



**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA**

PROPUESTA DE PROYECTO CARPROTECTED

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.

Alumnos:

Cristofer Alexander Torres Saavedra.

Luciano Ignacio Victoriano Mella.

Profesor Guía:

Helmut Contreras Novoa.

2018

Resumen

En los últimos años los sistemas de seguridad vehicular han avanzados a pasos agigantados, lo que ha producido diversos sistemas, con diferentes funciones (sistemas de seguridad sonoros, de rastreo, de inmovilización y anti-robo) y precios en el mercado los cuales pueden fluctuar desde los \$25.000 las más básicas a los \$3.800.000 las más completas aproximadamente.

Es por esto que se inició la propuesta de proyecto carprotected, para buscar un sistema de seguridad avanzado y de bajo costo que esté al alcance de cualquier persona que cuente con vehículo. Lo que también se busca con este proyecto es ayudar en la disminución de robos de vehículos que van en aumento día a día.

Para generar un vínculo del proyecto con la carrera Técnico en Automatización y Control se desarrolló una interfaz que comunicara el sistema de seguridad con el usuario, la cual es una aplicación compatible con dispositivos Android e IOS.

INDICE DE MATERIAS

Resumen.....	2
CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA DE PROYECTO DE TITULO.....	8
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo General.....	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Sistemas de alarmas actuales.....	13
2.1.1 Inmovilizador.....	13
2.1.1.1 Partes del inmovilizador.....	13
2.1.1.2 conexionado del inmovilizador.....	14
2.1.2 Alarma sonoras.....	14
2.1.2.1 Partes de la alarma.....	14
2.1.2.2 Conexionado de sistema.....	15
2.1.3 Alarmas de localización GPS.....	16
2.1.3.1 Cómo funciona el sistema de seguridad.....	16
2.1.4 Otros sistemas presentes en el mercado.....	17
2.2 Microcontrolador AT- MEGA 328.....	17
2.2.1 Especificaciones técnicas.....	17
2.2.2 Disposición de pines.....	18
2.3 Blynk app.....	18
2.3.1 Interfaz del proyecto.....	18
2.4 Protocolo de comunicación.....	20
2.4.1 Cobertura GSM.....	20
2.4.2 Arquitectura.....	20
2.5 Componentes.....	21
2.5.1 Regulador de tensión LM317.....	21
2.5.2 Cristal de cuarzo 16Mhz.....	21
2.5.3 Batería de litio 900mAh. 3,7v.....	22
2.5.4 Modulo SIM-808.....	23

2.5.5 Resistencias y Condensadores.....	23
CAPITULO 3: DESARROLLO.	25
3.1 Explicación de funcionamiento de carprotected.	27
3.2 Encapsulado del sistema de seguridad.	28
3.3 Valores de tensión corriente en el vehículo.....	29
ANEXOS	31
Linkografía	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 2 – 1 conexionado de inmovilizador.....	14
Figura 2.2 elementos del vehículo.....	15
Figura 2.3 Esquema eléctrico del sistema de seguridad.....	15
Figura 2.4 Componentes GPS.....	16
Figura 2.5 Chips ATmega 328.....	18
Figura 2.6 Interfaz de Blynk, parte 1.....	19
Figura 2.7 Interfaz de Blynk, parte 2.....	19
Figura 2.8 LM317.....	21
Figura 2.9 Cristal de cuarzo.	21
Figura 2.10 Batería de litio.....	22
Figura 2.11 Modulo 808.....	23
Figura 3.1 Diagrama de flujo.....	27
Figura 3.2 Encapsulado de sistema de seguridad 1.....	28
Figura 3.3 Encapsulado de sistema de seguridad 2.....	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Microcontrolador ATmega 328.....	17
Tabla 2.2 Valores nominales de la batería.....	22
Tabla 3.1 Valores de tensión y corriente.....	29

SIGLAS

- AFP: Administradora de Fondos de Pensiones
- CORFO: Corporación de Fomento de la Producción
- EDP: Electronic Data Processing (Procesamiento Electrónico de Datos)
- INE: Instituto Nacional de Normalización de Chile
- NCR: Network Cash Register Company (NCR, Compañía de Computadoras)
- PVC: Poli cloruro de Vinilo
- RF: Radio Frequency (Radiofrecuencia)
- SAE: Society Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotrices)
- SNS: Servicio Nacional de Salud
- UTM: Unidad Tributaria Mensual
- XTAL: Crystal (Cristal de Cuarzo)
- Ø: Diámetro
- \$: Peso chileno
- %: Porcentaje
- Σ : Sumatoria

SIMBOLOGIA

- A: Ampere.
- V: Voltaje.
- cm: Centímetro.
- DC: Corriente continua.
- AC: Corriente alterna.
- G: Gramo.
- J: Joule.
- km: Kilómetro.
- l: Litro.
- m: Metro.
- mm³: Milímetro cúbico.
- mm²: Milímetro cuadrado.
- N: Newton.
- s: Segundo.
- W: Wolframio.
- β : Ángulo Beta.
- Ω : Ohm.
- μ : Micro.
- Hz: Hercio.
- App: Aplicación.

**CAPITULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO DE TITULO.**

En el primer capítulo, se presentarán los antecedentes generales sobre la propuesta, con el fin de señalar los aspectos y fundamentos que promovieron su desarrollo.

