



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

ESCOM

Trabajo Terminal

“Sistema de monitoreo para la recuperación de automóviles robados”

2016-B102

Presentan

Alanis Guerrero Alejandra

García Martínez Diego

Hernández Torres Erik Rodrigo

Director

Dra. Blanca Esther Carvajal Gámez

Noviembre del 2017





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**



No de TT:2016-B102

Fecha de presentación de TT-II

Documento Técnico

“Sistema de monitoreo para la recuperación de automóviles robados”

Presentan

Alanis Guerrero Alejandra¹

García Martínez Diego²

Hernández Torres Erik Rodrigo³

Director

Dra. Blanca Esther Carvajal Gámez

RESUMEN

Este Trabajo Terminal (TT) consiste en el desarrollo de un sistema híbrido compuesto por un módulo electrónico que será implementado en el interior de un vehículo para monitorear su ubicación y con base en ello ofrecer un servicio web para la pronta localización de un vehículo robado. El robo de vehículos es uno de los delitos del fuero común más dañinos económicamente, siendo esta la razón principal de nuestra propuesta de Trabajo Terminal.

¹alejandra.alanis95@gmail.com

²diego.garcia.martinez.95@hotmail.com

³erik.hernandezt95@gmail.com

Advertencia

“Este informe contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto su uso queda restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”

La aplicación no convenida exime a la escuela su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en:

La Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n; Teléfono: 57296000 Ext: 52000

Índice

Índice.....	4
Capítulo 1. Introducción.....	16
1.1 Introducción.....	16
1.1.1 Planteamiento del problema	17
1.1.2 Propuesta de solución	17
1.1.3 Motivación	18
1.2 Estado del arte	19
1.2.1 Empresa internacional: CarLock	19
1.2.1.1 Descripción	19
1.2.1.2 Características	19
1.2.1.3 Tecnologías.....	19
1.2.1.4 Costos.....	19
1.2.2 Empresa nacional: Sistema de Rastreo Satelital	20
1.2.2.1 Descripción	20
1.2.2.2 Características	20
1.2.2.3 Costos.....	21
1.2.3 Trabajo Terminal	22
1.2.3.1 Descripción	22
1.2.3.2 Características	22
1.2.3.3 Costos.....	22
1.3 Objetivos.....	23
1.3.1 General.....	23
1.3.2 Específicos.....	23
1.4 Justificación.....	23
Capítulo 2. Marco teórico.....	25
2.1 Sistema	25
2.2 Sistemas web	25
2.3 Sistema OBD2.....	25
2.4 Protocolos OBD2	25
2.6 Tecnología 4G.....	26
2.7 Arquitectura Cliente-Servidor	26
2.8 Protocolo de comunicaciones.....	26

2.9 Modelo TCP/IP	27
2.10 Geolocalización	27
2.11 Tecnología bluetooth.....	27
2. 12 Herramienta CASE	27
2.13 UML	27
2.14 Modelo vista controlador	28
2.15 Framework.....	28
2.16 Framework web	28
2.17 IDE	28
Capítulo 3. Metodología.....	30
3.1 Scrum	30
3.1.1 Roles en SCRUM	31
3.1.2 Procesos en SCRUM.....	32
Capítulo 4. Análisis.....	36
4.1 Análisis de viabilidad	36
4.1.1 Factibilidad tecnológica	36
4.1.1.1 Lenguaje de programación.....	36
4.1.1.2 IDE para desarrollo web	37
4.1.1.3 IDE para desarrollo móvil.....	37
4.1.1.4 Escáner OBD2	38
4.1.1.5 Servidor WEB.....	38
4.1.1.7 Tecnología de comunicación móvil.....	39
4.1.1.8 Framework de diseño web.....	40
4.1.1.9 Herramienta CASE UML	41
4.1.1.10 Bluetooth HC-05	41
4.1.1.11 Microcontrolador.....	42
4.1.2 Factibilidad económica	43
4.1.2.1 Costos de hardware	43
4.1.2.2 Costos de recursos humanos.....	45
4.1.2.2 Gastos de servicios.....	45
4.1.2.2 Costos de software	46
4.1.2.2 Costos y gastos generales	47
4.2 Reglas de negocio.....	48
4.3 Requerimientos.....	49

4.3.1 Requerimientos funcionales	49
4.3.1.1 Requerimientos del sistema web	49
4.3.1.2 Requerimientos del módulo móvil	50
4.3.1.3 Requerimientos del módulo electrónico.....	50
4.3.2 Requerimientos no funcionales.....	51
4.4 Análisis de riesgos	52
4.4.1 Identificación de riesgos	52
4.4.1.1 Riesgos tecnológicos	52
4.4.1.2 Riesgos de personal	53
4.4.1.3 Riesgos organizacionales.....	53
4.4.1.4 Riesgos ambientales	53
4.4.1.5 Riesgos de requerimientos.....	54
4.4.1.6 Riesgos de estimación.....	54
4.4.2 Evaluación de riesgos.....	55
4.4.3 Planificación de riesgos.....	56
4.5 Mensajes del sistema	58
4.5.1 Mensajes de error	58
4.5.2 Mensajes de alerta	58
4.5.3 Mensajes de confirmación.....	59
4.6 Botones.....	60
Capítulo 5. Diseño.....	62
5.1 Casos de uso	62
5.1.1 Caso de uso generales	62
5.1.1.1 Software	62
5.1.1.1.1 Caso de uso: Visitante	63
5.1.1.1.2 Caso de uso: Usuario	63
5.1.1.1.3 Caso de uso: Administrador.....	64
5.1.1.1.4 Caso de uso: Módulo móvil	65
5.1.1.2 Hardware.....	65
5.1.1.2.1 Caso de uso: Módulo electrónico.....	65
5.1.1.2.2 Caso de uso: Escáner ELM327.....	66
5.1.2 Casos de uso detallados.....	67
5.1.2.1 Software	67
5.1.2.1.1 CU_1: Visualizar agenda	67

5.1.2.1.2 CU_2: Visualizar preguntas frecuentes	67
5.1.2.1.3 CU_3: Crear cuenta	68
5.1.2.1.4 CU_3.1: Validar información.....	70
5.1.2.1.5 CU_4: Iniciar sesión	70
5.1.2.1.6 CU_4.1: Validar inicio de sesión	71
5.1.2.1.7 CU_4.2: Recuperar contraseña	72
5.1.2.1.8 CU_5: Modificar cuenta.....	73
5.1.2.1.9 CU_5.1: Validar información.....	74
5.1.2.1.10 CU_6: Solicitar detención del vehículo.....	75
5.1.2.1.11 CU_7: Monitorear	76
5.1.2.1.12 CU_7.1: Solicitar ubicación de vehículo.....	76
5.1.2.1.13 CU_7.2: Solicitar variables del estado del vehículo.....	77
5.1.2.1.14 CU_7.3: Solicitar fotografía.....	78
5.1.2.1.15 CU_8: Agregar vehículo	79
5.1.2.1.16 CU_8.1: Validar SKU	80
5.1.2.1.17 CU_9: Activar o desactivar mensajes de alerta.....	81
5.1.2.1.18 CU_10: Eliminar cuentas de usuario	82
5.1.2.1.19 CU_11: Gestionar kit	83
5.1.2.1.20 CU_11.1: Agregar kit	84
5.1.2.1.21 CU_11.1.1: Generar SKU.....	85
5.1.2.1.22 CU_11.2: Modificar kit.....	85
5.1.2.1.23 CU_11.3: Eliminar kit.....	86
5.1.2.1.24 CU_12: Visualizar status de servicios	87
5.1.2.1.25 CU_12.1: Dar de baja servicio	87
5.1.2.2 Hardware.....	88
5.1.2.2.1 CU_13: Capturar fotografía	88
5.1.2.2.2 CU_13.1: Enviar fotografía.....	89
5.1.2.2.3 CU_14: Habilitar geolocalización	89
5.1.2.2.4 CU_14.1: Enviar coordenadas	90
5.1.2.2.5 CU_15: Procesar datos del estado del vehículo.....	91
5.1.2.2.6 CU_15.1: Enviar datos filtrados	91
5.1.2.2.7 CU_16: Emitir señal de paro de vehículo.....	92
5.1.2.2.8 CU_17: Emitir mensaje de alerta	93
5.1.2.2.9 CU_18: Recibir petición de detención de vehículo	93

5.1.2.2.10 CU_18.1: Detener vehículo.....	94
5.1.2.2.11 CU_19: Leer estado del vehículo.....	94
5.1.2.2.12 CU_19.1: Enviar datos del estado del vehículo.....	95
5.2 Diagrama de secuencia.....	96
5.2.1 Software	96
5.2.1.1 Diagrama de secuencia del CU_1: Visualizar agenda.....	96
5.2.1.2 Diagrama de secuencia del CU_2: Visualizar preguntas frecuentes.....	97
5.2.1.3 Diagrama de secuencia del CU_3: Crear cuenta.....	98
5.2.1.4 Diagrama de secuencia del CU_4: Iniciar sesión	99
5.2.1.6 Diagrama de secuencia del CU_6: Solicitar detención del vehículo	101
5.2.1.7 Diagrama de secuencia del CU_7: Solicitar variables del estado del vehículo.....	102
5.2.1.8 Diagrama de secuencia del CU_8: Agregar vehículo	103
5.2.1.9 Diagrama de secuencia del CU_9: Activar o desactivar mensajes de alerta	104
5.2.1.10 Diagrama de secuencia del CU_10: Eliminar cuentas de usuario	104
5.2.1.11 Diagrama de secuencia del CU_11: Gestionar kit.....	105
5.2.1.12 Diagrama de secuencia del CU_12: Visualizar status de servicios.....	106
5.2.2 Hardware	108
5.2.2.1 Diagrama de secuencia del CU_13: Capturar fotografía.....	108
5.2.2.2 Diagrama de secuencia del CU_14: Habilitar geolocalización.....	108
5.2.2.3 Diagrama de secuencia del CU_15: Procesar datos del estado del vehículo	109
5.2.2.4 Diagrama de secuencia del CU_16: Emitir señal de paro de vehículo	109
5.2.2.5 Diagrama de secuencia del CU_17: Emitir mensaje de alerta.....	110
5.2.2.6 Diagrama de secuencia del CU_18: Recibir petición de detención de vehículo.....	110
5.2.2.7 Diagrama de secuencia del CU_19: Leer estado del vehículo	111
5.3 Modelo de datos	112
5.3.1 Diccionario de datos	112
5.3.2 Diagrama entidad-relación	115
5.3.3 Diagrama relacional.....	116
5.4 Diagrama de clases.....	117
5.4.1 Diagrama de clases del sistema web	117
5.4.2 Diagrama de clases del módulo móvil	118
5.5 Arquitectura del sistema	119
5.5.1 Diagrama de arquitectura lógica	120
5.5.2 Diagrama de arquitectura física	121

5.6 Mapa de navegación	122
5.7 Interfaces del sistema.....	123
5.7.1 IU_1: Página principal	123
5.7.2 IU_2: Iniciar sesión	124
5.7.3 IU_3: Agenda telefónica.....	124
5.7.4 IU_5: Registrar cuenta	125
5.7.5 IU_7: Página usuario cliente.....	125
5.7.6 IU_9: Página agregar automóvil	127
5.7.7 IU_8: Página usuario administrador.....	128
5.7.8 IU_12: Página gestionar kit	128
Capítulo 6. Aplicación de Scrum	130
6.1 Product Backlogs	130
6.2 Historias de usuarios	131
6.3 Sprints Backlogs	132
6.3.1 SP01: Funcionamiento del escáner ELM327	132
Bibliografía	139

Índice de figuras

Figura 1: Tasa de incidencia delictiva por cada cien mil habitantes, por tipo de delito, CDMX (INEGI)	16
Figura 2: Logotipo CarLock	19
Figura 3: Logotipo SRS.....	20
Figura 4: Rastreador satelital TT8750	20
Figura 5: Conector del módulo TT8750.....	20
Figura 6: Modulo rastreador TT850 (vista lateral).....	21
Figura 7: Módulo rastreador TT850 (vista frontal)	21
Figura 8: Esquema de rastreo satelital.....	21
Figura 9: Modelo cliente servidor.....	26
Figura 10: Pasos de la metodología SCRUM.....	30
Figura 11: Caso de uso del actor visitante	63
Figura 12: Caso de uso generalizado usuario y administrador	63
Figura 13: Caso de uso del actor usuario	64
Figura 14: Caso de uso del actor administrador	64
Figura 15: Caso de uso del actor módulo móvil	65
Figura 16: Caso de uso del actor módulo electrónico.....	65
Figura 17: Caso de uso del actor escáner	66
Figura 18: Diagrama de secuencia del CU_1	96
Figura 19: Diagrama de secuencia del CU_2	97
Figura 20: Diagrama de secuencia del CU_3	98
Figura 21: Diagrama de secuencia del CU_4	99
Figura 22: Diagrama de secuencia del CU_4.2	99
Figura 23: Diagrama de secuencia del CU_4.1	100
Figura 24: Diagrama de secuencia del CU_5	100
Figura 25: Diagrama de secuencia del CU_6	101
Figura 26: Diagrama de secuencia del CU_7.1	102
Figura 27: Diagrama de secuencia del CU_7.2	102
Figura 28: Diagrama de secuencia del CU_7.3	103
Figura 29: Diagrama de secuencia del CU_8	103
Figura 30: Diagrama de secuencia del CU_9	104
Figura 31: Diagrama de secuencia del CU_10	104
Figura 32: Diagrama de secuencia del CU_11	105
Figura 33: Diagrama de secuencia del CU_12	106
Figura 34: Diagrama de secuencia del CU_12.1	107
Figura 35: Diagrama de secuencia del CU_13	108
Figura 36: Diagrama de secuencia del CU_14	108
Figura 37: Diagrama de secuencia del CU_15	109
Figura 38: Diagrama de secuencia del CU_16	109
Figura 39: Diagrama de secuencia del CU_17	110
Figura 40: Diagrama de secuencia del CU_18	110
Figura 41: Diagrama de secuencia del CU_19	111

Figura 42: Diagrama de secuencia del CU_19.1	111
Figura 43: Diagrama entidad-relación.....	115
Figura 44: Diagrama relacional	116
Figura 45: Diagrama de clases del sistema web	117
Figura 46: Diagrama de clases del módulo móvil	118
Figura 47: Arquitectura general del sistema	119
Figura 48: Diagrama de arquitectura lógica	120
Figura 49: Diagrama de arquitectura física	121
Figura 50: Mapa de navegación.....	122
Figura 51: Interfaz IU_1.....	123
Figura 52: Interfaz IU_2.....	124
Figura 53: Interfaz IU_3.....	124
Figura 54: Interfaz IU_5.....	125
Figura 55: Interfaz IU_7.....	125
Figura 56: Interfaz IU_7.1.....	126
Figura 57: Interfaz IU_7.2.....	126
Figura 58: Interfaz IU_7.3.....	127
Figura 59: Interfaz IU_9.....	127
Figura 60: Interfaz IU_8.....	128
Figura 61: Interfaz IU_12.....	128
Figura 62: Indicadores scanMaster	133
Figura 63: Indicador de gasolina.....	134
Figura 64: Gráfica de ScanMaster	134
Figura 65: Indicadores torque	135
Figura 66: Indicadores torque 2.....	136
Figura 67: Pantalla principal torque 1.....	137
Figura 68 Pantalla principal torque 2	138

Índice de tablas

Tabla 1: Pasos para la implementación en SCRUM	32
Tabla 2: Análisis tecnológico en lenguajes de programación.....	36
Tabla 3: Análisis tecnológico IDE's	37
Tabla 4 Análisis tecnológico IDE's desarrollo móvil	37
Tabla 5: Análisis tecnológico Scanners OBD2	38
Tabla 6: Análisis tecnológico servidores	39
Tabla 7: Análisis de canales de comunicación scanner-teléfono.....	39
Tabla 8: Análisis de tecnología móvil	40
Tabla 9: Análisis de Frameworks web.....	40
Tabla 10: Análisis de herramientas de modelado UML	41
Tabla 11: Estudio económico Sony VAIO	43
Tabla 12: Estudio económico ASUS	43
Tabla 13: Estudio económico HP Pavilion	44
Tabla 14:Estudio económico escáner OBDII.....	44
Tabla 15: Estudio económico teléfono celular	44
Tabla 16: Estudio económico bluetooth	44
Tabla 17: Estudio económico microcontrolador	45
Tabla 18: Costo total de hardware	45
Tabla 19: Costo total de personal	45
Tabla 20: Costos de servicios involucrados 1	46
Tabla 21: Costos de servicios involucrados 2	46
Tabla 22: Costo del plan de datos telcel	46
Tabla 23: Costo total de servicios	46
Tabla 24: Costo total de licencias del S.O.....	47
Tabla 25: Costos y gastos generales	47
Tabla 26:Reglas del negocio	49
Tabla 27: Requerimientos funcionales del sistema web.....	50
Tabla 28: Requerimientos funcionales del módulo móvil.....	50
Tabla 29: Requerimientos funcionales del módulo electrónico	51
Tabla 30: Requerimientos no funcionales	51
Tabla 31: Probabilidad de ocurrencia del riesgo	52
Tabla 32: Clasificación del impacto de los riesgos	52
Tabla 33: Riesgos tecnológicos	52
Tabla 34: Riesgos de personal	53
Tabla 35: Riesgos organizacionales.....	53
Tabla 36: Riesgos ambientales	54
Tabla 37: Riesgos de requerimientos.....	54
Tabla 38: Riesgos de estimación.....	55
Tabla 39: Evaluación de riesgos.....	56
Tabla 40: Planificación de riesgos y plan de contingencia	57
Tabla 41: Mensajes de error del sistema web.....	58

