asalto de tres diferentes maneras: vía control remoto, mediante la puerta del conductor y al encender el vehículo.

### *Activación del Anti – Asalto Vía Control Remoto*

Para la activación se considera:

- El vehículo deberá encontrarse encendido o la llave en posición de contacto (ON).
- Presionar los botones 1 y 2 del control remoto al mismo tiempo durante 3 segundos.
- El anti - asalto será activado.

### *Activación del Anti – Asalto Vía Puerta del Conductor*

Cuando el vehículo se encuentre encendido o la llave en la posición de contacto (ON), si se abre la puerta del conductor al momento de cerrarla el anti asalto será activado.

### *Activación del Anti – Asalto Vía al Encender el Vehículo*

Cada vez que el vehículo es encendido, el anti asalto se activará automáticamente.

### *Funcionamiento del Anti – Asalto*

Después de ser activado el anti asalto, con cualquiera de las 3 modalidades, se deberá observar lo siguiente:

- Las luces exteriores del vehículo destellarán dos veces y foco indicador LED se encenderá de forma intermitente rápida.
- Luego de 30 segundos la sirena emitirá sonidos de confirmación cortos y seguidos, además las luces exteriores se encenderán intermitentemente, 15 segundos después el vehículo comenzará a bloquearse en forma pausada (para prevenir accidentes en vehículos que necesitan estar encendidos para poder utilizar los frenos, la dirección o los cambios).
- Después de otros 15 segundos el vehículo se apagará, quedando bloqueado el motor.
- Si la alarma está conectada a los seguros y vidrios eléctricos, al apagarse el motor se pondrá seguro en las puertas y los vidrios subirán automáticamente.

### *Desactivación del Sistema Anti – Asalto*

Para desactivar este sistema se deberá:

- El vehículo deberá encendido o el switch de ignición en posición de contacto (ON).
- Presionar una vez el botón valet y el anti - asalto será desactivado, para confirmar que el sistema ha salido de la función de anti - asalto verifique que el LED indicador se encuentra apagado.
- No es necesario esperar hasta que la sirena suene o el vehículo se apague para desactivar el anti asalto.

### *Codificación del Control Remoto*

Para la codificación del control remoto se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Ingresar al vehículo y cerrar correctamente las puertas, el capot y el maletero.
- Accionar el switch de encendido a la posición de contacto (ON).
- Oprimir durante 5 segundos el botón valet hasta que el LED indicador se encienda de forma constante, es decir, que el sistema ingrese a modo valet.
- Oprimir 5 veces seguidas el botón, la sirena emitirá varios sonidos de confirmación indicando que ha ingresado al modo de aprendizaje de controles remoto.
- Antes de 10 segundos presione cualquier botón del primer control remoto a codificar, cuando ingrese el primer control remoto la sirena emitirá un sonido de confirmación.
- Presionar cualquier botón del segundo control remoto a codificar, la sirena emitirá varios sonidos de confirmación indicando que el sistema ha guardado satisfactoriamente en la memoria los nuevos transmisores, y saldrá automáticamente del modo de programación.

**Nota:** Cuando ingresa un nuevo control remoto deberá ingresar nuevamente el control remoto antiguo, debido a que por seguridad cuando se ingresa un nuevo emisor, la memoria borra los anteriores.

#### *Programación de la Auto – Activación*

El procedimiento será el siguiente:

- Ingresar al vehículo y cerrar correctamente las puertas, el capot y el maletero.
- Colocar el switch de encendido a la posición de contacto (ON).
- Oprimir durante 5 segundos el botón valet hasta que el LED indicador se encienda de forma constante, es decir, que el sistema ingrese a modo valet.
- Presionar 4 veces el botón valet y llevar el switch de encendido a la posición de apagado (OFF).
- Presionar el botón principal del control remoto, la sirena confirmará con un pito si la función está activada, y dos pitos si la función está desactivada.