1.1 Planteamiento del problema.

El proyecto nace bajo lo observado de manera cotidiana que es la gran cantidad de vehículos que son robados en el país y el mundo, Además, nace desde la necesidad de contar con un sistema de seguridad avanzado y de bajo costo que sea accesible para todas las personas que deseen contar con él.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

El objetivo del presente proyecto es elaborar un sistema de seguridad vehicular eficaz y de bajo costo, proporcionando un mejor control de la protección del vehículo, siendo este un sistema aplicable a cualquier tipo de vehículo liviano.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Comprensión del funcionamiento de las alarmas actuales con el estudio de los sistemas de alarmas actuales.
- Comprensión del funcionamiento y comportamiento del microcontrolador bajo el estudio del microcontrolador ATmega 328.
- Comprender como se comporta el protocolo gsm con ayuda del estudio del sistema de comunicación.
- Desarrollar interfaz de ayuda al usuario de la alarma, mediante el estudio de la aplicación Blynk.
- Lograr definir la secuencia de funcionamiento del sistema a través de la construcción de un diagrama de flujo.
- Agregar funciones diferenciadoras en el sistema de alarma, incluyendo una alerta remota de irregularidades presentes en el vehículo.

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO.

2.1 Sistemas de alarmas actuales.

2.1.1 Inmovilizador.

El inmovilizador es el sistema que tienen integrado los automóviles desde su fabricación. En Chile por normativa, desde el año 2013 todos los autos nuevos que ingresen al país deben tener este sistema integrado. Este sistema actúa evitando el funcionamiento de elementos claves para la puesta en marcha del motor del vehículo. Es el sistema de alarma más avanzado que existe para los vehículos.

El inmovilizador cuenta con una llave codificada que al acercarse a la chapa de encendido emite un código, este código es enviado a través de una antena hacia el módulo del inmovilizador, este compara el código enviado por la llave con un código guardado en una memoria interna. Si estos coinciden se autoriza la partida del auto, en caso contrario se bloquea.

2.1.1.1 Partes del inmovilizador.

- Llave codificada: Esta llave contiene un chip en su interior, el cual tiene un código propio grabado. Este chip no cuenta con batería integrada, por ende, se alimenta de la antena receptora, esto ocurre solamente si se encuentra cerca de la chapa de encendido.
- Antena receptora: Ubicada cerca de la chapa de encendido, la antena se conecta directamente con el inmovilizador.
- Módulo inmovilizador: Es el encargado de comparar los códigos de la llave con el grabado en su memoria, también de comunicarse con el computador del motor y autorizar o no el encendido del auto.
- Computador del motor: Es el encargado de controlar los diversos sensores del auto, la inyección de combustible, encendido del motor y diversos componentes electrónicos del vehículo. Si a este no le llega la autorización del computador del inmovilizador este no le da inyección al motor.

2.1.1.2 conexionado del inmovilizador.

El conexionado de este equipo se hace a través de cables de cobre de sección 1 mm²

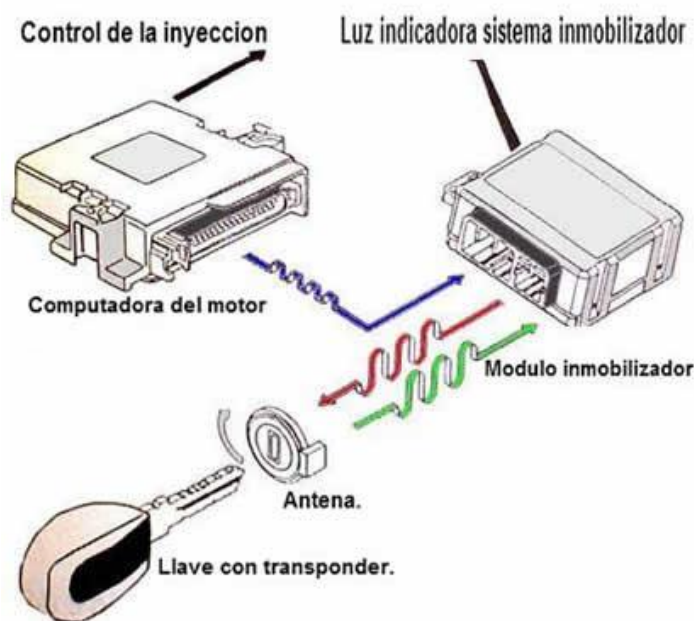


Figura 2 – 1 conexionado de inmovilizador.

2.1.2 Alarma sonoras.

Este es el sistema más básico que encontramos en el mercado y que la gran mayoría de las personas tienen incorporados en sus automóviles. Este sistema se compone por una computadora central que controla los diversos sensores instalados en el vehículo y en el momento que se activa uno de estos sensores, la computadora central activa señales sonoras y visuales (sirenas y luces respectivamente).

2.1.2.1 Partes de la alarma.

- Unidad central: Es el cerebro del sistema de seguridad, el cual procesa las señales de los sensores de las puertas, recibe la señal del receptor de señal y controla la sirena y las luces del vehículo.
- Receptor de señal: Es el componente que recibe la señal del control remoto de la alarma, descodifica la señal y la envía a la unidad central del sistema de seguridad.
- Control remoto: Es el que cuenta con el código de activación y desactivación del sistema de seguridad, este control permite al usuario controlar el estado de su alarma a distancia la cual fluctúa en una distancia aproximada de 15 m.
- Sirena: Es la chicharra del sistema de seguridad, esta se alimenta a través de 12 VDC los cuales son extraídos de la batería del vehículo.

- Sensores de vibración: Son los encargados de activar el sistema de seguridad, estos funcionan en caso de que al vehículo se le someta a una vibración fuerte o movimiento brusco.