Tabla 42: Mensajes de alerta del sistema web.....	59
Tabla 43: Mensajes de confirmación del sistema web	59
Tabla 44: Lista de botones del sistema web.....	60
Tabla 45: Detalles del caso de uso CU_1.....	67
Tabla 46: Detalles del caso de uso CU_2.....	68
Tabla 47: Detalles del caso de uso CU_3.....	68
Tabla 48: Detalles del caso de uso CU_3.1.....	70
Tabla 49: Detalles del caso de uso CU_4.....	71
Tabla 50: Detalles del caso de uso CU_4.1.....	72
Tabla 51: Detalles del caso de uso CU_4.2	72
Tabla 52: Detalles del caso de uso CU_5.....	73
Tabla 53: Detalles del caso de uso CU_5.1.....	74
Tabla 54: Detalles del caso de uso CU_6.....	75
Tabla 55: Detalles del caso de uso CU_7.....	76
Tabla 56: Detalles del caso de uso CU_7.1.....	77
Tabla 57: Detalles del caso de uso CU_7.2.....	77
Tabla 58: Detalles del caso de uso CU_7.3.....	78
Tabla 59: Detalles del caso de uso CU_8.....	79
Tabla 60: Detalles del caso de uso CU_8.1.....	81
Tabla 61: Detalles del caso de uso CU_9.....	81
Tabla 62: Detalles del caso de uso CU_10.....	82
Tabla 63: Detalles del caso de uso CU_11.....	83
Tabla 64: Detalles del caso de uso CU_11.1.....	84
Tabla 65: Detalles del caso de uso CU_11.1.1.....	85
Tabla 66: Detalles del caso de uso CU_11.2.....	85
Tabla 67: Detalles del caso de uso CU_11.3.....	86
Tabla 68: Detalles del caso de uso CU_12	87
Tabla 69: Detalles del caso de uso CU_12.1.....	88
Tabla 70: Detalles del caso de uso CU_13.....	88
Tabla 71: Detalles del caso de uso 13.1	89
Tabla 72: Detalles del caso de uso CU_14.....	90
Tabla 73: Detalles del caso de uso CU_14.1.....	90
Tabla 74: Detalles del caso de uso CU_15.....	91
Tabla 75: Detalles del caso de uso CU_15.1.....	92
Tabla 76: Detalles del caso de uso CU_16.....	92
Tabla 77: Detalles del caso de uso CU_17	93
Tabla 78: Detalles del caso de uso CU_18.....	94
Tabla 79: Detalles del caso de uso CU_18.1.....	94
Tabla 80: Detalles del caso de uso CU_19.....	95
Tabla 81: Detalles del caso de uso CU_19.1	95
Tabla 82: Diccionario de datos de la relación cliente	112
Tabla 83: Diccionario de datos de la relación automóvil	112
Tabla 84: Diccionario de datos de la relación SKU.....	113

Tabla 85: Diccionario de datos de la relación KIT	113
Tabla 86: Diccionario de datos de la relación adm_kit	113
Tabla 87: Diccionario de datos de la relación Administrador.....	114
Tabla 88: Diccionario de datos de la relación Adm_cliente	114
Tabla 89: Product Backlog	131
Tabla 90: Historia de usuario 1	131
Tabla 91: Sprint SP01	133

Capítulo 1

Introducción

Capítulo 1. Introducción

En este apartado se describe el planteamiento de la problemática, así como su propuesta de solución. Se define el objetivo general y los específicos, la justificación de nuestro proyecto y una recopilación de la información relacionada a nuestro trabajo terminal.

1.1 Introducción

Poseer un automóvil es una parte importante de la vida para la mayoría de los ciudadanos, tan es así que el adquirir un vehículo puede resultar para muchos cumplir un propósito a corto o largo plazo, ya sea por la facilidad que involucra desplazarse de un lugar a otro, o bien, por otorgar un estatus y estabilidad al que lo posee. Se considera que tener un vehículo propio trae consigo muchos beneficios, no obstante, incluye grandes desventajas tanto personales como para el medio ambiente.

Como se ha visto, hoy en día el automóvil es un medio de transporte que ya se considera casi una necesidad, debido a que posee una gran connotación social, además, el transporte privado ha terminado por imponerse en nuestras ciudades, incrementando de manera importante la relación automóvil - persona. Es precisamente este valor agregado el motivo por el que se han ido practicando el robo de vehículos en la actualidad. Este tipo de delito se ha convertido en un negocio no lícito que genera ganancias de forma fácil.

Se debe tener en cuenta que el incremento de los hechos delictivos y los grados de violencia tienen que ver con el surgimiento y consolidación de mercados ilegales de transacción económica de piezas y vehículos robados. Regularmente, los vehículos que son robados son utilizados para cometer más actos delictivos y luego son abandonados o desmantelados.

En la siguiente gráfica se muestra el índice de tasa delictiva dentro de la ciudad de México, entre los cuales se encuentra el robo vehicular. El robo de vehículos es uno de los delitos del fuero común más dañinos económicamente y difícil de combatir (Gottfredson y Hirschi, 1990). Esto se debe a que tiene muchas manifestaciones y puede suceder de maneras muy diferentes.

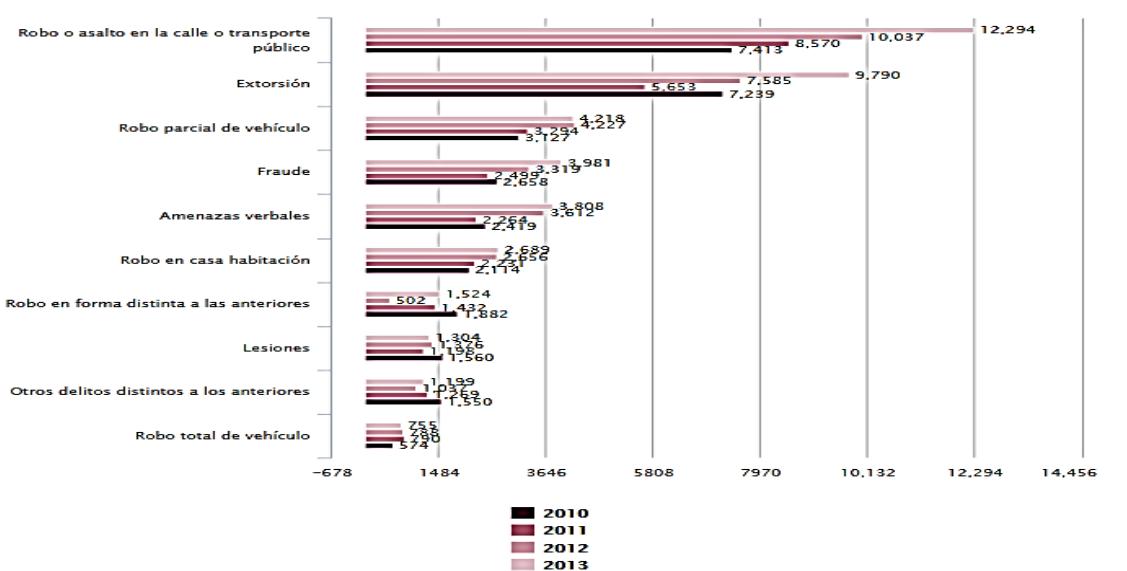


Figura 1: Tasa de incidencia delictiva por cada cien mil habitantes, por tipo de delito, CDMX (INEGI)

1.1.1 Planteamiento del problema

En México cada 2 minutos y 54 segundos, en promedio, roban un vehículo. En el primer bimestre del 2017 fueron robados 29,229 vehículos en el país, esto de acuerdo con el último reporte de cifras del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP).

A pesar de haber tenido una disminución del 15.33% en los primeros dos meses del 2017 en comparación con el mismo periodo de 2016, la entidad con mayor número de robos de vehículos sigue siendo el Estado de México con 6,209 unidades (se cometió un robo de vehículo cada 13 minutos y 41 segundos) esta cifra representó el 21.24% del total nacional. El SESNSP también señala que el Estado de México ocupa el primer lugar a nivel nacional en la denuncia de robo de vehículos con violencia por cada 100 mil habitantes. El principal uso de un automóvil robado en dicho estado es para la comercialización mercantil de los objetos del robo, configurando una cadena delictiva que encarna un largo proceso compuesto por múltiples y diferentes etapas.

Durante el 2016 en el país, en promedio, fue robado un vehículo cada 7 minutos y 23 segundos, en este mismo año se recuperaron el 38.8% del total. El Estado de México y la Ciudad de México registraron el 42.7% del total de los hurtos de vehículos a nivel nacional. [1]

Se detalla que durante el 2015 en la Procuraduría General de Justicia del gobierno del Estado de México se denunciaron 136.10 robos de vehículos con violencia por cada cien mil habitantes; 145.21 robos de vehículo sin violencia y 425.04 denuncias por robo común. Y se destaca que los municipios con mayor incidencia delictiva, siguen siendo Ecatepec, Naucalpan, Ciudad Nezahualcóyotl, Los Reyes La Paz, Chimalhuacán, Cuautitlán, Tlalnepantla, Chalco, Coacalco e Ixtapaluca. [2]

1.1.2 Propuesta de solución

Por lo anterior, se propone la implementación de un sistema que permitirá a los vehículos ser monitoreados por sus dueños a través de una aplicación web que muestre su ubicación, con el fin de incrementar la probabilidad de ser recuperado en caso de robo. Con ello se pretende aumentar la probabilidad de recuperar el vehículo parcial o totalmente del usuario que utilice el Sistema de Monitoreo Vehicular (SMV).

Dicho sistema estará constituido por diversos módulos. El primero de ellos es un sistema electrónico que será implementado en el interior del vehículo, el cual nos brinda la geolocalización del automóvil empleando la tecnología 4G, toma de fotografías al conductor sospechoso a través de una cámara, la cual forma parte de un teléfono móvil mismo que será utilizado para la comunicación entre los módulos que componen el sistema y un mecanismo de control, que se encargue de activar/desactivar el switch de la marcha del carro para permitir que dicho vehículo pueda detenerse si el propietario así lo desea. Adicionalmente, un dispositivo ELM327 para informarle al usuario algunas condiciones relevantes de su auto, tales como velocidad, revoluciones por minuto, etc.

El segundo de ellos es un sistema web que se intercomunicará con el sistema electrónico descrito anteriormente. La aplicación manejará cuentas personalizadas para los usuarios con el fin de mantener la integridad de su información. Dentro de la aplicación se recibirán las imágenes emitidas por la cámara del módulo móvil y éstas podrán ser visualizadas por el usuario. Además, dicho usuario podrá acceder al módulo de localización en el que a través del mapa geográfico que proporciona Google, visualizará la

última posición del vehículo emitida por el primer módulo descrito. Finalmente, se contará con otra funcionalidad que dará la opción de detener el vehículo.

1.1.3 Motivación

El desarrollo del presente proyecto resulta ser un área de oportunidad como primer acercamiento al campo laboral para aplicar los conocimientos, técnicas y aptitudes adquiridas a lo largo de nuestra carrera profesional.

La principal motivación que llevó a realizar este trabajo terminal es la necesidad de brindar un servicio a la sociedad con el objeto de incrementar las probabilidades de recuperación de un vehículo cuando éste ha sido robado.

A pesar de que existen otros servicios de rastreo y monitorización de vehículos, estos poseen índices de rentabilidad elevados. Sin embargo, no todos los propietarios de vehículos cuentan con los recursos necesarios para mantener el servicio como los mencionados anteriormente. Por ello, se propone un sistema de monitoreo con el mismo objetivo, pero estimando un gasto por rentabilidad menor.

1.2 Estado del arte

A continuación, se muestran algunos sistemas o servicios de mayor relevancia que tienen similitudes a nuestro proyecto y las características de cada uno de ellos.

1.2.1 Empresa internacional: CarLock



Figura 2: Logotipo CarLock

1.2.1.1 Descripción

Este sistema se ubica en el ramo de la seguridad para automóviles con el cual los usuarios pueden tener acceso a la ubicación del auto y su estado técnico para poder alertar en cuanto se presente una anomalía dentro del automóvil. Cuenta con 4 características que la hace una aplicación muy importante dentro del ramo, estas son: seguridad, conciencia, salud del vehículo, historial de ruta.

Se pueden monitorear a los conductores del auto, si se encuentra en una actitud de manejo peligrosa y que maneje de manera inusual.

1.2.1.2 Características

Una de las características más importantes es que podemos monitorear la batería en cuanto disminuya su capacidad de rendimiento o ante alguna falla de la misma. Para la característica de ubicación tenemos acceso directo a la ubicación por medio de un dispositivo GPS, tenemos la distancia recorrida y de igual forma el tiempo de recorrido a partir de un punto, esto la hace un buen competidor en el mercado. [3]

CarLock va dirigido a todo automovilista que esté preocupado de su seguridad personal y del vehículo, siempre y cuando cuente con un smartphone con alguna plataforma de sistema operativo como Android o IOS.

1.2.1.3 Tecnologías

- Sistema OBD2
- Módulo GPS
- Módulo GSM
- Servicio de nube
- Aplicación móvil (lenguaje sin especificar)

1.2.1.4 Costos

- 99 euros por instalación/pedido del sistema.
- 9.6 euros mensuales por servicio.

1.2.2 Empresa nacional: Sistema de Rastreo Satelital



1.2.2.1 Descripción

El dispositivo localizador se coloca de manera oculta en el vehículo, este dispositivo se conecta a los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) obteniendo la información referencial o de localización, estas coordenadas de ubicación son enviadas de manera constante cada 5 minutos mediante la red celular a la plataforma web. De esta forma se obtiene un historial de trayectoria además de la ubicación precisa del vehículo en tiempo real.

Figura 3: Logotipo SRS

El sistema de rastreo y recuperación de vehículos robados ofrece el control de los vehículos y al trabajar de manera bidireccional, permite que en caso de robo o emergencia se pueda enviar una instrucción de paro de motor, que apaga el sistema de ignición generando el paro del motor. Al estar detenido el vehículo se localiza de manera precisa donde se encuentra localizado y se puede contactar a las autoridades para proceder a su pronta recuperación. [4]

1.2.2.2 Características

Rastreador satelital TT8750: El TT8750 es un potente equipo de localización diseñado para instalarse de forma oculta en todo tipo de vehículo, y que incluye una Computadora con GPS y módulo celular GSM/GPRS de cuatro bandas; Homologado y certificado en la Red celular de Telcel; Incluye arnés de conexión, 1 Antena GPS Satelital y 1 Antena Celular GSM/GPRS; Configurable vía remota (OTA – OverThe Air); y Certificaciones FCC, GCF, PTCRB.



Figura 4: Rastreador satelital TT8750



Figura 5: Conector del módulo TT8750

Rastreador satelital TT8850: El TT8850 es un potente equipo de localización GPS/GPRS, que está diseñado para vehículos, cajas, contenedores, animales y seguimiento de activos. Con gran sensibilidad de recepción. El equipo se complementa con dos pequeñas antenas internas (GSM y GPS) además de un sensor de movimiento y un acelerómetro. Sus Dimensiones tan reducidas permiten tenerlo oculto fácilmente (incluso dentro de la caja del tractor) y colocarlo en un clip que tiene un par de potentes imanes. La carga de la batería dura hasta 7 días transmitiendo posición cada 10 minutos. Esta solución es sumamente práctica y económica, si el tiempo efectivo de trabajo se satisface con 7 días sin tener que recargar el dispositivo



Figura 6: Módulo rastreador TT850 (vista lateral)



Figura 7: Módulo rastreador TT850 (vista frontal)

Los sistemas de rastreo y recuperación de vehículos mediante localización satelital GPS consisten en incorporar equipos transmisores en los vehículos a monitorear. Funciona mediante la tecnología Satelital – Celular (GPS/GSM/GPRS), la cual permite ubicar en tiempo real unidades de transporte, particulares, taxis, etc.



Figura 8: Esquema de rastreo satelital

1.2.2.3 Costos

- Instalación:

Se hace un pago único de \$3800.00 MX pesos que incluye:

- Uso de la plataforma:

Tiene un costo de \$370.00 MX pesos mensuales y el precio no incluye IVA.