## 5.2.4 Procesos de operación sistema de bloqueo central

### 5.2.4.1 *Funcionamiento*

El bloqueo central inteligente consiste en el manejo independiente del seguro de la puerta del conductor, de las demás puertas. Es un nuevo concepto, cuyo objetivo es proporcionar un nivel más alto de seguridad en su vehículo (Figura 102).

Figura 102. Módulo bloqueo central

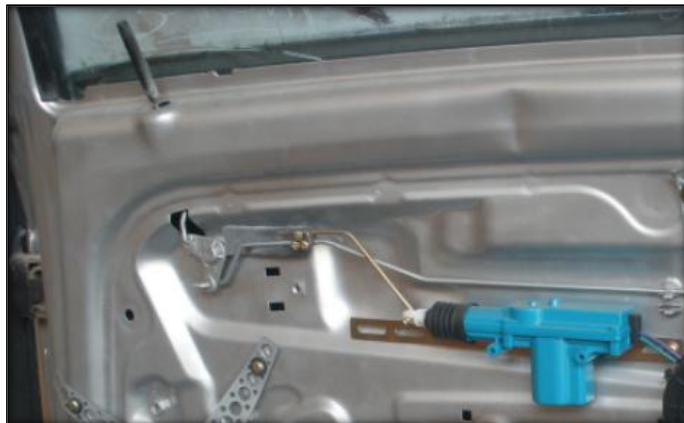


### 5.2.4.2 *Elementos constitutivos*

#### *Motores de Puertas*

Son elementos acoplados a los dispositivos de apertura y cierre de puertas, los cuales reciben un pulso eléctrico y se activan, estos son comandados mediante el control remoto de la alarma (Figura 103).

Figura103 Motor bloqueo central



### *Control Remoto*

Es el aquel que mediante su acción, activa o desactiva el motor del bloqueo central (Figura 104).

Figura 104. Control remoto [55]



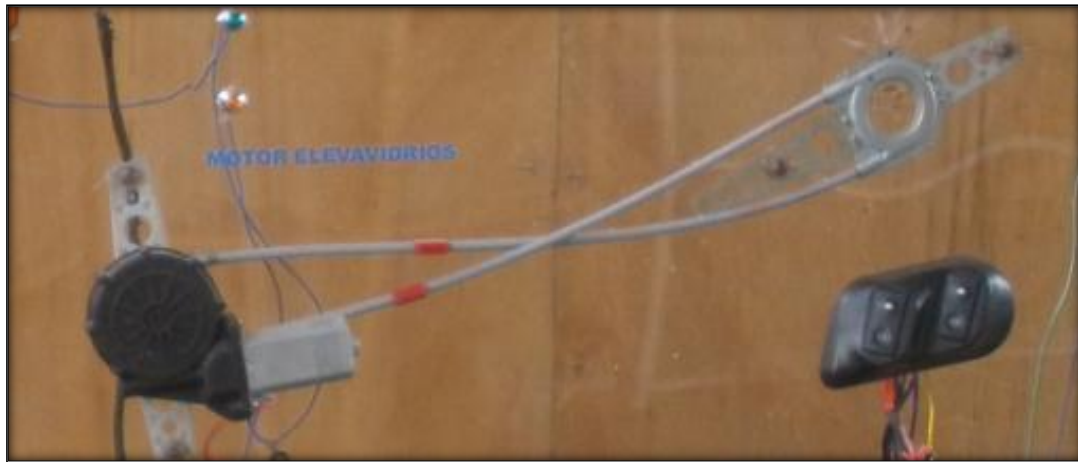
5.2.5 Proceso de operación sistema de vidrios eléctricos.

#### *5.2.5.1 Funcionamiento*

Este sistema de vidrios eléctricos es controlado por un módulo electrónico el cual mediante un interruptor conmutador dispone el accionamiento del cristal ya sea para subir o bajar,

envía una señal a un motor eléctrico el cual acoplado sincrónicamente permite el funcionamiento de este sistema (Figura 105).