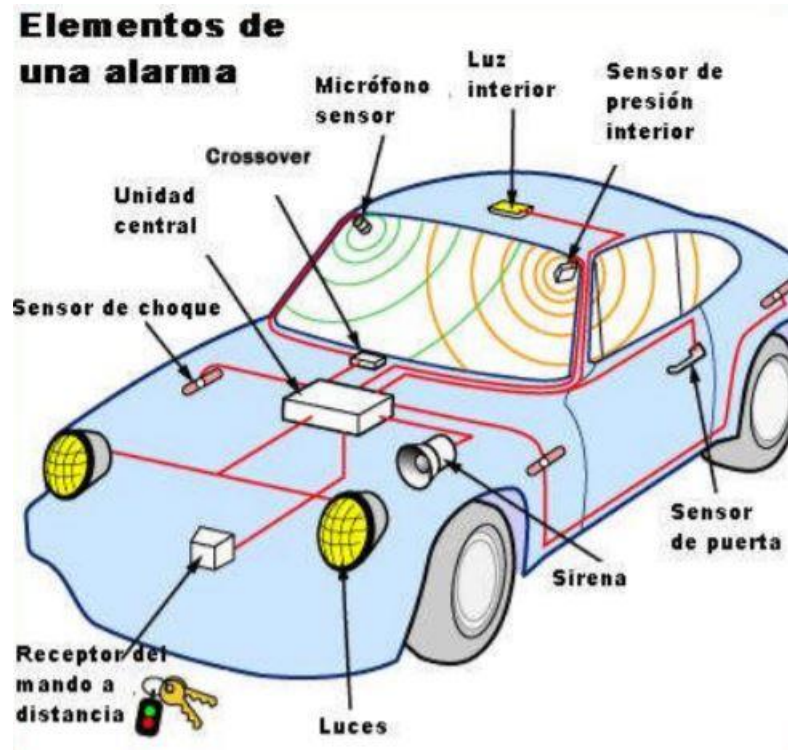


Figura 2.2 elementos del vehículo.

2.1.2.2 Conexionado de sistema.

El conexionado de este equipo se hace a través de cables de cobre de sección 1 mm² y para la conexión de la sirena se ocupa cable de sección 1.5 mm².

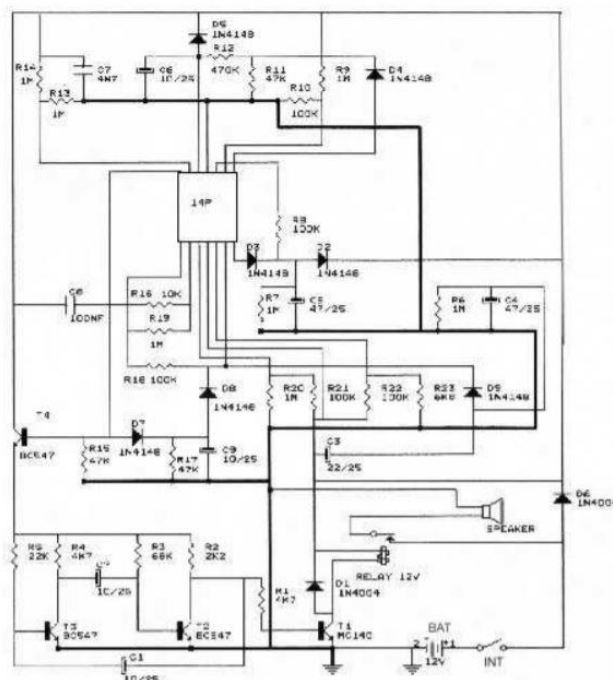


Figura 2.3 Esquema eléctrico del sistema de seguridad.

2.1.3 Alarmas de localización GPS.

Es el sistema vehicular de mediana seguridad, su función primordial es el rastreo del automóvil vía GPS, este sistema de seguridad envía la ubicación al teléfono celular del usuario mediante mensajes de textos, los cuales contienen las coordenadas de ubicación del vehículo. Actualmente existen sistemas de localización mas avanzados que realizan un seguimiento en tiempo real de la ubicación del vehículo, enlazados con alguna aplicación que muestre en un mapa la ubicación.



Figura 2.4 Componentes GPS.

2.1.3.1 Cómo funciona el sistema de seguridad.

Hoy en día, el sistema GPS está formado por 24 satélites, cuya señal es utilizada para obtener la localización de un sujeto u objeto por trilateración. El GPS funciona mediante esta red de satélites en órbita sobre la Tierra, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie.

A la hora de determinar nuestra posición, el receptor GPS del navegador localiza un mínimo de cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales que informan de la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos. De acuerdo con estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tardan en llegar las señales de los satélites al equipo. Así, mide la distancia al satélite mediante el método de trilateración inversa (basado en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición). Una vez conocidas las distancias, se determina fácilmente la posición del objeto o persona con respecto a los satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada satélite por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del objeto. También se consigue una exactitud

extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites.

2.1.4 Otros sistemas presentes en el mercado.

Existen tipos de alarmas que integran todos o la gran mayoría de los sistemas ya mencionados. Estos sistemas por lo general son comandados desde alguna aplicación asociada al sistema de seguridad e incluyen la opción de realizar un bloqueo de motor que cambia su forma de realizarlo desde cortar la corriente hasta corte de combustible y otras funciones más avanzadas. Cabe mencionar que estos últimos sistemas tienen un precio bastante elevado que lo hace inalcanzable para la gran mayoría de las personas.

2.2 Microcontrolador AT- MEGA 328.

El microcontrolador ATMEGA328 es un circuito integrado de alto rendimiento. Contiene una arquitectura tipo RISC. Este microcontrolador es muy conocido ya que es utilizado en Arduino uno R3.