1.2.3 Trabajo Terminal

1.2.3.1 Descripción

Existe un trabajo terminal similar desarrollado en la ESCOM el cual lleva como título: “*Prototipo para la localización de vehículos mediante GPS (plv)*” Clave: a2014-A027 elaborado en junio del 2015. Este proyecto consiste en una aplicación móvil la cual se denomina Prototipo, que ayuda a los propietarios de un automóvil a conocer los detalles importantes de su automóvil y la ubicación de su vehículo mediante un sistema de posicionamiento global(GPS), la posición del automóvil se le notificará al usuario en el momento que lo requiera a través de un mensaje de texto usando el sistema estándar de telefonía móvil digital GSM. Para el caso de los usuarios que cuenten con un Smartphone, se desarrollará una aplicación móvil en el sistema operativo Android donde se le mostrará al propietario cómo proceder para su seguridad. [5]

1.2.3.2 Características

Será una herramienta útil para cada usuario que cuente con un automóvil. Si le roban su automóvil, la aplicación le guiará los pasos que debe seguir, desde ponerse en contacto con su compañía de seguros, llamar a los servicios de asistencia en carretera, número telefónico de las autoridades para reportar su robo, solicitar la ubicación y notificar si su vehículo es cambiado de posición como por ejemplo si lo remolca una grúa o similar, estas dos últimas acciones se llevarán a cabo comunicándose con el prototipo físico PLV mediante el sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), usando la función digital de transmisión de datos SMS.

El prototipo emplea las siguientes tecnologías en hardware: un microcontrolador que ejecuta las órdenes para una tarea específica, dos laptops (Dell Inspiron 15 7000 series y MacBook Pro Retina), dos Smartphone (Motorola Moto E y Samsung Galaxy S4), Triva C series, un módulo GPS, un módulo GSM, una tarjeta SIM, un módulo acelerómetro/giroscopio y un módulo bluetooth. En cuanto a las herramientas de desarrollo de software se encuentra Android Studio IDE, Sketch 3, SDK Android, iMovie, Sublime Text, Energía y CodeComposer Studio. (véase el apartado de estudio y descripción de herramientas y desarrollo, capítulo 3).

1.2.3.3 Costos

Se calcula que el precio del prototipo final no pase de los \$1,000.00 y así continuar en la tarea de bajar el índice de autos robados en la ciudad de México. Sin embargo, al ser un prototipo, éste no se ha comercializado y, por ende, no se tiene un precio fijo en el mercado.

Como pudimos darnos cuenta, la creación de sistemas para monitorear la ubicación de automóviles existe, no sólo en nuestro país, sino que es una preocupación común en muchos partes del mundo. También pudimos percatarnos de que se pueden emplear distintas tecnologías para resolver el mismo problema, sirviéndonos de apoyo para el diseño de nuestro sistema.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Desarrollar un sistema híbrido capaz de establecer una comunicación bidireccional entre un dispositivo adaptado en un automóvil y una aplicación web, a través de la cual se pueda dar a conocer la ubicación del vehículo y así evitar que un acto de delincuencia se efectúe por completo.

1.3.2 Específicos

- Lograr la comunicación entre los diferentes módulos del sistema.
- Transmitir la fotografía de la persona que se encuentre dentro del vehículo mediante el uso de la cámara integrada en el teléfono móvil al sistema web.
- Monitorear el estado de los vehículos que son compatibles con el escáner ELM327 haciendo uso del protocolo OBD2 [Véase la especificación de vehículos compatibles en <http://www.outilsobdfacile.com/vehicle-list-compatible-obd2/>]

1.4 Justificación

El robo de automóviles en nuestro país ha crecido de manera importante cada día. La probabilidad de recuperar un automóvil dentro de una ciudad como la CDMX es muy baja una vez efectuado el robo.

Como respuesta al robo de automóviles surge la propuesta de un sistema de monitoreo para la recuperación de automóviles, el cual permitirá al usuario localizar su vehículo y brindarle la oportunidad de tomar las medidas que éste considere pertinentes. Nuestro sistema está enfocado y dirigido para los dueños de automóviles compatibles con el prototipo que se desarrollará.

Nuestra propuesta de TT ha sido contemplada dentro de un margen de tiempo estipulado como un máximo de 9 meses en los cuales se podrá cubrir desde el diseño del proyecto hasta la puesta a punto. Las tecnologías para el desarrollo se encuentran a nuestro alcance, al igual que las aptitudes para lograr nuestros objetivos. Los recursos materiales para el desarrollo del proyecto son de venta libre y sin restricciones.

El trabajo presente incluirá algunas de las áreas abordadas durante la estancia en la licenciatura, tales como: desarrollo web, electrónica digital y comunicaciones en red; éstas serán indispensables para el desarrollo operativo de esta propuesta de trabajo, así como tópicos nuevos para nosotros.

Capítulo 2

Marco teórico

Capítulo 2. Marco teórico

A lo largo de este capítulo se presentan las teorías, enfoques técnicos, estudios y antecedentes que se relacionen con este trabajo terminal. Se construye un marco teórico con base en las necesidades y dividiendo nuestra problemática principal. El marco teórico que se desarrolla a continuación permite conocer los conceptos necesarios para el entendimiento de este proyecto.

2.1 Sistema

Un sistema es un conjunto de elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

2.2 Sistemas web

Son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos, sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet. Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares.

2.3 Sistema OBD2

El OBD-II es la segunda generación de sistemas de tipo OBD (On Board Diagnostics). El sistema se incorpora dentro de las computadoras en todos los vehículos nuevos desde 1996. Se incluye en vehículos de pasajeros, camionetas pick up y vehículos deportivos. El sistema OBD-II monitorea cualquier componente que pueda afectar el desempeño del sistema de control de emisiones.

2.4 Protocolos OBD2

Al comienzo de la etapa automotriz cada fabricante usaba su propio sistema de auto OBD, cada fabricante estableció su protocolo de comunicación y un conector único para el sistema de diagnóstico, por tanto, el personal técnico necesita adquirir diferentes equipos que contengan los diferentes protocolos además de contar con los diferentes tipos de conectores para las diferentes marcas.

La EPA (Agencia De Protección Al Ambiente) estableció una norma que dicta que todos los vehículos que sean vendidos en USA a partir de 1996, deberán contar con un conector de forma trapezoidal con 16 pines para el sistema de auto diagnóstico conocido hoy, como OBD-II.

- A continuación, se describen más detalladamente cada uno de los protocolos que contiene el conector del OBD-II:
- ISO 9141-2: Se encuentra en vehículos europeos, asiáticos y Chrysler con variantes.
- SAE J1850 VPW: Que significa Ancho de Pulso Variable (Variable Pulse Width) y lo utiliza GM USA (General Motors).
- SAE J1850 PWM: Que indica Modulación Ancho de Pulso (Pulse Width Modulation) utilizado por Ford USA, Lincoln y Mercury.
- ISO 15765-4 (CAN-BUS): Red de área del controlador. Lo utiliza BMW y autos del 2008 a futuro.
- ISO 14230: Utilizado por Renault.

2.5 Monitoreo

El monitoreo es el seguimiento rutinario de la información prioritaria de un programa, su progreso, sus actividades y sus resultados. Se utiliza para nombrar a la supervisión o el control realizado a través de un monitor.

2.6 Tecnología 4G

En telecomunicaciones, 4G son las siglas utilizadas para referirse a la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Es la sucesora de las tecnologías 2G y 3G y que precede a la generación 5G. La tecnología 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas.

Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, smartphones y otros dispositivos móviles. Puede tener acceso a velocidades mayores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento.

2.7 Arquitectura Cliente-Servidor

Desde el punto de vista funcional, se puede definir la computación Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información en forma transparente aún en entornos multiplataforma.

En el modelo cliente-servidor, el cliente envía un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor (hace una petición), y este envía uno o varios mensajes con la respuesta (provee el servicio). En un sistema distribuido cada máquina puede cumplir el rol de servidor para algunas tareas y el rol de cliente para otras.

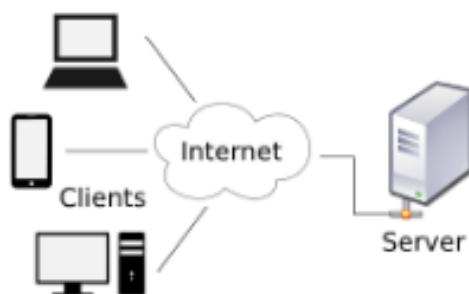


Figura 9: Modelo cliente servidor.

La idea es tratar a una computadora como un instrumento que por sí misma pueda realizar muchas

2.8 Protocolo de comunicaciones

Un protocolo de comunicaciones es un sistema de reglas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación interactúen entre ellas para transmitir información por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, por software, o por una combinación de ambos.

2.9 Modelo TCP/IP

El modelo TCP/IP es usado para comunicaciones en red, describe un conjunto de guías generales de operación para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red. TCP/IP provee conectividad de extremo a extremo especificando cómo los datos deberían ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario.

Con un modelo en capas o niveles resulta más sencillo agrupar funciones relacionadas e implementar el software modular de comunicaciones.

2.10 Geolocalización

Capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, como un radar, un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet. Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada.

2.11 Tecnología bluetooth

Es una tecnología de comunicación inalámbrica omnidireccional. Se ideó pensando en dispositivos de bajo consumo y comunicaciones a corta distancia (aproximadamente 10). Se trata de una tecnología barata con un ancho de banda reducido hasta 11 Mb/s.

2.12 Herramienta CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas o programas informáticos destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

2.13 UML

El lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el Object Management Group (OMG).

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir.

2.14 Modelo vista controlador

Es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario.

2.15 Framework

Un framework, entorno de trabajo o marco de trabajo es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

2.16 Framework web

Estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

2.17 IDE

Un entorno de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software. Normalmente, un IDE consiste de un editor de código fuente, herramientas de construcción automáticas y un depurador, la mayoría de los IDE tienen auto-completado inteligente de código (IntelliSense).

Capítulo 3

Metodología

Capítulo 3. Metodología

Dentro de este capítulo, se describe la metodología ágil que va a ser empleada para la realización del presente trabajo terminal. Se especifican los elementos necesarios para poder llevar a cabo el análisis y desarrollo del proyecto.

3.1 Scrum

Para el desarrollo de nuestro TT hemos elegido la metodología Scrum. Esta es una metodología ágil de desarrollo, aunque surgió como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad; situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software. Scrum es un proceso incremental iterativo para desarrollar cualquier producto o gestionar cualquier trabajo [6]. A continuación, mencionamos las principales razones por las cuales elegimos trabajar con esta metodología:

1. Scrum tiene frecuentes entregables intermedios con funcionalidad. Esto permite trabajar con el software antes y permite al proyecto cambiar los requisitos de acuerdo con las necesidades [6]. Esta característica es de gran importancia para nosotros ya que nuestro TT estará constituido por software y hardware, por lo tanto, necesitaremos hacer pruebas constantemente.
2. Se desarrollan planes de riesgos y mitigación frecuentes por parte del equipo de desarrollo, la mitigación de riesgos, la monitorización y la gestión de riesgos se lleva a cabo en todas las etapas y con compromiso [6]. Debido a que nuestro proyecto contará con una comunicación bidireccional es necesario llevar a cabo lo que se menciona en este punto para cumplir nuestro objetivo de lograr una efectiva comunicación entre los diferentes dispositivos.
3. Transparencia en la planificación y desarrollo de módulos, permitir a cada uno saber quién es responsable de qué y cuándo tiene que hacerlo [6]. Para concluir nuestro proyecto con éxito es necesario tener un orden en el equipo, es decir, concluir satisfactoriamente las tareas correspondientes, pero cumpliendo con los tiempos establecidos. La siguiente figura ilustra el proceso que estaremos llevando a cabo durante nuestro TT:

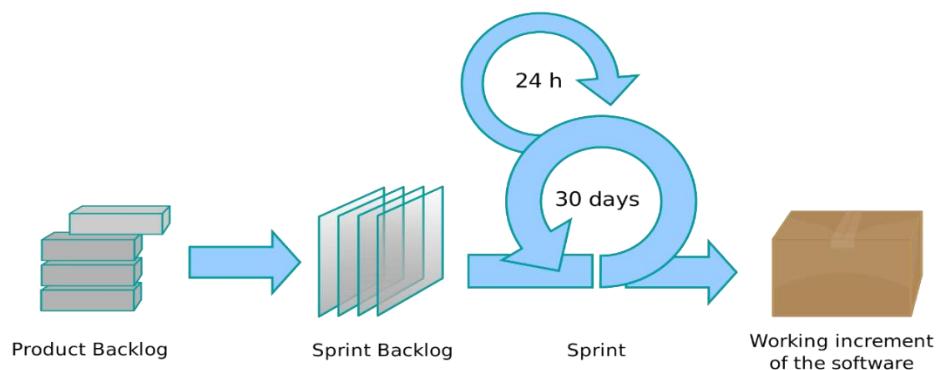


Figura 10: Pasos de la metodología SCRUM

3.1.1 Roles en SCRUM

Comprender las funciones y responsabilidades definidas en un proyecto Scrum es muy importante para asegurar la implementación exitosa de Scrum. Los roles de Scrum se dividen en dos grandes categorías:

1. **Core Roles** – *Core Roles* son aquellas funciones que son obligatoriamente necesarias para el desarrollo del producto o servicio del proyecto. Las personas a las que se asignan funciones básicas están plenamente comprometidas con el proyecto y son responsables en última instancia del éxito de cada iteración del proyecto y del proyecto en su totalidad.

Estas funciones incluyen:

- **ProductOwner:** es la persona responsable de lograr el máximo valor comercial para el proyecto. También es responsable de articular los requisitos del cliente y mantener la justificación comercial del proyecto. El **ProductOwner** representa la voz del cliente.
 - **Scrum Master:** es un facilitador que asegura que el **Scrum Team** reciba un ambiente propicio para completar el proyecto con éxito. El **Scrum Master** guía, facilita y enseña las prácticas de Scrum a todos los involucrados en el proyecto; elimina impedimentos para el equipo y asegura que los procesos Scrum se están siguiendo.
 - **Scrum Team:** es el grupo o equipo de personas que son responsables de la comprensión de los requisitos especificados por el **ProductOwner** y de la creación de los entregables del proyecto.
2. **Non-core Roles** – *Non-core Roles* son aquellas funciones que no son obligatoriamente requeridas para el proyecto y puede incluir miembros del equipo que estén interesados en el proyecto. No tienen un rol formal y pueden interactuar con el equipo, pero pueden no ser responsables del éxito del proyecto. Las funciones no básicas deben tenerse en cuenta en cualquier proyecto Scrum.

Las funciones no básicas incluyen lo siguiente:

- **Stakeholder(s):** es un término colectivo que incluye clientes, usuarios y patrocinadores, frecuentemente interactúan con el equipo principal de Scrum, e influyen en el desarrollo del proyecto.
- **Scrum GuidanceBody (SGB):** es un rol opcional, que generalmente consiste en un conjunto de documentos y/o un grupo de expertos que suelen participar en la definición de objetivos relacionados con la calidad, las regulaciones gubernamentales, la seguridad y otros parámetros. Este SGB guía el trabajo realizado por el ProductOwner, Scrum Master y Scrum Team.
- **Vendors:** incluye personas u organizaciones externas que proporcionan productos y/o servicios que no están dentro de las competencias básicas de la organización del proyecto.
- **ChiefProductOwner:** es un rol en proyectos más grandes con varios **Scrum Teams**. Este papel es responsable de facilitar el trabajo de múltiples **ProductOwners**, y de mantener la justificación del negocio para el proyecto más grande.

- **Chief Scrum Master:** es responsable de coordinar las actividades relacionadas con Scrum en grandes proyectos que pueden requerir que varios **Scrum Team**s trabajen en paralelo.

3.1.2 Procesos en SCRUM

Los procesos de Scrum abordan las actividades específicas y el flujo de un proyecto Scrum. En total hay 19 procesos, los cuales se agrupan en 5 fases:

Fase	Procesos
Iniciar	1. Crear la visión del proyecto. 2. Identificar el Scrum Master and Stakeholder. 3. Formar al Scrum Team. 4. Desarrollo de Epics. 5. Crear y priorizar los product backlog. 6. Liberar la planificación.
Planificación y especificación	7. Crear historias de usuario. 8. Aprobar, estimar y comprometer las historias de usuarios. 9. Crear tareas. 10. Estimar tareas. 11. Crear iteración de backlogs.
Implementación	12. Crear entregables. 13. Realizar un Standup diario. 14. definición y priorización de entregables y sus características.
Revisión y retrospectiva	15. Convocar Scrum de scrum. 16. Demostrar y validar el sprint. 17. Retrospección de sprint.
Lanzamiento	18. Enviar entregable. 19. Retrospectiva del proyecto.