Figura 105. Sistema vidrios eléctricos

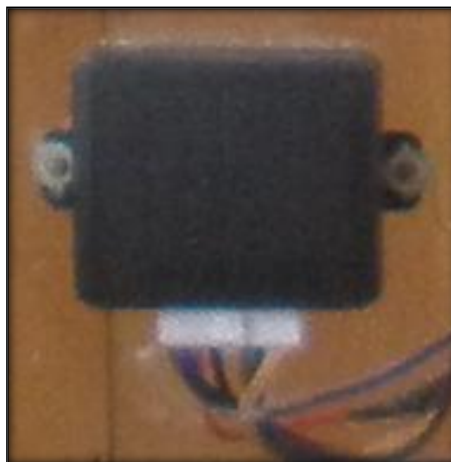


#### 5.2.5.2 Elementos constitutivos.

##### *Módulo de Control Electrónico*

Es aquel que recibe la señal del interruptor y acciona el motor (Figura 106).

Figura 106 Módulo vidrios eléctricos

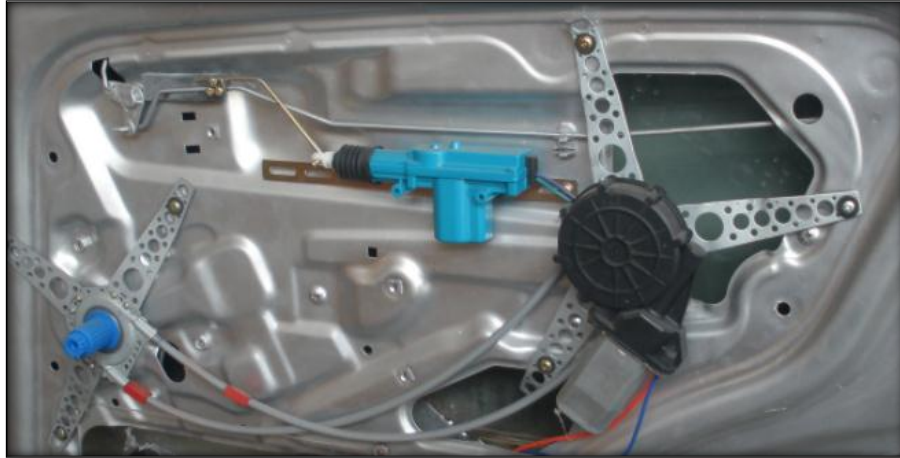




### *Motor de Vidrios Eléctricos*

Recibe la señal del módulo y permite el accionamiento ya sea para subir o bajar el cristal (Figura 107).

Figura 107. Sistema vidrios eléctricos



### *Interruptor Conmutador*

Envía una señal al módulo para accionar el motor indicando si se desea subir o bajar el cristal (figura 108).

Figura 108. Interruptor vidrios eléctricos



### **5.3 Plan de mantenimiento**

#### 5.3.1 Generalidades

Con la finalidad de mantener en perfectas condiciones de funcionamiento, se ha realizado un plan de mantenimiento preventivo, basándose en las referencias obtenidas de manuales específicos los cuales brindan rangos operacionales.

Se lo ha determinado por secciones para un mejor manejo y fácil identificación de componentes.

#### 5.3.2 Mantenimiento Preventivo

Se considera a las actividades que deben realizarse para garantizar la funcionalidad del tablero por un período determinado de tiempo.