Se utiliza comúnmente en múltiples proyectos y sistemas autónomos donde se requiera un microcontrolador de bajo consumo y costo.

2.2.1 Especificaciones técnicas.

A continuación, se muestra una tabla donde se indican las especificaciones técnicas del microprocesador.

Tabla 2.1 Microcontrolador ATmega 328.

Voltaje de funcionamiento	1,8-5,5V
Temperatura de funcionamiento	-40-85°C
Consumo a 1 MHZ	1,8V
Programación	Tipo puente
Memoria flash	32KB
Memoria EEPROM	1KB
Frecuencia máxima de funcionamiento	20Mhz
CPU	8 bit AVR
Entradas/Salidas análogas	6
Entradas/Salidas Digitales	14

2.2.2 Disposición de pines.

A continuación, en la imagen se detallan las funciones de cada pin del microprocesador.

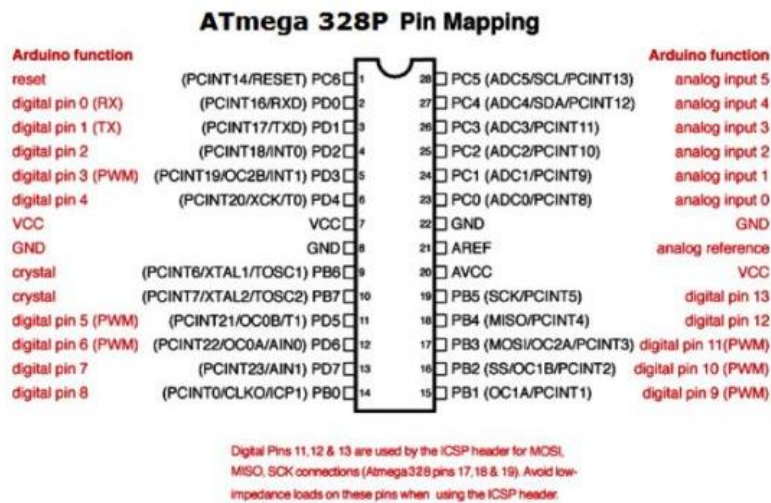


Figura 2.5 Chips ATmega 328.

2.3 Blynk app

Blynk es una plataforma que cuenta con aplicaciones en IOS y Android para realizar control de diferentes tipos de hardware a través de internet.

Esta aplicación ofrece un panel donde el usuario puede crear la interfaz de su proyecto a su gusto y de acuerdo a las necesidades que el proyecto necesite.

Si el hardware a utilizar en el proyecto no posee conectividad a bordo se pueden utilizar diversos métodos de comunicación ya sea Ethernet, WiFi, GPRS entre otros.

2.3.1 Interfaz del proyecto.

El desarrollo de la interfaz en la aplicación Blynk es de una manera sencilla ya que para que esta se lleve a cabo solo se requieren realizar 2 pasos sencillos en la app.

- 1º paso: Registrar el nombre de la interfaz, tipo de controlador y protocolo de comunicación a utilizar.

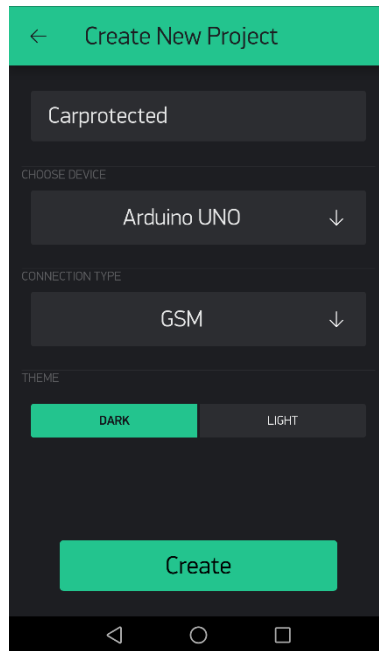


Figura 2.6 Interfaz de Blynk, parte 1.

- 2º paso: Insertar todos los accesorios necesarios para la creación de la interfaz.

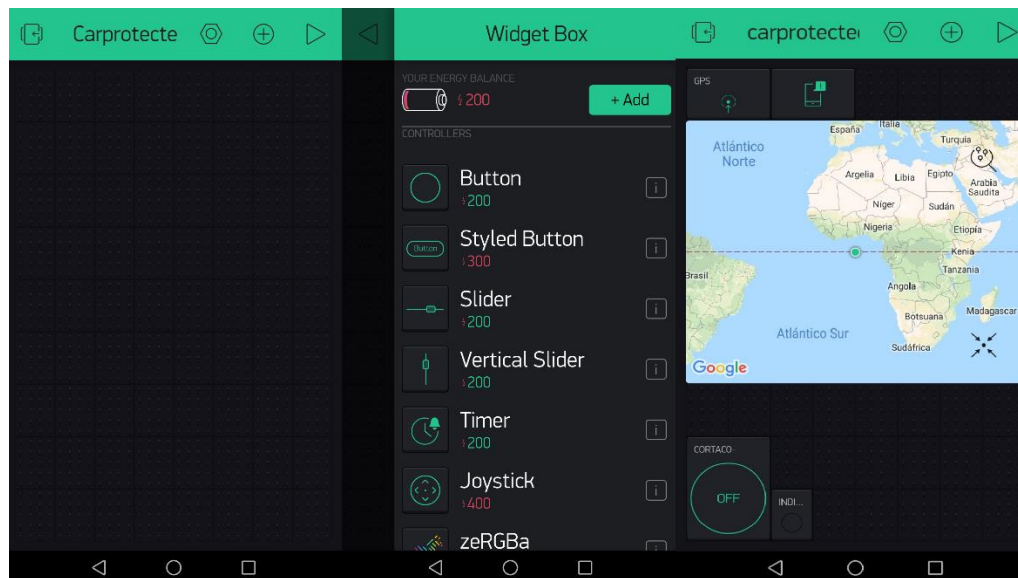


Figura 2.7 Interfaz de Blynk, parte 2.