Tabla 1: Pasos para la implementación en SCRUM

Iniciar

1. Creación de la visión del proyecto: En este proceso, el caso de negocio del proyecto se revisa para crear una visión de proyecto, que servirá como inspiración y proveerá el enfoque para todo el proyecto.
2. Identificar al SCRUM Master y Stakeholder(s): El Scrum Master y los Stakeholders son identificados mediante criterios de selección específicos.
3. Formar el SCRUM Team: Se identifican los miembros del Scrum team. Normalmente, el ProductOwner tiene la responsabilidad principal de seleccionar los miembros del equipo, pero a menudo lo hace en colaboración con el Scrum Master.
4. Desarrollar epics: La declaración de visión del proyecto sirve como base para el desarrollo de Epics. Las reuniones de grupos de usuarios pueden ser requeridas para discutir las Epics apropiadas.

Planificación y especificación

5. Crear y priorizar el product backlog: Los epics son refinados, elaborados, y luego priorizados para crear un Product Backlog para el proyecto. El criterio hecho también se establece en este punto.
6. Liberar de la planificación: El Scrum team revisa las historias de usuario en el product backlog priorizados para desarrollar un programa de planificación de lanzamiento, que es esencialmente una programación de despliegue en fases que se puede compartir con las partes interesadas del proyecto. La longitud de Sprint también se determina en este proceso.
7. Crear historias de usuario: Se crean historias de usuario y sus respectivos criterios de aceptación de historias de usuario. Las historias de usuario suelen ser escritas por el ProductOwner y están diseñadas para asegurar que los requerimientos del cliente estén claramente representados y puedan ser comprendidos por todas las partes interesadas. Las historias de usuario se incorporan en el Product Backlog priorizados.
8. Aprobar, estimar y comprometer las historias de usuario: El ProductOwner aprueba historias de usuario para un Sprint. Luego, el Scrum Master y el Scrum Team calculan el esfuerzo necesario para desarrollar la funcionalidad descrita en cada historia de usuario y el Scrum Team se compromete a entregar los requisitos del cliente en forma de historias de usuarios aprobados, estimados y confiados.
9. Crear tareas: Las historias de usuario aprobadas, estimadas y comprometidas se desglosan en tareas específicas y se compilan en una lista de tareas. A menudo se lleva a cabo una reunión de planificación de tareas con este fin.
10. Estimar tareas: El ScrumTeam, en las reuniones de estimación de tareas, estima el esfuerzo requerido para realizar cada una de ellas en la lista de tareas. El resultado de este proceso es una lista de tareas estimadas de esfuerzo.
11. Crear iteración de backlogs: El ScrumTeam realiza reuniones de planificación de Sprint donde el grupo crea un Backlog de Sprint que contiene todas las tareas que deben completarse en dicho Sprint.

Implementación

12. Crear entregables: El Scrum Team trabaja en las tareas del Backlog de Sprint para crear entregables del Sprint. Un Scrumboard se utiliza a menudo para rastrear el trabajo y las actividades que se están llevando a cabo. Los problemas que enfrenta el ScrumTeam podrían actualizarse en un registro de impedimentos.
13. Realizar un standup diario: Todos los días se lleva a cabo una reunión en tiempo real como la reunión diaria de Standup. Este foro es para que el ScrumTeam actualice mutuamente su progreso y cualquier impedimento que puedan enfrentar.

14. Definición y priorización de entregables y sus características: El Product Backlog priorizado se actualiza y se mantiene continuamente. Se puede llevar a cabo una reunión de revisión de productos en la que se discuten y se incorporan los cambios o actualizaciones al Product Backlog priorizado según sea el caso.

Revisión y retrospectiva

15. Convocar Scrum of scrum: En este proceso, los representantes del equipo de scrum convocan para Scrum de Scrum (SoS), conociendo en predeterminados intervalos o cuando sean requeridos para colaborar y rastrear sus respectivos progresos, impedimentos, y dependencias a través del equipo. Esto es relevante solo para largos proyectos donde varios equipos de Scrum están involucrados.
16. Demostración y validación del Sprint: En este proceso, el equipo de Scrum demuestra el Sprint entregable para el ProductOwner y partes interesadas pertinentes en una junta de revisión del Sprint. El propósito de esta reunión es asegurar la aprobación y aceptación del ProductOwner para la creación de entregables en el Sprint.
17. Retrospectiva Sprint: En este proceso, el Scrum Master y el equipo de scrum se reúnen a discutir las lecciones aprendidas a través del Sprint. Esta información es documentada como una lección aprendida que puede ser aplicada a futuros Sprints. A veces, como resultado de esta discusión, puede haber un acuerdo de acción para el mejoramiento o recomendaciones actualizadas del cuerpo de guía de Scrum.

Lanzamiento

18. Enviar entregables: Los entregables que son aceptados, se entregan o se transfieren a las partes interesadas pertinentes. Un acuerdo formal de entrega de productos documenta la finalización exitosa del Sprint.
19. Retrospectivo del proyecto: Lo que completa el proyecto, las partes interesadas de la organización y los miembros del Scrum Team se reúnen para retrospetar el proyecto e identificar, documentar e internalizar las lecciones aprendidas. [7]

Capítulo 4

Análisis

Capítulo 4. Análisis

En el siguiente capítulo se desarrollará el análisis de la factibilidad y la vialidad de nuestro trabajo terminal, al igual que su alcance y los recursos necesarios para la realización del mismo, la recopilación de requerimientos y análisis de los riesgos involucrados en dicho proyecto.

4.1 Análisis de vialidad

Se conoce como análisis de viabilidad al estudio que intenta predecir el eventual éxito o fracaso de un proyecto. Para lograr esto parte de datos empíricos (que pueden ser contrastados) a los que accede a través de diversos tipos de investigaciones (encuestas, estadísticas, etc.). [8]

4.1.1 Factibilidad tecnológica

En el análisis de factibilidad tecnológica analizaremos si se dispone del equipo y herramientas para llevar a cabo este proyecto.

4.1.1.1 Lenguaje de programación

Para el desarrollo del sistema web consideramos tres destacados lenguajes: Java, C# y PHP. A continuación, se hace una tabla de comparación para elegir el más apropiado para nuestro proyecto.

Lenguaje \ Característica	Java	C#	PHP
Modularización	✓	✓	
Manejo de bases de datos	✓	✓	✓
Variedad de Framework	✓		✓
Soporte	✓	✓	✓
Facilidad de uso	✓		✓
Adaptación a aplicaciones robustas	✓		

Tabla 2: Análisis tecnológico en lenguajes de programación

Con base en la tabla anterior, el lenguaje de programación que brinda mayor flexibilidad y usabilidad para desarrollar nuestra aplicación web será JAVA.

4.1.1.2 IDE para desarrollo web

El entorno de desarrollo es de gran importancia para realizar con éxito cualquier aplicación web, es por ello que consideramos los tres IDE's más utilizados para el desarrollo web y realizamos una comparación para elegir el más apropiado para el desarrollo de nuestro proyecto.

IDE \ Característica	Netbeans	Eclipse	IntelliJ Idea
Soporte multiplataforma	✓	✓	✓
Soporte de múltiples lenguajes	✓	✓	✓
Rapidez de inicio		✓	
Soporte de bases de datos	✓	✓	✓
Variedad de plugins		✓	
Flexibilidad	✓	✓	

Tabla 3: Análisis tecnológico IDE's

Tomando en cuenta la evaluación anterior, se eligió Eclipse como plataforma de desarrollo para el sistema web que forma parte de nuestro trabajo terminal.

4.1.1.3 IDE para desarrollo móvil

Existen algunos IDE's con características semejantes para el desarrollo de aplicaciones móviles. Sin embargo, no todos ofrecen la vista previa del diseño de las aplicaciones o una estructuración adecuada por módulos del sistema. Se eligen los tres IDE's más competentes en la actualidad.

IDE \ Característica	Netbeans	Android Studio	Eclipse
Construcción y gestión de proyectos basado en Maven	✓	✓	
Diseño del editor gráfico		✓	✓
Rapidez de inicio	✓		✓
Editor de navegación, módulos por proyecto	✓	✓	✓
Vista en tiempo real de renderizado de layouts		✓	
Usabilidad y soporte de Google Cloud		✓	

Tabla 4 Análisis tecnológico IDE's desarrollo móvil

Con base en los resultados anteriores, se puede determinar que el más adecuado para el desarrollo de nuestra aplicación móvil es Android Studio. Por otra parte, la decisión se toma debido a que se tiene experiencia desarrollando en dicho IDE.

4.1.1.4 Escáner OBD2

La obtención de datos del estado del automóvil es primordial en nuestro trabajo terminal, es por ello que necesitamos un dispositivo que nos permita conocer esa información. Consideraremos los más comerciales y con el precio más accesible, a continuación, se muestra la tabla de comparación necesaria para elegir el más conveniente.

Scanner \ Característica	ELM 327 USB	ELM 327 WIFI	ELM 327 Bluetooth
Inalámbrico		✓	✓
Compatibilidad con móviles		✓	✓
Variedad de aplicaciones digitales	✓	✓	✓
Accesibilidad de costo			✓
Facilidad de uso	✓	✓	✓
Independencia de la disponibilidad de red	✓		✓

Tabla 5: Análisis tecnológico Scanners OBD2

De acuerdo a la estimación dentro de la tabla anterior nuestro scanner elegido para poder hacer el desarrollo será el ELM 327 Bluetooth.

4.1.1.5 Servidor WEB

Un servidor web es necesario para atender las peticiones del usuario, convirtiéndose así en un requisito indispensable de nuestro trabajo terminal. Actualmente existe una gran variedad de servidores web, pero son tres los que más se adecuan a nuestras necesidades: APACHE, NGINX Y Microsoft IIS.

Servidor \ Característica	APACHE	NGINX	Microsoft IIS
Configurable	✓	✓	✓
Multiplataforma	✓		
Código abierto	✓	✓	
Estabilidad	✓	✓	✓

Rapidez		✓	
---------	--	---	--

Tabla 6: Análisis tecnológico servidores

Basándonos en la evaluación anterior, se eligió Apache como el servidor web que será utilizado en nuestro trabajo terminal.

4.1.1.6 Canal de comunicación Scanner-teléfono

Un canal de comunicación nos permite el envío y recepción de datos a través de dos dispositivos los cuales pueden tener distintos medios físicos de transmisión por ejemplo el cable de cobre o el aire en el caso de medios inalámbricos.

En la siguiente tabla tenemos una comparación entre tres principales canales de comunicación vía inalámbrica para poder determinar la que más se adapta al proyecto.

Característica	Medio Infrarrojo	Bluetooth	WIFI
Rapidez mayor a 3MB/s		✓	✓
Independencia de una red.	✓	✓	
Compatibilidad con dispositivos		✓	✓
Integración en teléfonos móviles	✓	✓	✓
Bajo consumo de energía		✓	
Adaptación a aplicaciones robustas	✓		

Tabla 7: Análisis de canales de comunicación scanner-teléfono

De acuerdo al análisis anterior se ha tomado como primera consideración de uso para el desarrollo la tecnología de comunicación bluetooth.

4.1.1.7 Tecnología de comunicación móvil

La comunicación que contemplamos hoy en día nos lleva a medios inalámbricos que han ido creciendo a lo largo del tiempo, en la siguiente tabla tenemos 3 tecnologías que pertenecen a la misma familia, pero en distintas generaciones teniendo sus ventajas y desventajas.

Característica	Generación 2G	3G	4G
Reduce el consumo de batería	✓		
Tolerancia a interferencias	✓	✓	✓

Servicio de internet por banda ancha móvil		✓	✓
Transmisión de mensajes multimedia		✓	✓
Velocidad de navegación hasta 100 Mbps y 5 Gbps en reposo			✓
Ofrece mayor cobertura de red			✓

Tabla 8: Análisis de tecnología móvil

A pesar de que existen diversas tecnologías móviles, en la tabla anterior se puede visualizar que la tecnología móvil de cuarta generación (4G) cumple con los requisitos indispensables para lograr una mayor efectividad de comunicación en nuestro sistema.

Tras la elección de la tecnología 4G para la comunicación móvil, escogimos la compañía Telcel como distribuidor de la misma, debido a que ofrece mayor cobertura de red en comparación a otras compañías.

4.1.1.8 Framework de diseño web

Un framework es un esquema para el desarrollo o la implementación de una aplicación. En la siguiente tabla nos vamos a enfocar en los framework que están orientado para el desarrollo web y haciendo una ponderación de acuerdo a características claves para el desarrollo de la aplicación.

Característica \ Framework	Gumby	Foundation	Bootstrap
Versatilidad	✓	✓	✓
Diseño web responsive de código libre	✓	✓	✓
Extensiones con HTML 5 + CSS3, plugins y JavaScript UI	✓	✓	✓
Accesibilidad y soporte web		✓	✓
Mayor usabilidad y escalabilidad en distintos dispositivos y navegadores		✓	✓
Experiencia de usuario y buenas prácticas			✓

Tabla 9: Análisis de Frameworks web

A pesar de que existe una gran variedad de frameworks para el diseño web, éstos poseen características muy similares entre sí, pero con distintas ventajas. La tabla anterior muestra que el framework con mayor soporte y usabilidad es bootstrap, mismo que será implementado en la interfaz del sistema y además porque nos encontramos familiarizados con dicha tecnología.

4.1.1.9 Herramienta CASE UML

Contar con la herramienta de modelado UML apropiada hará que el diseño de nuestro sistema sea más claro, las herramientas que consideramos, debido a su popularidad, son StarUML, MagicDraw y Rational.

Herramienta \ Característica	StarUML	MagicDraw	Rational
Software libre	✓		
Entorno intuitivo	✓	✓	
Generación de código	✓	✓	✓
Integración con IDE's		✓	

Tabla 10: Análisis de herramientas de modelado UML

Como se puede observar en la tabla anterior, starUML y MagicDraw tienen la mayoría de las características que necesitamos para nuestro trabajo terminal, debido a que una de las cualidades más importantes que consideramos fue el aspecto de software libre nuestra elección final fue starUML.

4.1.1.10 Bluetooth HC-05

En comparación, el módulo bluetooth HC-06 solo opera de modo esclavo, a diferencia del HC-05 que funciona como Maestro-Esclavo. Ofrece una mejora con respecto a precio y además de recibir conexiones desde una PC o tablet, también es capaz de generar conexiones hacia otros dispositivos bluetooth.

El módulo bluetooth HC-05 es muy popular para aplicaciones con PIC debido a que se encuentra disponible fácilmente en el mercado. Algunas de sus características son:

Especificación:

- Frecuencia: 2.4 GHz banda ISM
- Protocolo de Bluetooth: Especificación Bluetooth v2.0 + EDR
- Emisión de energía: ≤4dBm, Clase 2
- Voltaje de operación: 3.3V
- Entrada de alimentación: 3,6 V ~ 6V
- Seguridad: Autenticación y Encriptación
- Temperatura de trabajo: de -20 ° C ~ + 75 ° C
- Dimensiones: 35.7mm x 15.2mm x 5.6mm

Características:

- TTL 3.3V Compatible
- Amplia gama de voltaje de entrada: 3.3V ~ 6V
- Apoyado Velocidad de transmisión: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800
- Conexión automática al último dispositivo apareado
- Soporta los modos Maestro y esclavo. [9]

4.1.1.11 Microcontrolador

EL microcontrolador que se encargará de la detención del vehículo puede ser el de nuestra preferencia, siempre y cuando este tenga, al menos, un puerto serial para poder comunicarlo con el módulo bluetooth HC-05.

Se eligió el ATMEGA8535, ya que, además de cumplir con el requisito mencionado anteriormente, es un microcontrolador con el que estamos más familiarizados.

A continuación, se enlistan algunas de las características del microcontrolador:

- Microcontrolador AVR de 8 bit de alto rendimiento y bajo consumo.
- Arquitectura RISC avanzada
- 130 instrucciones. La mayoría de un simple ciclo de reloj de ejecución
- 32 x 8 registros de trabajo de propósito general
- Memorias de programa y de datos no volátiles
- 8K bytes de FLASH auto programable en sistema.
- Resistencia: 1.000 ciclos de escritura / borrado
- 512 bytes de EEPROM
- Resistencia: 100.000 ciclos de escritura / borrado
- Características de los periféricos
- Dos Timer/Contadores de 8 bits con prescaler separado y modo comparación
- Un Timer/Contador de 16 bits con prescaler separado, modo comparación y modo de captura
- Interface serie SPI maestro/esclavo
- USART serie programable
- ADC de 10-bit y 8 canales
- Contador en tiempo real con oscilador separado
- Niveles de velocidad
- 0 - 8 MHz (ATmega8535L)
- 0 - 16 MHz (ATmega8535) [10]

Por lo tanto, con el estudio de factibilidad tecnológica descrito anteriormente podemos determinar que nuestro proyecto cuenta con los elementos para llevarse al desarrollo y poder cumplir con los objetivos.

4.1.2 Factibilidad económica

En el estudio de la factibilidad económica determinamos el presupuesto de costos de los recursos técnicos, humanos y materiales tanto para el desarrollo como para la implantación del sistema. De esta manera mostramos que el proyecto es factible económicamente.