Tabla 7.Mantenimiento Preventivo (1)

PLAN DE MANTENIMIENTO TABLERO DIDÁCTICO FUNCIONAL SISTEMAS DE ALARMA, BLOQUEO CENTRAL Y VIDRIOS ELÉCTRICOS						
	2 Meses	4 Meses	6 Meses	8 Meses	10 Meses	12 Meses
<b>BATERÍA</b>						
Bornes	I;L	I;L	I;L	I;L	I;L	I;L
Conductores	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Voltaje	C	C	C	C	C	C
Electrolito			I;C			I;C
<b>ALARMA CHEVY</b>						
Fusibles	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Conductores	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Contactos	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Módulo Chevy		I;C		I;C		I;C
LED	I	I	I	I	I	I
Control Remoto		I;C		I;C		I;C
Switch	I	I	I;C	I	I	I;C
<b>ALARMA NEMESIS</b>						
Fusibles	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Conductores	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Contactos	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C	I;C
Módulo Nemesis		I;C		I;C		I;C
Sensor de Golpe		I;C		I;C		I;C
Relevador	I	I	I;C	I	I	I;C
Control Remoto		I;C		I;C		I;C
Switch	I	I	I;C	I	I	I;C
I: Inspeccionar C: Comprobar L: Lubricar						



## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

Luego de haber realizado el proyecto de implementación del tablero didáctico funcional con los sistemas de alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos en la escuela de Ingeniería Automotriz de la Espoch, se concluye:

- Con la implementación de esta herramienta de aprendizaje después de haberla sometida a pruebas, se obtuvieron resultados favorables con los cuales; concluimos que se conseguirá un fortalecimiento en la práctica que realizan los estudiantes de Ingeniería Automotriz de la Espoch.
- Se concluye que todos los procesos a desarrollarse serán de fácil interpretación gracias a los manuales y guías de laboratorio desarrollados.
- Al tener un correcto mantenimiento preventivo concluimos que el tablero didáctico funcional, tendrá un óptimo desempeño de trabajo.
- La construcción del tablero con los sistemas de seguridad: alarma, bloqueo central y vidrios eléctricos del vehículo, requiere de parámetros indispensables para su elaboración y una detallada investigación del grupo objetivo al cual va dirigido esta herramienta de aprendizaje; siendo los conocimientos adquiridos en nuestra vida estudiantil indispensables para un correcto desarrollo del mismo, utilizando procesos de metodológicos de aprendizaje para una óptima funcionalidad.
- Se concluye que la actividad de taller es el pilar fundamental en la formación del Ingeniero Automotriz de la Espoch, debido a que constituye el requerimiento esencial para el desarrollo de competencias profesionales.

## 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda que el tablero funcional sea dirigido a un grupo específico, debido a que no todas las personas deben tener conocimientos concretos de los sistemas de seguridad porque pueden ser utilizados de manera incorrecta.
- Se recomienda que todas las herramientas de aprendizaje complementario en lo relacionado a aspectos eléctricos del vehículo, sean elaboradas por Ingenieros Automotrices quienes conocen los parámetros generales para la correcta elaboración y funcionalidad.
- Para implementar una herramienta de aprendizaje complementario, se recomienda tomar en cuenta el grupo objetivo al que se desea llegar, el tema a resolverse, la tecnología y el nivel de interactividad que la herramienta requiera, así como la forma estética que permita el desarrollo de la actividad para la que fue diseñada.
- A las futuras generaciones de Ingenieros Automotrices de la Espoch, se recomienda nunca desmayar en el anhelo de implementar cosas útiles en beneficio de nuestra querida escuela.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALONSO, J. Técnicas del Automóvil. 10ma.ed. Madrid: Thomson, 2004. Pág. 34.
- [2] SEAT, Conceptos Básicos de Electricidad. N° 1, Barcelona: Pdf, 2002. Pág.12.
- [3] Codesis, Técnico en mecánica y electrónica automotriz. Pág. 20.
- [4] Codesis, Técnico en mecánica y electrónica automotriz. Pág. 24.
- [5] Codesis, Técnico en mecánica y electrónica automotriz. Pág. 36.
- [6] Codesis, Técnico en mecánica y electrónica automotriz. Pág. 40.
- [7] GIL, H. Circuitos en el Automóvil. 1era.ed. Barcelona: Ceac, S.A. 2002. Pág. 123.
- [8] GIL, H. Circuitos en el Automóvil. 1era.ed. Barcelona: Ceac, S.A. 2002. Pág. 134.
- [9] GIL, H. Circuitos en el Automóvil. 1era.ed. Barcelona: Ceac, S.A. 2002. Pág. 136.
- [10] GIL, H. Circuitos en el Automóvil. 1era.ed. Barcelona: Ceac, S.A. 2002. Pág. 138.
- [11] Norma DIN 72551. Pág. 123.
- [12] <http://microchip.com/downloads/en/devicedo>
- [13] <http://downloads/en/conductores /imágenes.com>.
- [14] SEAT, Conceptos Básicos de Electricidad C. B. N° 1, Barcelona: Pdf, 2002. Pág. 19.
- [15] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 34.
- [16] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 36.
- [17] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 38.