2.4 Protocolo de comunicación.

El Sistema global de Comunicaciones móviles (gsm) es una tecnología inalámbrica de segunda generación (2g), la que ha ido evolucionando con el tiempo pasando por las generaciones 2.5g, 3.0g, 3.5g y la actual que es la generación 4g, la cual presta servicios de voz y mensajería de una excelente calidad, así como también servicios de paquetes de datos, este protocolo funciona en una amplia gama de bandas de espectro, las cuales son la 850, 900, 1800, 1900 MHz.

El gsm permite que varios usuarios compartan el mismo canal o banda, a esto se le denomina multiplexado por división de tiempo (TMD).

2.4.1 Cobertura GSM.

La cobertura del protocolo gsm es la mas amplia que se encuentra disponible en el mundo, ya que esta se encuentra disponible en 210 países y territorios. Como resultado los usuarios de este protocolo tienen acceso constante a sus servicios.

2.4.2 Arquitectura.

La arquitectura **GSM** consta de varios Subsistemas:

- Estación Móvil (**MS**): Se trata de teléfonos digitales que pueden ir integrados como terminales en vehículos, pueden ser portables e incluso portátiles. Un dispositivo **SIM** (Subscriber Identify Module) que es básicamente la típica tarjeta que proporciona la información de servicios e identificación en la Red.
- Subsistema de Estación (**BSS**): Es una colección de dispositivos que soportan la interface de radio de redes de conmutación. Los principales componentes del BSS son:
 - Estación Tranceptora de Base (**BTS**) - Consta de los modems de radio y el equipo de antenas.
 - Controlador (**BSC**) - Gestiona las operaciones de radio de varias **BTS** y conecta a un único **NSS** (Network and Switching Sub-System)
 - Subsistema de Conmutación y Red (**NSS**): Proporciona la conmutación entre el subsistema **GSM** y las redes externas (PSTN, PDN...) junto con las bases de datos utilizadas para la gestión adicional de la movilidad y de los abonados. Los componentes son:
 - Centro de conmutación de Servicios Móviles (**MSC**).
 - Registros de Localización Domestico y de Visitas (**HLR - VLR**)
 - Las bases de datos de HLR y VLR se interconectan utilizando la Red de Control SS7.

- Subsistema de Operaciones (**OSS**) - Responsable del mantenimiento y operación de la Red, de la gestión de los equipos móviles y de la gestión y cobro de cuota.

2.5 Componentes.

Para realizar nuestro modulo de alarma, necesitamos múltiples componentes que nos ayuden a cumplir con un correcto funcionamiento de nuestro sistema de seguridad.

A continuación, detallaremos los componentes a utilizar y la función que estos cumplen.

2.5.1 Regulador de tensión LM317.

El LM317 es un regulador de tensión lineal de 3 pines, tiene la particularidad que su salida de tensión es regulable y tiene un rango que va desde 1,2V hasta 37V. Tiene una corriente de salida de 1,5A.

Sus pines son: Ajuste (ADJ), Salida (OUT), Entrada (IN). Es un dispositivo fácil de utilizar, además cuenta con un propio sistema de seguridad en caso de que se supere la corriente máxima de salida o se exceda su temperatura de trabajo (125°).

Para nuestro modulo ocuparemos 4 de estos, que serán utilizados para acondicionar las señales de entrada y señal de alimentación de este.



Figura 2.8 LM317.

2.5.2 Cristal de cuarzo 16Mhz.

El cristal de cuarzo u oscilador de cristal es un oscilador electrónico que incluye un resonador piezoeléctrico en su realimentación para generar una señal eléctrica con una frecuencia precisa. Esta frecuencia es ocupada para controlar el tiempo, para estabilizar las frecuencias de los transmisores y receptores de radio y para proporcionar una señal de reloj estable en circuitos integrados digitales. Precisamente para esto ultimo es para lo que lo vamos a utilizar en nuestro modulo. Para que proporcione una señal de reloj estable en nuestro circuito.



Figura 2.9 Cristal de cuarzo.

2.5.3 Batería de litio 900mAh. 3,7v.

El uso de la batería de litio (figura 2.10) en el sistema de seguridad es para tener una alimentación de respaldo en caso de falla del suministro principal.

A continuación, se presenta una tabla (tabla 2.2), en la cual se encuentran algunos valores nominales de la batería seleccionada.

Tabla 2.2 Valores nominales de la batería.

Calidad	Grado "A"
Ciclos de carga	Sobre los 600
voltaje de descarga de corte	2.4V
Corriente máxima de descarga continua	900mA
Tensión de corte de carga	4.2V
Tensión de corte de descarga	2.4V
Corriente de carga estándar	180mA



Figura 2.10 Batería de litio.

2.5.4 Modulo SIM-808.

El modulo SIM-808 es un modulo que tiene integrado un módulo GPS, GSM y GPRS en una única tarjeta.

Este modulo permite las funciones de envío y recepción de datos GSM/GPRS (como la utilizada en teléfonos 2g), además la navegación por satélite vía GPS. Entonces gracias a este modulo podremos realizar el envío y recepción de datos entre nuestro módulo de alarmar y nuestra aplicación en nuestro teléfono, además de conocer nuestra posición en tiempo real.