4.1.2.1 Costos de hardware

En la siguiente sección vamos a especificar los costos de hardware y las depreciaciones para los equipos de cómputo que vamos a utilizar a lo largo del proyecto.

Las siguientes 3 tablas describen las características de los equipos de cómputo y su depreciación con respecto a los 10 meses de duración del proyecto.

Sony VAIO SVF142C29U		Especificaciones técnicas
Procesador	Intel® Core™ i5-3337U @ 1.80GHz	
Disco duro	1 TB	
Memoria	6.0 GB	
Sistema Operativo	Windows 8.1	
Red	LAN inalámbrica y bluetooth	
Precio	\$ 15,000	
Depreciación (10 meses)	\$ 3,333.33	

Tabla 11: Estudio económico Sony VAIO

$$\text{Depreciación} = \frac{15000 - 3000}{3} = 4,000$$

$$\text{Depreciación (10 meses)} = \frac{4000}{12} \times 10 = 3333$$

ASUS X555DG		Especificaciones técnicas
Procesador	AMD A10 4 núcleos	
Disco Duro	1 TB	
Memoria RAM	8 GB	
Sistema operativo	Windows 10	
Red	Realtek RTL8723BE Wireless LAN 802.11n PCI-E NIC	
Precio	\$ 13,000	
Depreciación (10 meses)	\$ 2,777.7	

Tabla 12: Estudio económico ASUS

$$\text{Depreciación} = \frac{13000 - 3000}{3} = 3333.3$$

$$\text{Depreciación (10 meses)} = \frac{3333.3}{12} \times 10 = 2777.7$$

HP Pavilion 14-ab021la		Especificaciones técnicas
Procesador	Intel Core i5-5200U dos núcleos (2.2 GHz)	
Disco duro	1 TB	
Memoria	SDRAM DDR3L de 8 GB (1 DIMM)	
Sistema Operativo	Windows 8.1	
Red	LAN inalámbrica y bluetooth	
Precio	\$ 11,699.00	
Depreciación (10 meses)	\$ 2,416.38	

Tabla 13: Estudio económico HP Pavilion

$$\text{Depreciación} = \frac{11699 - 3000}{3} = 2899.6$$

$$\text{Depreciación (10 meses)} = \frac{2899.6}{12} \times 10 = 2416.38$$

En la siguiente tabla vamos a definir el costo de nuestro scanner OBDII y sus características.

Escáner ELM327		Especificación
Protocolo de comunicación	ODBII	
Integrado	ELM327	
Medio de Comunicación	Bluetooth	
Versión	2015	
Precio	\$450	

Tabla 14: Estudio económico escáner OBDII

A continuación, como parte de nuestro componente hardware destinado al funcionamiento del sistema tenemos el teléfono móvil.

Advance 4.0M		Especificación
Marca	BLU	
Modelo	Advance 4.0M	
Medio de Comunicación	4G	
Sistema operativo	Android Marshmallow 6.0	
Calidad de cámara	2MP	
Precio	\$1069	

Tabla 15: Estudio económico teléfono celular

El siguiente componente a describir en nuestro análisis es el módulo bluetooth.

Módulo bluetooth		Especificación
Nombre	Módulo Bluetooth	
Modelo	HC-05	
Medio de Comunicación	Bluetooth	
Precio	\$150	

Tabla 16: Estudio económico bluetooth

El siguiente componente a describir en nuestro análisis es el microcontrolador.

Microcontrolador	Especificación
Nombre	Microcontrolador ATMEL
Modelo	ATMEGA8535
Medio de Comunicación	UART
Precio	\$60

Tabla 17: Estudio económico microcontrolador

Teniendo como referencias todo nuestro equipo de hardware para llevar a cabo el proyecto podemos estimar el siguiente costo para el hardware.

Equipo	Costo
Computadora 1	\$3333.3
Computadora 2	\$2777.7
Computadora 3	\$2416.3
Scanner OBD2	\$450
Celular (teléfono móvil)	\$1069
Módulo bluetooth	\$150
Microcontrolador	\$60
Total	\$10,256.3

Tabla 18: Costo total de hardware

4.1.2.2 Costos de recursos humanos

La siguiente tabla muestra los salarios aproximados de acuerdo con el promedio nacional (México) del personal necesario para el desarrollo del proyecto

Cargo	Salario mensual (MXN)	Salario Total (10 meses)
Analista de software	\$ 24,120	\$ 241,200
Diseñador	\$ 23,000	\$ 230,000
Programador	\$ 20 000	\$ 200,000
Tester	\$ 10 000	\$ 100,000
Total		\$ 771,200

Tabla 19: Costo total de personal

Nota: Esta información es proporcionada por SG Buzz, revista especializada en el ramo de tecnología.

4.1.2.2 Gastos de servicios

Para el desarrollo del proyecto se ha realizado una proyección de trabajo semanal aproximadamente de 30 horas brutas, las cuales contemplan el consumo de la red eléctrica del lugar de trabajo. Los dispositivos involucrados en el consumo de energía para el desarrollo del proyecto son 3 computadoras portátiles. La empresa proveedora del servicio de energía eléctrica es la CFE (Comisión Federal de Electricidad).

Servicios	Costo (mensual)
Luz	\$ 230
Consumo de luz (30 horas)	\$ 9.58
Consumo de luz por 10 meses de proyecto	\$ 95.8

Tabla 20: Costos de servicios involucrados 1

En la siguiente tabla vamos a especificar directamente el costo mensual por el servicio de teléfono e internet el cual se cargará de manera completa al desarrollo del proyecto. La compañía encargada de proveer el servicio y telefonía e internet es IZZI.

Servicio de internet	Renta (mensual)
Teléfono e internet	\$400
Teléfono e internet (10 meses)	\$4000
Total	\$4000

Tabla 21: Costos de servicios involucrados 2

Para la comunicación de nuestro servidor web y el módulo incorporado dentro del automóvil requerimos de un plan de datos, el cual se contempla como servicio dentro del desarrollo del proyecto a lo largo de 3 meses que son la duración de integración y pruebas. El proveedor del servicio será la compañía telefónica Telcel.

Plan de datos	Descripción
Nombre	Pro 200
MB incluidos	2GB
Llamadas	Ilimitada
Tecnología de comunicación	4G (compatible 3G, GSM)
Total mensual	\$200
Total	\$600

Tabla 22: Costo del plan de datos telcel

La siguiente tabla de costos muestra el total de los servicios.

Servicio	Costo
Luz	\$95.8
Teléfono e internet	\$4000
Plan de datos	\$600
Total	\$4095.8

Tabla 23: Costo total de servicios

4.1.2.2 Costos de software

Para el desarrollo del proyecto necesitamos tomar en cuenta las licencias privadas de los softwares que lo necesiten, en este apartado vamos a especificar los precios para el uso de estos.

Las siguientes tablas muestra los costos por maquina en cuanto al sistema operativo.

Equipo	Sistema operativo	Costo de licencia
Sony Vaio	Windows 8.1	\$2,755
Asus X555DG	Windows 10	\$2,499
HP Pavillion	Windows 8.1	\$2,755
Total		\$8009

Tabla 24: Costo total de licencias del S.O.

4.1.2.2 Costos y gastos generales

Para el desarrollo de proyecto hemos dividido los costos en 4 rubros los cuales contemplan hardware, Recursos humanos, servicios y software. De esta clasificación se desprenden los 3 costos principales del proyecto.

Especificación	Costo
Hardware	\$ 10256.3
Recursos humano	\$ 771,200
Servicios	\$ 4095.8
Licencia de software	\$ 8009
Total	\$ 793561.1

Tabla 25: Costos y gastos generales

Con esta estimación se concluye el apartado de factibilidad económica contemplando que los costos de desarrollo mencionados tienen una probabilidad de variar dependiendo de los tiempos del personal y disponibilidad tecnológica, hay que tomar en cuenta que los costos pueden verse elevados en este estudio por desarrollo de un primer prototipo.

4.2 Reglas de negocio

Las reglas de negocio son declaraciones que definen o restringen algunos aspectos del negocio. Intenta hacer valer la estructura del negocio, controlar o influir en la conducta del negocio. En la siguiente tabla se establecen las reglas del negocio que va a seguir nuestro proyecto para contemplar sus restricciones en cuanto a operación.

Identificador	Nombre	Descripción
RN01	Plan de datos	Se le proporcionará al usuario un plan de datos adecuado para cubrir los requisitos necesarios para establecer la comunicación con el sistema.
RN02	Uso de fotografía	La responsabilidad del uso de la fotografía recaerá completamente en el usuario.
RN03	Disponibilidad de la red	El intercambio de información estará sujeto a la disponibilidad de la red 4G.
RN04	Compatibilidad con escáner ELM327	La lectura del estado del vehículo a través del escáner ELM327 estará sujeta a la lista de compatibilidad que proporciona
RN05	Responsabilidades del usuario al conocer la ubicación del vehículo	Una vez proporcionada la ubicación del vehículo, las acciones o medidas tomadas por el usuario serán su responsabilidad.
RN06	Generador de SKU	El SKU (Stock Keeping Unit) es una llave única con 16 dígitos aleatorios entre [A-Z] y [0-9] que será generada cuando se agregue un nuevo kit o producto.
RN07	Asignación de SKU del producto	El SKU generado por el sistema será proporcionado por el administrador al cliente de manera personal una vez concluida la instalación del SMV en el vehículo.
RN08	Recuperación de contraseña	El usuario deberá recibir por correo electrónico su contraseña cuando éste solicite la recuperación de la misma, una vez que el sistema autentifique al usuario con su correo y número teléfono.
RN09	Validación de correo electrónico	Se debe validar que el correo electrónico proporcionado para la cuenta del usuario debe tener un formato correcto y que la cuenta exista.
RN10	Campos vacíos	El usuario no podrá dejar en los formularios campos vacíos o sin contenido.
RN11	Detención del vehículo	Una de las prioridades del sistema es detener el vehículo cuando el usuario así lo solicite
RN12	Mensajes de alerta	Se deberá notificar al usuario cuando su vehículo haya sido encendido, enviándole un mensaje de SMS al número registrado en su cuenta. Adicionalmente, podrá habilitar o deshabilitar esta opción cuando lo requiera
RN13	Gestionar servicios adquiridos	Los servicios deberán ser gestionados por un administrador, el cual podrá dar de baja dicho servicio cuando así lo requiera.
RN14	Variables del estado del vehículo	Sólo se podrán monitorear en el sistema las revoluciones por minuto, la velocidad a la que va el vehículo y el acelerómetro.

RN15	Dar de baja cuentas de clientes	Sólo los administradores del sistema podrán dar de baja las cuentas de los clientes
RN16	Gestionar Kit	Sólo los administradores del sistema podrán dar de alta, modificar o eliminar los kits.

Tabla 26:Reglas del negocio

4.3 Requerimientos

Los requerimientos especifican qué es lo que el sistema debe hacer (sus funciones) y sus propiedades esenciales y deseables. La captura de los requerimientos tiene como objetivo principal la comprensión de lo que los clientes y los usuarios esperan que haga el sistema. Un requerimiento expresa el propósito del sistema sin considerar cómo se va a implantar. [11]

4.3.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. [12]

4.3.1.1 Requerimientos del sistema web

En la siguiente tabla se definen los requerimientos funcionales que determinarán el comportamiento de nuestro sistema web.

Identificador	Nombre	Descripción
RF01	Crear cuentas	El sistema permitirá a las personas que adquieran el producto “SMV” registrarse para monitorear su automóvil.
RF02	Restablecer contraseña	El sistema permitirá al usuario restablecer su contraseña en caso de olvidarla RN08, autentificándolo por medio del número de teléfono y correo electrónico con los que se registró
RF03	Validar correo de usuario	El sistema será capaz de verificar que el correo proporcionado exista.
RF04	Validar SKU del producto	El sistema será capaz de verificar que el SKU proporcionado por el usuario sea válido para poder su cuenta.
RF05	Solicitar detención del automóvil	El sistema será capaz de emitir una petición para detener el automóvil en marcha.
RF06	Solicitar estado del vehículo	El sistema permitirá al usuario conocer la información acerca del estado de su vehículo.
RF07	Solicitar ubicación del vehículo	El sistema permitirá al usuario visualizar la ubicación del vehículo.
RF08	Validar información de usuario	El sistema validará que toda la información proporcionada por el usuario en los respectivos campos sea correcta.

RF09	Visualizar agenda telefónica	El sistema deberá contar con una agenda con números de emergencia
RF10	Consultar preguntas frecuentes	El sistema proporcionará una sección de preguntas frecuentes al usuario para resolver sus posibles dudas.
RF11	Agregar queja o sugerencia	Para conocer la opinión del usuario, el sistema contará con un apartado que funcionará como un buzón de quejas y sugerencias.
RF12	Solicitar fotografía	El usuario podrá solicitar una fotografía para visualizar a la persona frente al volante.
RF13	Activar/desactivar mensajes de alerta	El usuario podrá habilitar o, en su defecto, deshabilitar los mensajes de alerta emitidos por el módulo móvil.

Tabla 27: Requerimientos funcionales del sistema web

4.3.1.2 Requerimientos del módulo móvil

En la siguiente tabla vamos a definir el comportamiento de nuestro módulo móvil por medio de sus requerimientos funcionales los cuales interactúan con los otros módulos del sistema.

Identificador	Nombre	Descripción
RF14	Procesar información	La aplicación móvil deberá recibir datos del ELM327 y extraer sólo las revoluciones por minuto, la velocidad y la aceleración del vehículo
RF15	Emitir datos filtrados	La aplicación móvil será capaz de enviar los datos filtrados en el RF12 al sistema web
RF16	Capturar fotografía	La aplicación móvil recibirá la petición del RF11 y éste será capaz de enviarla al sistema web
RF17	Habilitar geolocalización	La aplicación móvil recibirá la petición del RF06 y éste deberá enviar las coordenadas de la ubicación del vehículo al sistema web.
RF18	Enviar mensaje de alerta	La aplicación móvil deberá detectar cuando el vehículo se haya puesto en marcha y posteriormente enviar un mensaje SMS al número proporcionado por el usuario advirtiéndole que su automóvil ha sido encendido.
RF19	Emitir señal de paro de vehículo	La aplicación móvil será capaz de recibir la petición del RF04 y posteriormente enviar una señal al sistema electrónico que se encargará de detener el automóvil.

Tabla 28: Requerimientos funcionales del módulo móvil

4.3.1.3 Requerimientos del módulo electrónico

El módulo electrónico describirá su comportamiento por medio de sus requerimientos funcionales que se especifican en la siguiente tabla clasificando su identificador, nombre y descripción.

Identificador	Nombre	Descripción
RF20	Envío de datos	El escáner ELM327 deberá enviar los datos obtenidos de la computadora del automóvil al módulo móvil.
RF21	Recibir señal de paro de vehículo	El módulo bluetooth HC-05 recibirá la señal del RF17 para habilitar/deshabilitar un switch que permita detener el carro.

Tabla 29: Requerimientos funcionales del módulo electrónico

4.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad.

Identificador	Nombre	Descripción
RNF01	Navegador	El sistema web debe funcionar en los navegadores Google Chrome (versión 3.0 mínimo) y Mozilla Firefox (versiones 48.0, 51.0.1 o 50.0.2).
RNF02	Web Service	El servidor que atenderá las peticiones de los usuarios del sistema web será Apache Tomcat 8.
RNF03	Vistas del sistema	Las vistas que componen el sistema web deberán ser sencillas y responsivas, utilizando frameworks libres de diseño y desarrollo.
RNF04	Versión de Android	El módulo móvil deberá contar con una versión de Android igual o posterior a la 4.1.2.
RNF05	Usabilidad	No se requiere capacitación especializada para poder interactuar con el sistema.
RNF06	Desarrollo de aplicación móvil	La aplicación móvil será desarrollada sobre el IDE de Android Studio
RNF07	Desarrollo de sistema web	El IDE que se utilizará para el desarrollo del sistema web será Eclipse/Netbeans.
RNF08	Sistema gestor de base de datos	El sistema que se encargará de la gestión de la base de datos será MySQL.

Tabla 30: Requerimientos no funcionales

4.4 Análisis de riesgos

El primer paso para identificar los riesgos es definir lo que es un riesgo. Un riesgo es una situación conocida, que puede ocurrir o no, y que, de ocurrir, afectará a nuestra capacidad para cumplir los objetivos del proyecto (si es en negativo será un riesgo, y si es en positivo una oportunidad).