- [18] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 40
- [19] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 42.
- [20]: ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 43.
- [21] Manual de servicio. Chevrolet Corsa Wind 2001. Pág. 20
- [22] <http://www.google/imagenes-fusible.htm>
- [23] SEAT, Conceptos Básicos de Electricidad C. B. Nº 1, Barcelona: Pdf, 2002. Pág. 30.
- [24] ISTD.G, Módulo Electricidad Automotriz Ecuador. Pág. 60.
- [26] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 23.
- [27] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 24.
- [28] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 26.
- [29] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 29
- [30] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 34.
- [31] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 38.
- [32] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 42.
- [33] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 47 - 49.
- [34] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 51.
- [35] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 53.
- [36] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 3.



- [37] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 4.
- [38] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 6.
- [39] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 67.
- [40] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 76.
- [41] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 82.
- [42] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 93.
- [43] CHEVROLET. Manual de Usuario Alarma. Pág. 3
- [44] NEMESIS. Catálogo Alarma Nemesis. Pág. 2.
- [45] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 7.
- [46] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 10.
- [47] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 11 – 13.
- [48] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 95.
- [49] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 98.
- [50] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 100 – 104.
- [51] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 106.
- [52] CEAC. Manual Virtual del Automóvil. Pág. 109.
- [53] CHEVROLET. Manual de Usuario Alarma. Pág. 6.
- [54] NEMESIS, Catálogo de Productos. Pág. 4.

[55] <http://www.stormalarm.com.mx/guía-alarma.htm>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ALONSO, J. Electricidad del Automóvil. 2da.ed. Madrid: Paranainfo, 1997. GIL, H. Circuitos Eléctricos en el Automóvil. 2da.ed. Barcelona: CEAC, S.A, 2002
- BOHNER, M. Tecnología del Automóvil. 20ava.ed. Barcelona: Reverte, 2000.
- BOYLESTAD, L. Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos. 8va.ed. Barcelona: Boixareu, 2002. GIL, H. Manual CEAC del Automóvil. 2da.ed. Barcelona: CEAC, S.A, 2003
- CROUSE, W. Equipo Eléctrico y Electrónico del Automóvil. 4ta.ed. México: Alfaomega, 2000.
- NOGGER, V. Electricidad y Electrónica Básica Aplicada en el Automóvil. 3ra.ed. Buenos Aires: Bell, 1987.

# **LINKOGRAFÍA**

## **CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

<http://www.scribd.com/doc/8246773/Calibre-Cables>

2011-11-23

## **RELEVADORES**

<http://platea.pntic.mec.es/~pcastela/tecno/documentos/apuntes/rele.pdf>

2011-11-23

## **VIDRIOS ELÉCTRICOS**

<http://www.mecanicavirtual.org/evalunas-electrico.htm>

2011-11-23

## **ALARMA**

<http://www.antirrobo.net/alarmas/alarmas-de-cierre-centralizado.html>

2011-11-23