Figura 2.11 Modulo 808.

2.5.5 Resistencias y Condensadores.

Las resistencias incorporadas en nuestro modulo fueron seleccionadas con el fin de limitar las corrientes que circularan por él. Además, los condensadores fueron incorporados para el uso del cristal de cuarzo.

CAPITULO 3: DESARROLLO.

3.1 Explicación de funcionamiento de carprotected.

A continuación, mediante un diagrama de flujo se resumirá el funcionamiento y decisiones del sistema de seguridad Carprotected. (figura 3.1).

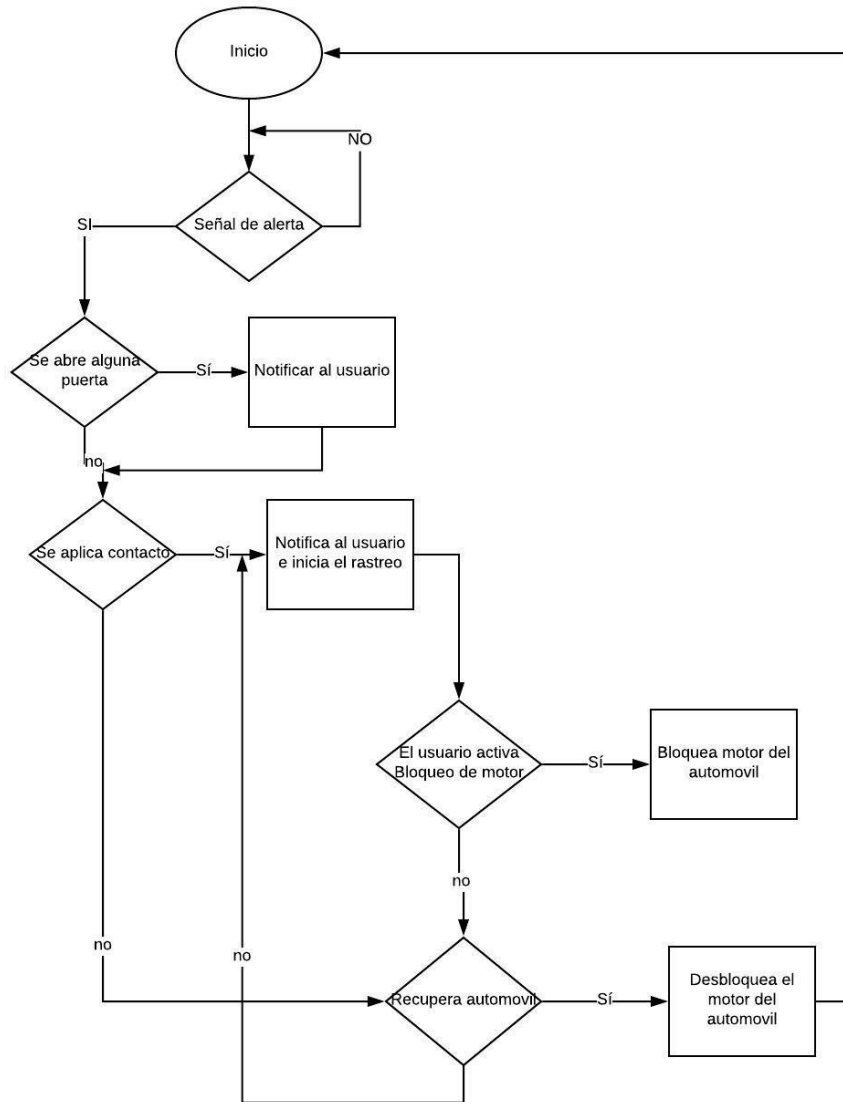


Figura 3.1 Diagrama de flujo.

3.2 Encapsulado del sistema de seguridad.

Para el encapsulado del sistema de seguridad se fabricara un cofre de plástico fabricado a medida, el cual va a ser rellenado con resina epoxy (figura 3.2 y 3.3), la cual le permite ser resistente al agua, golpes y proporciona un sellado de tal forma que no hay forma de acceder al módulo de alarma. La única forma de realizar esto sería destruyendo el circuito, quedando sin posibilidad de clonar el módulo o extraer componentes.



Figura 3.2 Encapsulado de sistema de seguridad 1.

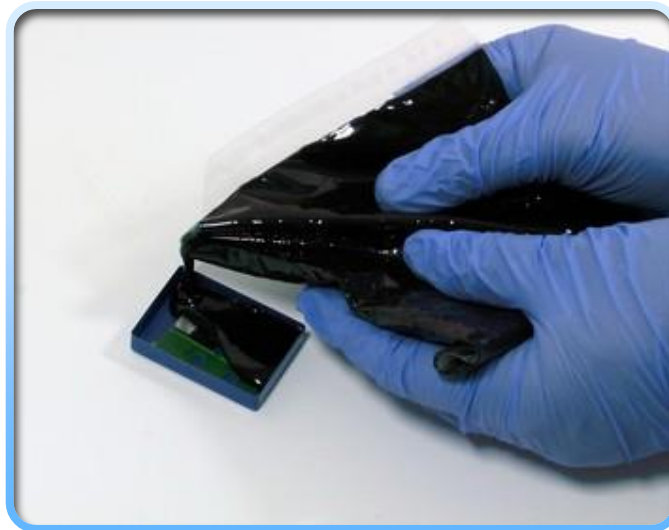


Figura 3.3 Encapsulado de sistema de seguridad 2.

3.3 Valores de tensión corriente en el vehículo.

A continuación, se presenta una tabla (tabla 3.1) con los valores de tensión, corriente y resistencia de acondicionamiento, para las señales que ingresaran al sistema de seguridad.