El análisis de riesgos consiste en convertir los atributos del riesgo en información que sirva como base para tomar decisiones. Esto implica establecer valores para el impacto (la pérdida o efecto negativo en un proyecto en caso de que ocurra el riesgo) y la probabilidad (la probabilidad de que el riesgo ocurra). [13]

Número	Impacto	Descripción
1	Catastrófico	Riesgo entre 90% a 100%
2	Crítico	Riesgo entre 66% y 89%
3	Moderado	Riesgo entre 31% al 65%
4	Marginal	Riesgo entre 10% y 30%
5	Despreciable	Riesgo menor al 10%

Tabla 32: Clasificación del impacto de los riesgos

Descripción	Probabilidad
Muy bajo	<10%
Bajo	<25%
Moderado	<50%
Alto	<75%
Muy alto	>75%

Tabla 31: Probabilidad de ocurrencia del riesgo

4.4.1 Identificación de riesgos

La Identificación de riesgos es el proceso por el cual se determina que riesgos pueden afectar al proyecto y se documentan sus características. Este proceso es un proceso interactivo, ya que se descubrirán nuevos riesgos a medida que se avance con el ciclo de vida del proyecto. [14]

4.4.1.1 Riesgos tecnológicos

En la siguiente tabla vamos a establecer los posibles riesgos en cuanto al uso de la tecnología seleccionada para el proyecto.

ID	Nombre	Descripción
RT1	Falla de comunicación con el servidor	La red 4G no se encuentra disponible en ese momento
RT2	Caída del servidor	El servidor experimenta fallas que le impiden funcionar correctamente.
RT3	Falla en el módulo ELM327	El módulo ELM327 no funciona en su totalidad y no envía la información correcta.
RT4	Incompatibilidad con el módulo ELM327	El auto en el que se pretende instalar el sistema “...” no es compatible con el módulo ELM327.
RT5	Fallo en la aplicación móvil	Cierre inesperado de la aplicación móvil.

Tabla 33: Riesgos tecnológicos

4.4.1.2 Riesgos de personal

En la siguiente tabla se establecen los riesgos de personal que están inmersos como posibles a ocurrir durante el proyecto. Tenemos un identificador, nombre y descripción para cada uno de estos riesgos.

ID	Nombre	Descripción
RP1	Falta de disposición	El personal no muestra disposición de trabajar en el desarrollo del proyecto.
RP2	Falta de conocimiento técnico	El personal no tiene las capacidades necesarias para realizar labores específicas.
RP3	Enfermedad	El personal puede enfermarse y por lo tanto ausentarse durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 34: Riesgos de personal

4.4.1.3 Riesgos organizacionales

El riesgo organizacional nos habla acerca de aspectos que pueden dañar el buen funcionamiento de la organización estratégica de un proyecto. En la siguiente tabla tenemos declarados nuestros riesgos organizacionales dentro del proyecto.

RK_ID	Nombre	Descripción
RO1	Falta de comunicación	Falta de comunicación entre todos los miembros del equipo y los involucrados al proyecto.
RO2	Incumplimiento de objetivos	No se cumplen los objetivos del proyecto debido a una mala distribución de la información
RO3	Estrategias erróneas	No se emplean adecuadamente estrategias de desarrollo, planeación y administración del proyecto.
RO4	Clima laboral deficiente	Se genera un ambiente de estrés, desorganización y desinterés por parte del equipo.
RO5	Estimación de tiempo	Debido a la poca concordancia en los tiempos de los involucrados es posible que no se realicen las tareas en los tiempos estimados.
RO6	Distribución de actividades	No se asignan actividades equitativamente acordes a aptitudes o no se entregan en tiempo y forma.
RO7	Mano de obra poco calificada	No se cuenta con personal altamente capacitado para la realización del proyecto en sus diversas etapas.

Tabla 35: Riesgos organizacionales

4.4.1.4 Riesgos ambientales

En la siguiente tabla tenemos definidos los riesgos ambientales que tienen una probabilidad de suceder durante el desarrollo de nuestro proyecto.

RK_ID	Nombre	Descripción
RA1	Condiciones inadecuadas de temperatura	El clima no es favorable, lo cual propicia cambios en el temperamento de los colaboradores, así como daños a los equipos de trabajo.
RA2	Corte o fallas del suministro eléctrico	No existe calidad en la red de suministro eléctrico y por consiguiente genera un atraso general en el proyecto.
RA3	Suspensión y deficiencia del servicio de internet	El servicio de internet no es adecuado y genera retrasos en el desarrollo del proyecto.
RA4	Impuntualidad o ausencia	Llegadas tardías o ausencia del personal debido a factores ambientales en el traslado al lugar de trabajo.
RA5	Tremblores o terremotos	Se produce un fenómeno natural geológico el cual puede retrasar, dañar o cancelar el proyecto según su magnitud.
RA6	Contracción de enfermedades	Padecimiento de alguna enfermedad por bacterias, virus, hongos, catarro, etc., causando ausencia del personal.
RA7	Incendios	Ocurrencia de fuego no controlada que puede retrasar o anular el proyecto dependiendo su magnitud.

Tabla 36: Riesgos ambientales

4.4.1.5 Riesgos de requerimientos

En la siguiente tabla tenemos definidos nuestros riesgos de requerimientos.

ID	Nombre	Descripción
RR1	Fallo en la detención	La detención del automóvil de manera remota no funciona.
RR2	Error del estado del vehículo	La información del estado de vehículo no se puede obtener de manera remota.
RR3	Error en la ubicación del vehículo	No se puede obtener la ubicación del vehículo por algún fallo en el módulo GPS.
RR4	Fallo en captura de fotografía	El módulo que incorpora la cámara no funciona adecuadamente.
RR5	Pérdida de contraseña	El usuario no puede acceder al sistema debido a que perdió u olvidó su contraseña.

Tabla 37: Riesgos de requerimientos

4.4.1.6 Riesgos de estimación

La siguiente tabla se muestran algunos de los distintos riesgos de estimación

ID	Nombre	Descripción
RE1	Fallo de presupuesto	Los costos de producción se salen del presupuesto inicial.
RE2	Falta de tiempo	Los tiempos no son suficientes para llevar a su etapa final el proyecto contemplado.
RE3	Fallo con proveedores	Las piezas o componentes de software y hardware no se encuentran disponibles en el mercado.
RE4	Falta de personal	El personal del equipo no es suficiente para poder llevar a cabo el proyecto en su totalidad.

Tabla 38: Riesgos de estimación

4.4.2 Evaluación de riesgos

Proceso dirigido a estimar la magnitud y probabilidad de los riesgos identificados, obteniendo información necesaria para estar en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, y en tal caso, sobre el tipo de medidas a adoptar.

RK_ID	Nombre	Categoría	Impacto	Probabilidad
RT1	Falla de comunicación con el servidor.	Tecnológicos	Crítico	Moderado
RT2	Caída del servidor	Tecnológicos	Catastrófico	Bajo
RT3	Falla en el módulo ELM327	Tecnológicos	Crítico	Muy bajo
RT4	Incompatibilidad con el módulo ELM327	Tecnológicos	Catastrófico	Moderado
RT5	Fallo en la aplicación móvil	Tecnológicos	Catastrófico	Bajo
RP1	Falta de disposición	Personal	Crítico	Bajo
RP2	Falta de conocimiento técnico	Personal	Crítico	Moderado
RP3	Enfermedad	Personal	Crítico	Muy bajo
RO1	Falta de comunicación	Organizacional	Crítico	Moderado
RO2	Incumplimiento de objetivos	Organizacional	Catastrófico	Alto
RO3	Estrategias erróneas	Organizacional	Crítico	Moderado
RO4	Clima laboral deficiente	Organizacional	Moderado	Moderado
RO5	Estimación de tiempo	Organizacional	Crítico	Alto
RO6	Distribución de actividades	Organizacional	Moderado	Bajo
RO7	Mano de obra poco calificada	Organizacional	Moderado	Moderado
RA1	Condiciones inadecuadas de temperatura	Ambiental	Marginal	Bajo
RA2	Corte o fallas del suministro eléctrico	Ambiental	Catastrófico	Moderado
RA3	Suspensión y deficiencia del servicio de internet	Ambiental	Crítico	Moderado
RA4	Impuntualidad o ausencia	Ambiental	Crítico	Bajo
RA5	Temblores o terremotos	Ambiental	Catastrófico	Muy bajo

RA6	Contracción de enfermedades	Ambiental	Crítico	Moderado
RA7	Incendios	Ambiental	Catastrófico	Muy bajo
RR1	Fallo en la detención	Requerimientos	Crítico	Moderado
RR2	Error del estado del vehículo	Requerimientos	Crítico	Alto
RR3	Error en la ubicación del vehículo	Requerimientos	Catastrófico	Moderado
RR4	Fallo en captura de fotografía	Requerimientos	Crítico	Bajo
RR5	Perdida de contraseña	Requerimientos	Moderado	Alto

Tabla 39: Evaluación de riesgos

4.4.3 Planificación de riesgos

Tomando como entrada la lista priorizada de riesgos, la fase de planificación del riesgo consiste en decidir qué hacer y cuándo, para cada uno de los riesgos de la lista. La estrategia del riesgo para un riesgo específico puede ser diferente según el conocimiento actual de los riesgos del proyecto: transferir, mitigar, evitar o aceptar el riesgo. En esta fase solo consideramos planificación de recursos y actividades de mitigación para los riesgos con importancia alta o media y el proceso se organizó según los siguientes pasos: asignar responsabilidad del riesgo a cualquier actor del proyecto; crear de un plan de acción para cada riesgo; si la acción es la mitigación, entonces también crear el plan de mitigación correspondiente; y revisar todos los planes de acción y mitigación. [13]

PC_ID	NOMBRE	Plan de contingencia	RISK_ID
PC01	Liderar para crecer	Es responsabilidad del Scrum Master desarrollar un ambiente adecuado, promoviendo la comunicación efectiva entre el Scrum Team y los Stakeholders.	RO1, RO4, RP1
PC02	Revisión de Sprint	Verificar constantemente que la finalización de cada Sprint contribuya al cumplimiento de objetivos bajo la supervisión del Scrum Master.	RO2
PC03	Calendarización de actividades	Realizar un calendario de actividades y tiempos, mismo que será revisado por el Scrum Master en cada reunión, así como entregables y/o avances.	RO3, RO5, RO6
PC04	Aprendizaje continuo	Promover la capacitación constante obteniendo libros, materiales y herramientas de gran utilidad para el desarrollo del proyecto.	RO7, RP2
PC05	Cambios en el lugar de trabajo	Elegir lugares de trabajo cómodos, que incluyan ventilación, buenas infraestructuras de servicios de internet y luz.	RA1, RA2, RA3
PC06	Reajustar reuniones	Tomar medidas de prevención por parte del equipo y/o reajustar horas de reunión acorde a los tiempos climáticos.	RA4

PC07	Medidas de prevención de salubridad	Implementar medidas de prevención y seguridad acorde al marco gubernamental. Realizar ensayos para reforzar técnicas de supervivencia.	RA5, RA7
PC08	Planificación	Prevención y validación acudiendo a los centros de salud correspondientes para evitar, en lo posible, las enfermedades	RA6, RP3
PC09	Interruptor secundario	Se podrá contar con un interruptor secundario que cumpla con el objetivo de detener el auto en marcha.	RR1
PC10	Reinicio del sistema	Se deberá poder reiniciar el sistema de manera que se corrijan los errores de comunicación	RR2
PC11	Reporte de falla	Se destinará un correo electrónico para que el usuario pueda reportar la falla a la brevedad posible.	RR3
PC12	Reinicio de cámara	Se deberá obtener una señal de fallo para reiniciar el sistema en caso de alguna anomalía con la cámara.	RR4
PC13	Recuperar contraseña	El usuario podrá enviar una solicitud de recuperación de contraseña al administrador.	RR5
PC14	Reducción de alcance	Se reducirá el alcance del sistema de manera que no pierda su esencial principal.	RE1, RE2
PC15	Solicitud de prórroga	Se solicitará una prórroga para terminar el proyecto inicial.	RE2, RE4
PC16	Replantear tecnología	Se puede replantear la tecnología a utilizar o reducir el alcance principal del proyecto.	RE3
PC17	Mantenimiento del servidor	Mantener en constante supervisión y mantenimiento el servidor	RT2
PC18	Reemplazo de módulo ELM327	Reemplazar el módulo ELM327	RT3
PC19	Reinicio de aplicación móvil	Reiniciar de la aplicación móvil	RT5

Tabla 40: Planificación de riesgos y plan de contingencia

4.5 Mensajes del sistema

Los mensajes constituyen un recurso excelente para comunicar información al usuario para notificarle cuando una operación se ha realizado con éxito, ha fracasado o bien, para prevenir posibles fallas. Además, el uso de dichos mensajes refuerza la interacción humano-computadora (incluyendo la capacidad de entender las interfaces).

4.5.1 Mensajes de error

El sistema muestra un mensaje de error cuando una operación no se ha realizado con éxito y explica al usuario el motivo de dicha falla. A continuación, se muestra un listado de los mensajes de error que se utilizarán en el sistema web.

ID Mensaje	Descripción
MSJ_E01	El SKU ingresado no es válido
MSJ_E02	Error al crear la cuenta, el correo proporcionado está relacionado a una cuenta existente
MSJ_E03	No se puede crear la cuenta en este momento
MSJ_E04	Correo o contraseña inválido
MSJ_E05	Falla de comunicación: Red no disponible
MSJ_E06	El SKU ya está asociado a un vehículo
MSJ_E07	El teléfono no coincide con el correo proporcionado

Tabla 41: Mensajes de error del sistema web

4.5.2 Mensajes de alerta

En la siguiente tabla se muestran los mensajes de alerta que presenta nuestro sistema para notificar al usuario cuando éste comete algún error operativo con el objeto de evitar inconsistencia en la información.

ID Mensaje	Descripción
MSJ_A01	El campo de número telefónico sólo acepta números
MSJ_A02	Por favor, ingrese su SKU para continuar
MSJ_A03	Por favor, ingrese su nombre completo
MSJ_A04	El formato del correo no es válido

MSJ_A05	Las contraseñas no coinciden
MSJ_A06	El campo de teléfono sólo acepta números
MSJ_A07	No se encontró la ubicación del vehículo
MSJ_A08	No se pudo obtener el estado del vehículo
MSJ_A09	No se pudo capturar la fotografía
MSJ_A10	¿Estás seguro de solicitar la detención del vehículo?
MSJ_A11	¿Estás seguro de baja de servicio este servicio?

Tabla 42: Mensajes de alerta del sistema web

4.5.3 Mensajes de confirmación

Los mensajes de confirmación permiten dar a conocer al usuario cuando alguna tarea del sistema se ha ejecutado correctamente. La siguiente tabla muestra los mensajes de confirmación que se implementarán en el sistema.

ID Mensaje	Descripción
MSJ_C01	SKU válido
MSJ_C02	Tu cuenta ha sido creada con éxito
MSJ_C03	Vehículo registrado con éxito
MSJ_C04	SKU generado con éxito, SKU: [16 dígitos]
MSJ_C05	El vehículo ha sido detenido
MSJ_C06	Tus datos han sido modificados correctamente
MSJ_C07	Las alertas han sido desactivadas
MSJ_C08	Las alertas han sido activadas
MSJ_C09	El servicio ha sido cancelado
MSJ_C10	El usuario ha sido eliminado con éxito
MSJ_C11	El kit fue agregado correctamente
MSJ_C12	El kit fue modificado correctamente
MSJ_C13	El kit fue eliminado correctamente

Tabla 43: Mensajes de confirmación del sistema web

4.6 Botones

Así como los mensajes, existe un listado de botones requeridos para el diseño de las interfaces del sistema web, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

ID Botón	Nombre
BTN_01	Iniciar sesión
BTN_02	Modificar cuenta
BTN_03	Registrarse
BTN_04	Detener vehículo
BTN_05	Recuperar contraseña
BTN_06	Solicitar ubicación de automóvil
BTN_07	Solicitar estado del vehículo
BTN_08	Solicitar fotografía
BTN_09	Añadir vehículo
BTN_10	Ingresar SKU
BTN_11	Agregar Kit
BTN_12	Modificar Kit
BTN_13	Eliminar Kit
BTN_14	Cancelar

Tabla 44: Lista de botones del sistema web

Capítulo 5

Diseño

Capítulo 5. Diseño

El presente capítulo permite determinar el funcionamiento del sistema incorporando la tecnología de hardware y software, así como las arquitecturas necesarias para comunicar los distintos módulos que lo componen. Consiste en el diseño de los componentes de dicho sistema que dan respuesta a las funcionalidades descritas en el capítulo anterior, mediante diagramas que describen su comportamiento y las interacciones entre las distintas entidades.

La etapa de diseño modela los siguientes diagramas: de caso de uso, clases, secuencia, comunicación, entidad relación, mapa de navegación, arquitectura física y lógica.

5.1 Casos de uso

El caso de uso es la narración o plantilla que describe una función o rasgo de un sistema desde el punto de vista del usuario. Éste escribe un caso en uso que sirve como base para la creación de un modelo de requerimientos más completo. En otras palabras, un caso de uso narra una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas. [15]

5.1.1 Caso de uso generales

En esta sección se muestran los diagramas de casos de uso generales definidos por cada actor del sistema, así como las funciones principales que deben cumplir para lograr nuestros objetivos.

Se delimitaron seis entidades del sistema que fungen como actores del mismo: visitante, usuario (cliente), administrador, módulo móvil, módulo electrónico y escáner ELM327.

5.1.1.1 Software

A continuación, se especificarán los casos de uso del software que se desarrollará para el proyecto.

5.1.1.1.1 Caso de uso: Visitante

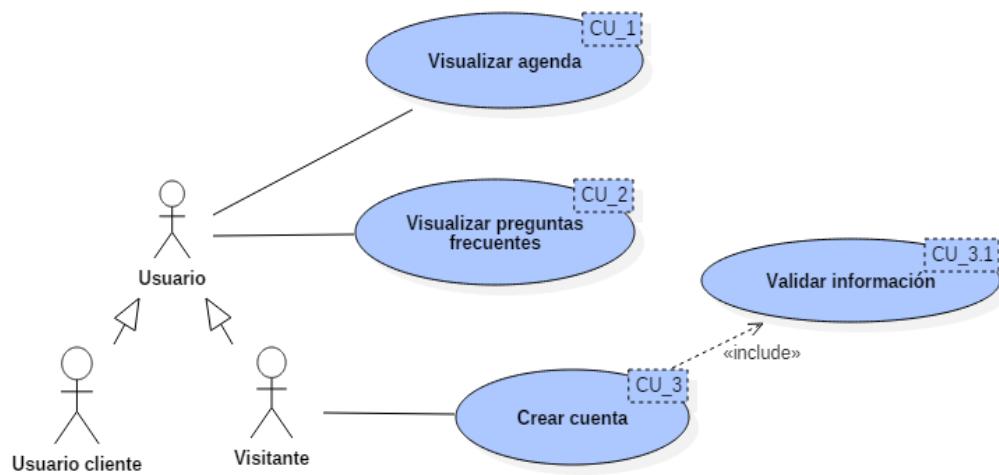


Figura 11: Caso de uso del actor visitante

5.1.1.1.2 Caso de uso: Usuario

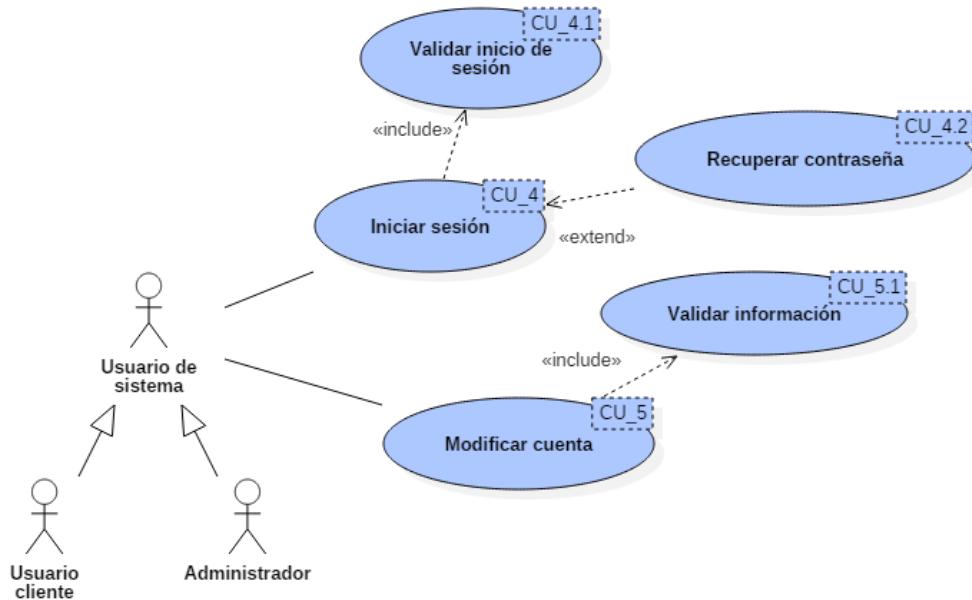


Figura 12: Caso de uso generalizado usuario y administrador

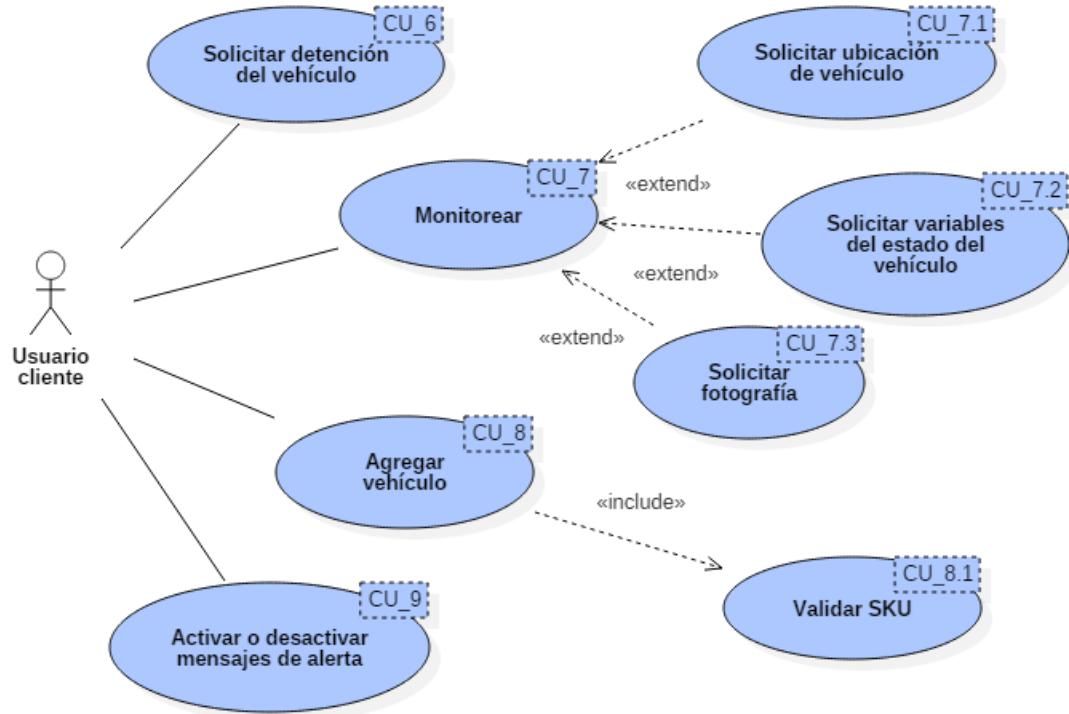


Figura 13: Caso de uso del actor usuario

5.1.1.1.3 Caso de uso: Administrador

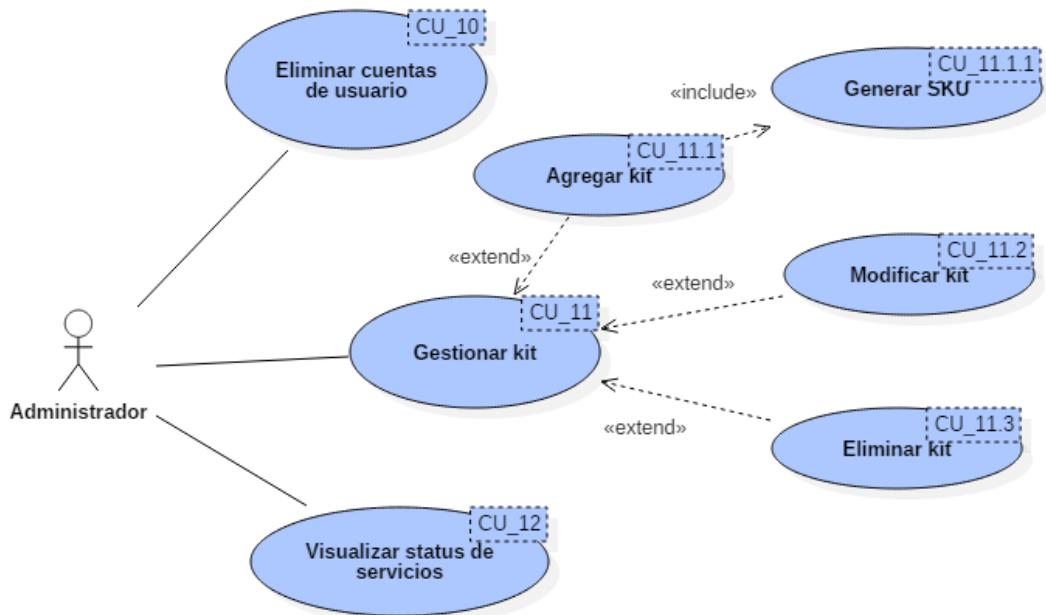


Figura 14: Caso de uso del actor administrador

5.1.1.1.4 Caso de uso: Módulo móvil

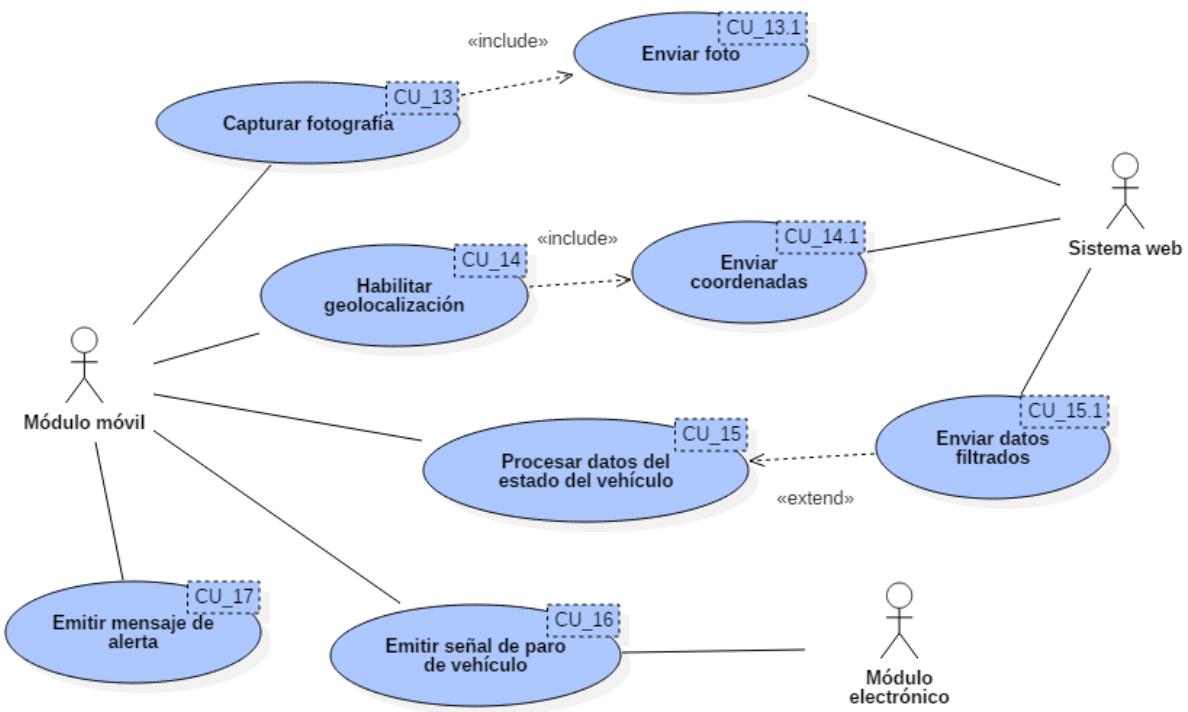


Figura 15: Caso de uso del actor módulo móvil

5.1.1.2 Hardware

A continuación, se determinarán los casos de uso del lado del hardware para su entendimiento e interacción dentro del sistema.

5.1.1.2.1 Caso de uso: Módulo electrónico

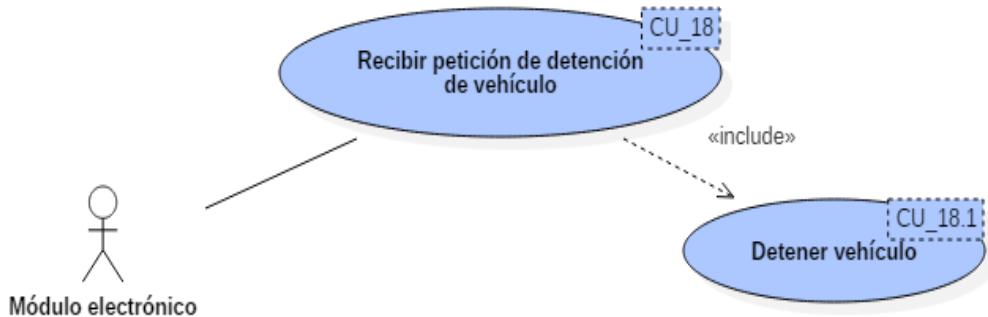


Figura 16: Caso de uso del actor módulo electrónico

5.1.1.2.2 Caso de uso: Escáner ELM327

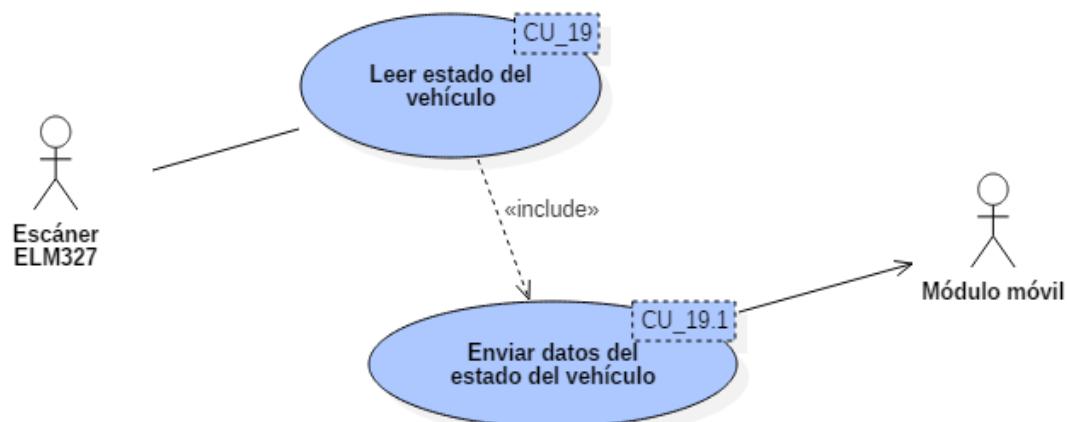


Figura 17: Caso de uso del actor escáner

5.1.2 Casos de uso detallados

Los casos de uso detallados o especificación de casos de uso proporcionan detalles textuales de las funciones que realiza cada uno, así como el comportamiento detallado dentro del sistema.

5.1.2.1 Software

Los siguientes casos de uso detallados corresponden al módulo móvil y del sistema web.

5.1.2.1.1 CU_1: Visualizar agenda

CU_1		Descripción
Visualizar agenda		Permite al usuario visualizar una agenda telefónica con números de emergencia que pueden ser de utilidad para él
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Usuario cliente y visitante
Objetivo		Que el usuario tenga a su disposición una agenda de números de emergencia en caso de que vaya a necesitarlos
Entradas		-
Salidas		Agenda de números de emergencia
Precondiciones		Dar click en el apartado “Agenda telefónica”
Reglas de Negocio		-
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Secundario

Tabla 45: Detalles del caso de uso CU_1

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa a la url www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la pantalla principal IU_1.
3. El usuario da clic en la pestaña “Agenda telefónica”.
4. El sistema muestra en pantalla la agenda de números de emergencia.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.2 CU_2: Visualizar preguntas frecuentes

CU_2		Descripción
Visualizar preguntas frecuentes		Permite al usuario visualizar una sección de preguntas frecuentes
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Usuario

Objetivo	Esta sección servirá de apoyo para resolver las dudas del usuario
Entradas	-
Salidas	Lista de preguntas frecuentes
Precondiciones	Darle clic al apartado de “ver preguntas frecuentes”
Reglas de Negocio	-
Puntos de inclusión/extensión	-
Errores	-
Tipo	Secundario

Tabla 46: Detalles del caso de uso CU_2

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa a la dirección www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la pantalla principal IU_1.
3. El usuario da clic en la pestaña “ver preguntas frecuentes” dentro del menú de opciones.
4. El sistema muestra la pantalla visualizar preguntas frecuentes.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.3 CU_3: Crear cuenta

CU_3		Descripción
Crear cuenta		Permite a un usuario visitante registrar sus datos personales para crear una cuenta de acceso al sistema web.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Visitante
Objetivo		Creación y personalización de cuentas de usuario
Entradas		Nombre, apellido paterno, apellido materno, dirección, teléfono, correo, contraseña y confirmar contraseña
Salidas		Nuevo registro de cuenta, MSJ_C02
Precondiciones		El usuario da clic al enlace “Registrarse”
Reglas de Negocio		RN09, RN10
Puntos de inclusión/extensión		Incluye: CU_3.1
Errores		MSJ_E02, MSJ_E03
Tipo		Primario

Tabla 47: Detalles del caso de uso CU_3

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa a la dirección www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la página de inicio.
3. El usuario da clic en la pestaña de iniciar sesión.
4. El sistema muestra la ventana “iniciar sesión”.
5. El usuario da clic en el link “Registrarse”.
6. El sistema muestra a la pantalla “Crear cuenta”.
7. El usuario ingresa su nombre y apellidos [Trayectoria A].