Tabla 3.1 Valores de tensión y corriente.

Valores de tensión y corriente del vehículo			
Ubicación	Tensión (V)	Corriente (A)	R de regulación
Chapa	12	9	12 ohm.
Control de bencina	9	9	5 ohm.
Puertas	12	12	12 ohm.

ANEXOS

PLANOS DE INSTALACIÓN
DEL PROYECTO
CARPROTECTED



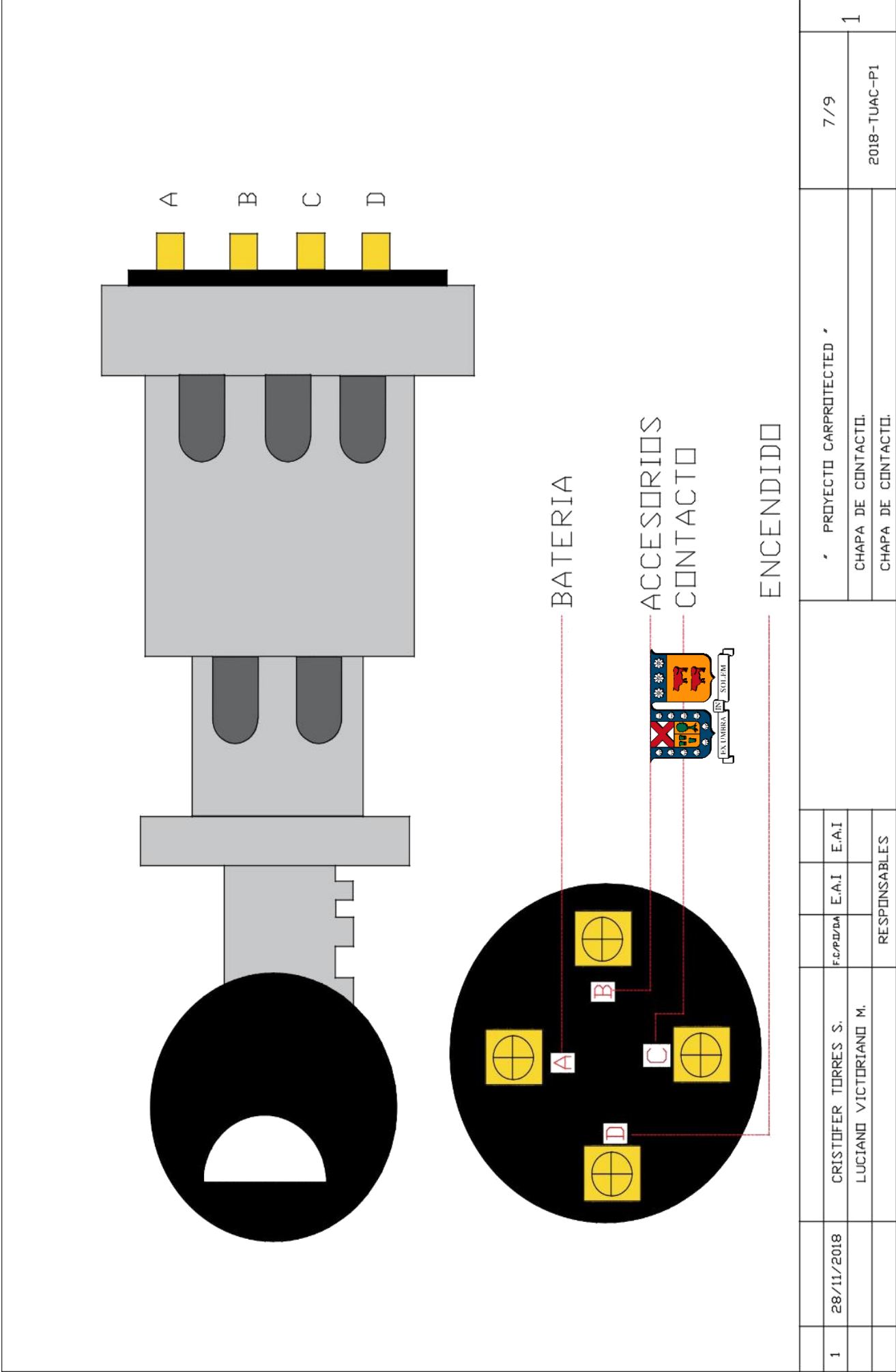
1	28/11/2018	CRISTÓFER TORRES S. LUCIANO VICTORIANO M.	F.C/P/D/DA	E.A.I	E.A.I			PROYECTO CARPROTECTED * PORTADA.	1/9	1
						RESPONSABLES				2018-TUAC-P1

INDICE

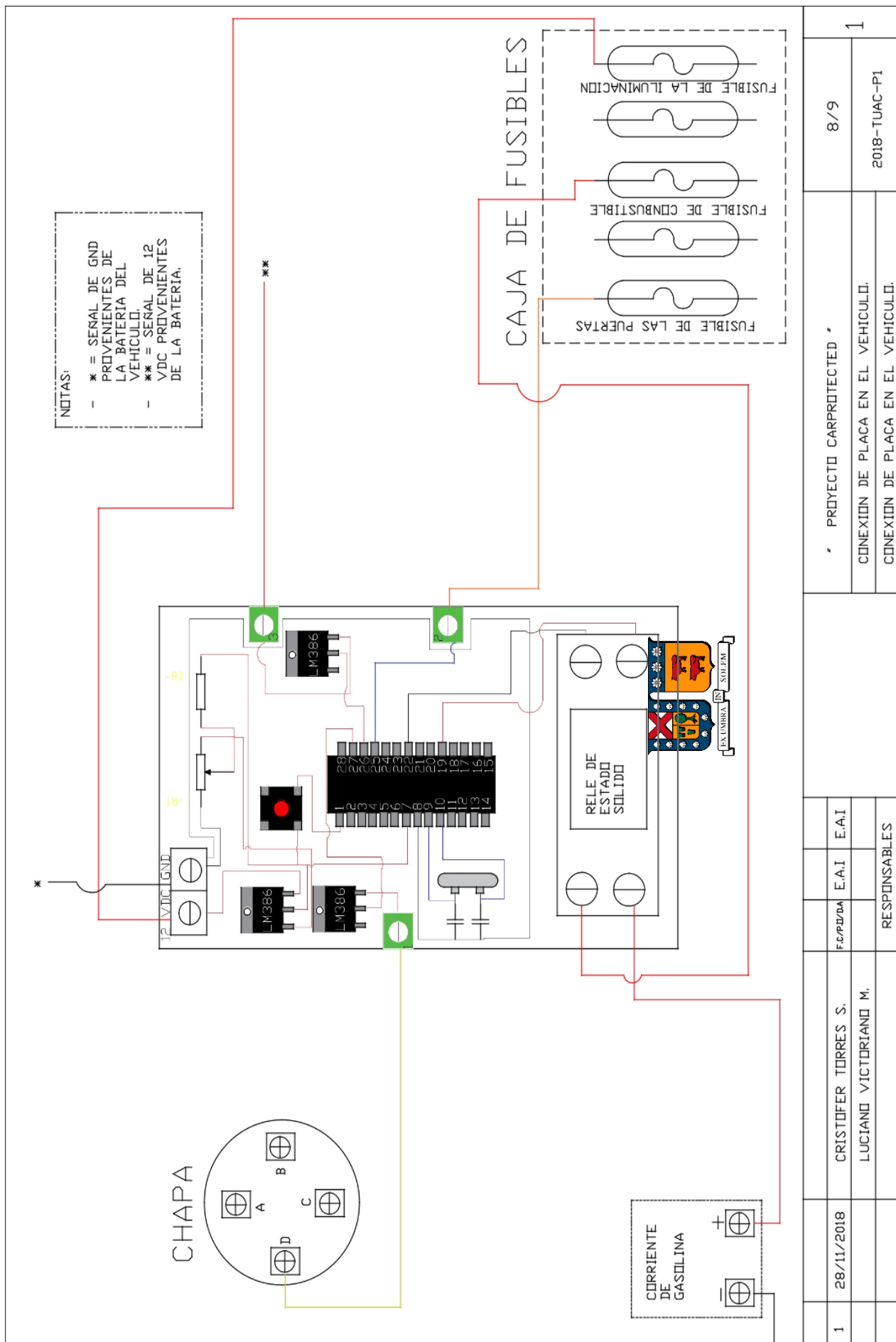
N°	DESCRIPCION	LAMINA
1	PORTADA	1
2	INDICE	2
3	CHIP'S AT MEGA 328	3
4	FABRICACION DE TARJETA "VISTA FRENTE"	4
5	FABRICACION DE TARJETA "VISTA TRASERA"	5
6	CONEXIONADO DE MODULO 808	6
7	CHAPA DE CONTACTO	7
8	CONEXIONADO DE PLACA EN EL VEHICULO	8
9	ESQUEMA DEL VEHICULO	9



1	28/11/2018	CRISTOFER TORRES S. LUCIANO VICTORIANO M.	F.C/P/D/DA	E.A.I	E.A.I	RESPONSABLES	' PROYECTO CARPROTECTED '	2/9	1
							INDICE.	2018-TUAC-P1	



1	28/11/2018	CRISTOFER TORRES S. LUCIANO VICTORIANO M.	F.C.P.P./DA	E.A.I	E.A.I			' PROYECTO CARPROTECTED '	7/9	1
								CHAPA DE CONTACTO.		2018-TUAC-P1
						RESPONSABLES		CHAPA DE CONTACTO.		



1	28/11/2018	CRISTOFER TORRES S. LUCIANO VICTORIANO M.	F.C/P/W/A	E.A.I	E.A.I	PROYECTO CARPROTECTED *	8/9	1
						CONEXION DE PLACA EN EL VEHICULO.		
						CONEXION DE PLACA EN EL VEHICULO.		2018-TUAC-P1

Linkografía

- Conoce cómo funciona el inmovilizador de autos para evitar robos [En línea]
<<https://www.eldinamo.cl/tendencias/2018/03/15/conoce-como-funciona-el-inmovilizador-de-autos-para-evitar-robos/>> [consultado: 1 diciembre 2018].
- Sistema inmovilizador. “ llaves con chips”. [En línea]
<<http://cerraeriaexpresstijuana.blogspot.com/2011/06/sistema-inmovilizador-llaves-con-chip.html> > [consultado: 8 noviembre 2018].
- La alarma automotriz: su historia y los diferentes tipos existentes. [En línea]
<<https://www.motoryracing.com/coches/noticias/alarma-automotriz-historia-tipos-existentes/> > [consultado: 8 noviembre 2018].
- Como funciona el GPS de tu coche. [En línea]
<<https://www.motoryracing.com/coches/noticias/alarma-automotriz-historia-tipos-existentes/> > [consultado: 8 noviembre 2018].
- Como funciona una alarma. [En línea]
<<http://www.aficionadosalamecanica.com/Alarma%20en%20el%20automovil.pdf> > [consultado: 8 noviembre 2018].