8. El usuario ingresa su dirección y número telefónico [Trayectoria B].
9. El usuario ingresa su correo electrónico [Trayectoria C] [Trayectoria D].
10. El usuario ingresa su contraseña y después la confirma [Trayectoria E].
11. El usuario da clic en el botón BTN_03.
12. El sistema valida los datos ingresados por el usuario [Trayectoria F] RN10.
13. El sistema registra los datos de la cuenta a la base de datos.
14. El sistema muestra el mensaje MSJ_02.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: El usuario ingresa su nombre y apellidos en formato inválido.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_A03.
2. Regresa al punto 6 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

Trayectoria alternativa B

Condición: El usuario ingresa algún carácter alfanumérico en el campo número telefónico.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_A1.
2. Regresa al punto 7 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa B

Trayectoria alternativa C

Condición: El usuario ingresa el correo electrónico en formato inválido o no existe RN09.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_A04.
2. Regresa al punto 8 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa C

Trayectoria alternativa D

Condición: El usuario ingresa un correo electrónico repetido o ya existente en base de datos.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E02.
2. Regresa al punto 8 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa D

Trayectoria alternativa E

Condición: El usuario llena los campos de contraseña y confirmar contraseña, pero éstas no coinciden.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_A05.
2. Regresa al punto 9 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa E

Trayectoria alternativa F

Condición: El sistema no responde o tarda demasiado en responder.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E03.
2. Regresa al punto 6 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa F

5.1.2.1.4 CU_3.1: Validar información

CU_3.1		Descripción
Validar información		El sistema se encarga de validar que la información proporcionada por el usuario sea consistente
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Sistema web
Objetivo		Evitar que la información se almacene en la base de datos de manera inconsistente
Entradas		Nombre, apellido paterno, apellido materno, dirección, teléfono, correo, contraseña y confirmar contraseña
Salidas		-
Precondiciones		El usuario llena cada campo del formulario
Reglas de Negocio		RN09, RN10
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 48: Detalles del caso de uso CU_3.1

5.1.2.1.5 CU_4: Iniciar sesión

CU_4		Descripción
Iniciar sesión		Permite al usuario acceder a su cuenta
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Usuario de sistema

Objetivo	Que el usuario acceda a su cuenta y pueda monitorear su automóvil
Entradas	Correo y contraseña
Salidas	Página de inicio
Precondiciones	Haberse registrado en el sistema
Reglas de Negocio	-
Puntos de inclusión/extensión	Inclusión: CU_4.1
Errores	MSJ_E04
Tipo	Primario

Tabla 49: Detalles del caso de uso CU_4

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa la url www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la pantalla principal IU_1.
3. El usuario da clic en la pestaña “iniciar sesión”.
4. El sistema muestra un formulario y el usuario ingresa su correo y contraseña.
5. El usuario da clic en el botón BTN_01 [Trayectoria A].
6. El sistema valida los datos proporcionados por el usuario.
7. El sistema le muestra al usuario la página de inicio del usuario cliente IU_7.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: el usuario ingresó un correo o contraseña no válidos.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E04.
2. Retorno al punto 3 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria A

5.1.2.1.6 CU_4.1: Validar inicio de sesión

CU_4.1		Descripción
Validar inicio de sesión		El sistema valida que exista la información proporcionada por el usuario
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Sistema web
Objetivo		Verificar que exista un registro en la BD con los datos proporcionados por el usuario
Entradas		Correo y contraseña
Salidas		Registro en la BD
Precondiciones		Haberse registrado en el sistema
Reglas de Negocio		RN10

Puntos de inclusión/extensión	-
Errores	-
Tipo	Primario

Tabla 50: Detalles del caso de uso CU_4.1

5.1.2.1.7 CU_4.2: Recuperar contraseña

CU_4.2		Descripción
Recuperar contraseña		El sistema proporcionará al usuario la opción de recuperar su contraseña en caso de que éste la haya olvidado
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Usuario de sistema	
Objetivo	Permitir al usuario del sistema recuperar el acceso a su cuenta	
Entradas	Correo y número telefónico	
Salidas	E-mail con la contraseña recuperada	
Precondiciones	No recordar la contraseña de acceso	
Reglas de Negocio	RN08	
Puntos de inclusión/extensión	Extensión de CU_4	
Errores	MSJ_E07	
Tipo	Secundario	

Tabla 51: Detalles del caso de uso CU_4.2

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa a la url www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la pantalla principal IU_1.
3. El usuario da clic en la pestaña “iniciar sesión”.
4. El sistema muestra la ventana de iniciar sesión.
5. El usuario da clic en el link “¿olvidaste tu contraseña?”.
6. El sistema proporciona un formulario para que el usuario ingrese su correo y número telefónico.
7. El usuario ingresa correo [Trayectoria A].
8. El usuario ingresa su número telefónico [Trayectoria B]
9. El usuario da clic en el botón BTN_05 [Trayectoria C].
10. El sistema envía al usuario un correo con la contraseña recuperada.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: el usuario escribió su correo con un formato incorrecto.

1. El sistema muestra el mensaje de alerta MSJ_A04.
2. Retorno al punto 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa A

Trayectoria alternativa B

Condición: el usuario escribió letras o caracteres en el campo de número telefónico.

1. El sistema muestra el mensaje de alerta MSJ_A06.
2. Retorno al punto 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa B

Trayectoria alternativa C

Condición: el usuario proporcionó un número telefónico distinto al asociado con su cuenta.

1. El sistema muestra el mensaje de error MSJ_E07.
2. Retorno al punto 5 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa C

5.1.2.1.8 CU_5: Modificar cuenta

CU_5		Descripción
Modificar cuenta		Permite al usuario del sistema modificar los datos de su cuenta.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Usuario del sistema
Objetivo		El usuario del sistema podrá configurar los datos de su cuenta cuando lo crea necesario.
Entradas		Dirección, nombre, teléfono, contraseña.
Salidas		Mensaje MSJ_C06
Precondiciones		<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber iniciado sesión 2. Haber dado clic en la pestaña modificar cuenta.
Reglas de Negocio		-
Puntos de inclusión/extensión		Validar información
Errores		MSJ_A10
Tipo		Primario

Tabla 52: Detalles del caso de uso CU_5

Trayectoria principal

1. El usuario ingresa a la dirección www.smvescom.com.
2. El sistema muestra la pantalla principal IU_1.
3. El usuario da clic en la pestaña iniciar sesión.
4. El sistema muestra la ventana de iniciar sesión.
5. El usuario introduce su correo y contraseña para acceder al sistema.
6. El usuario da clic en el botón BTN_01.

7. El sistema le muestra al usuario la página de inicio del usuario cliente IU_7.
8. Dentro del perfil de usuario dar clic en el ícono de configuración.
9. El sistema muestra un menú desplegable de opciones de configuración.
10. Dentro del menú de configuración, el usuario da clic en el link “modificar cuenta”.
11. El sistema le muestra la página de modificar cuenta IU_10.
12. Introducir los datos solicitados en el formulario de modificar cuenta [Trayectoria A].
13. El usuario dará clic en el botón BTN_02.
14. El mensaje MSJ_C06 será mostrado en la pantalla.

Fin de la trayectoria

Trayectoria alternativa A

Condición: El usuario escribió mal alguno de los campos del formulario.

1. El sistema muestra el mensaje de alerta MSJ_A10.
2. Retorno al punto 8 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

5.1.2.1.9 CU_5.1: Validar información

CU_5.1		Descripción
Validar información		El sistema valida la información que el usuario ha ingresado durante la modificación de su cuenta
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Sistema web	
Objetivo	Evitar inconsistencia en los datos al momento de ingresarlos a la base de datos.	
Entradas	Dirección, nombre, teléfono, contraseña.	
Salidas	Mensaje MSJ_C06	
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber iniciado sesión 2. Haber dado clic en la pestaña modificar cuenta. 3. Haber dado clic en el botón BTN_02 	
Reglas de Negocio	-	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	MSG_A10	
Tipo	Primario	

Tabla 53: Detalles del caso de uso CU_5.1

5.1.2.1.10 CU_6: Solicitar detención del vehículo

CU_6		Descripción
Solicitar detención del vehículo		El usuario envía una petición al módulo móvil para detener el vehículo
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Usuario cliente	
Objetivo	Detener el automóvil	
Entradas	-	
Salidas	MSJ_C05	
Precondiciones	Haber dado clic en el ícono de detener vehículo	
Reglas de Negocio	RN03, RN11	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	MSJ_E05	
Tipo	Primario	

Tabla 54: Detalles del caso de uso CU_6

Trayectoria principal

1. El usuario inicia sesión en el sistema web.
2. El sistema muestra la página de inicio de su cuenta.
3. El usuario elige el auto a monitorear.
4. El sistema carga los datos del vehículo y muestra las opciones de monitoreo.
5. El usuario da clic en la pestaña de detener vehículo.
6. El sistema despliega el ícono de detención de vehículo BTN_04.
7. El usuario solicita detener el vehículo dando clic en el ícono anterior BTN_04.
8. El sistema muestra el mensaje de alerta MSJ_A10.
9. El usuario confirma dicha petición.
10. El sistema manda la petición de detener vehículo al módulo móvil [Trayectoria A].
11. El sistema recibe un mensaje de confirmación por parte del módulo móvil RN11.
12. El sistema muestra al usuario el mensaje MSJ_C05.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: No se establece la comunicación entre los módulos debido a la disponibilidad de la red.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E05.
2. Regresa al punto 4 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

5.1.2.1.11 CU_7: Monitorear

CU_7		Descripción
Monitorear		El sistema permitirá al usuario visualizar el estado del vehículo, así como solicitar su ubicación y la toma de fotografía
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Usuario cliente	
Objetivo	Permitir al usuario conocer el estado y ubicación de su automóvil para monitorearlo cuando así lo desee	
Entradas	-	
Salidas	Variables del estado del vehículo, fotografía y ubicación del vehículo en Google Maps	
Precondiciones	Haber iniciado sesión	
Reglas de Negocio	RN03	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	-	
Tipo	Primario	

Tabla 55: Detalles del caso de uso CU_7

Trayectoria principal

1. El usuario ha iniciado sesión.
2. El sistema le muestra la página de inicio de usuario.
3. El usuario selecciona el auto que desea monitorear.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.12 CU_7.1: Solicitar ubicación de vehículo

CU_7.1		Descripción
Solicitar ubicación de vehículo		El sistema permitirá al usuario visualizar a su vehículo ubicado en Google maps
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Usuario cliente	
Objetivo	Permitir al usuario saber dónde se encuentra su automóvil	
Entradas	-	
Salidas	Ubicación del vehículo en Google maps	
Precondiciones	Haber iniciado sesión	
Reglas de Negocio	RN03	
Puntos de inclusión/extensión	Extensión de CU_7	
Errores	MSJ_E05	
Tipo	Primario	

Tabla 56: Detalles del caso de uso CU_7.1

Trayectoria principal

1. El usuario ha iniciado sesión.
2. El sistema le muestra la página de inicio de usuario.
3. El usuario selecciona el auto que desea monitorear.
4. El sistema carga la información correspondiente al carro seleccionado.
5. El usuario selecciona la pestaña “ubicación de vehículo”.
6. El sistema despliega el botón BTN_06.
7. El usuario presiona el botón BTN_06 [Trayectoria A].
8. El sistema envía la petición al módulo móvil.
9. El sistema recibe las coordenadas provenientes del módulo móvil y le muestra al usuario la ubicación de su vehículo en Google maps.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: no se estable la comunicación entre los módulos debido a la disponibilidad de la red

1. El sistema le muestra al usuario el mensaje MSJ_E05.
2. Retorno al punto 4 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa A

5.1.2.1.13 CU_7.2: Solicitar variables del estado del vehículo

CU_7.2		Descripción
Solicitar variables del estado del vehículo		El sistema permitirá al usuario visualizar variables correspondientes al estado de su vehículo
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Usuario cliente	
Objetivo	Permitir al usuario saber cómo se encuentra su automóvil respecto a “inserte variables aquí”	
Entradas	-	
Salidas	Gráficas de las variables solicitadas	
Precondiciones	Haber solicitado las variables	
Reglas de Negocio	RN03, RN14	
Puntos de inclusión/extensión	Extensión de CU_7	
Errores	MSJ_E05	
Tipo	Primario	

Tabla 57: Detalles del caso de uso CU_7.2

Trayectoria principal

1. El usuario ha iniciado sesión.
2. El sistema le muestra la página de inicio de usuario.
3. El usuario selecciona el auto que desea monitorear.
4. El sistema carga la información correspondiente al carro seleccionado.
5. El usuario selecciona la pestaña “estado del vehículo”.
6. El sistema despliega el botón BTN_07.
7. El usuario presiona el botón BTN_07 [Trayectoria A].
8. El sistema envía la petición al módulo móvil.
9. El sistema recibe las variables del vehículo y las muestra en sus respectivas gráficas.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: no se estable la comunicación entre los módulos debido a la disponibilidad de la red

1. El sistema le muestra al usuario el mensaje MSJ_E05.
2. Retorno al punto 4 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa A

5.1.2.1.14 CU_7.3: Solicitar fotografía

CU_7.3		Descripción
Solicitar fotografía		El sistema permitirá al usuario visualizar la fotografía tomada por el módulo móvil
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Usuario cliente
Objetivo		Permitir al usuario visualizar el rostro de la persona que ha tomado su automóvil
Entradas		-
Salidas		Fotografía del interior del vehículo
Precondiciones		Haber solicitado la toma de fotografía
Reglas de Negocio		RN03, RN14
Puntos de inclusión/extensión		Extensión de CU_7
Errores		MSJ_E05
Tipo		Primario

Tabla 58: Detalles del caso de uso CU_7.3

Trayectoria principal

1. El usuario ha iniciado sesión.
2. El sistema le muestra la página de inicio de usuario.
3. El usuario selecciona el auto que desea monitorear.
4. El sistema carga la información correspondiente al carro seleccionado.
5. El usuario selecciona la pestaña “Fotografía”.
6. El sistema despliega el botón BTN_08.
7. El usuario presiona el botón BTN_08 [Trayectoria A].
8. El sistema envía la petición al módulo móvil.
9. El sistema recibe el flujo de bytes de la fotografía y la muestra al usuario.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: no se estable la comunicación entre los módulos debido a la disponibilidad de la red.

1. El sistema le muestra al usuario el mensaje MSJ_E05.
2. Retorno al punto 4 de la trayectoria principal.

Fin de trayectoria alternativa A

5.1.2.1.15 CU_8: Agregar vehículo

CU_8	Descripción
Agregar vehículo	El usuario cliente puede agregar un vehículo a su cuenta.
Versión	1.0
Stakeholders	Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus	Edición
Atributos	
Actor	Usuario cliente
Objetivo	Asociar vehículos con las cuentas de usuario.
Entradas	modelo, año, marca, nombre, SKU
Salidas	Mensaje MSJ_C03, MSJ_C01, MSJ_A02
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none">1. Haber iniciado sesión2. Haber comprado el kit3. Haber instalado el SMV en el vehículo
Reglas de Negocio	-
Puntos de inclusión/extensión	Incluye: Validar SKU
Errores	MSJ_E06
Tipo	Primario

Tabla 59: Detalles del caso de uso CU_8

Trayectoria principal

1. El usuario da clic en la pestaña iniciar sesión.
2. El usuario introduce su correo y contraseña para acceder al sistema.
3. El usuario da clic en el botón BTN_01.
4. El sistema muestra la página de inicio del usuario cliente IU_7.
5. El usuario da clic en la pestaña añadir vehículo.
6. El usuario introduce: modelo, año, marca, nombre del carro en el formulario.
7. El usuario introduce el SKU que se le ha proporcionado al comprar el SMV. [Trayectoria A] [Trayectoria B].
8. El sistema muestra el mensaje MSJ_C01.
9. Se da clic en el botón BTN_09.
10. El sistema muestra el mensaje MSJ_C03.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: El SKU no es válido.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E01.
2. Se retorna al punto 9 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

Trayectoria alternativa B

Condición: El usuario quiere registrar un SKU ya registrado anteriormente.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E06.
2. El sistema retorna al punto 9.

Fin de la trayectoria alternativa B

5.1.2.1.16 CU_8.1: Validar SKU

CU_8.1		Descripción
Validar SKU		El cliente podrá validar el SKU
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Sistema web
Objetivo		Validar que el SKU exista dentro de la base de datos
Entradas		Una cadena alfanumérica de 16 dígitos
Salidas		Un registro existente de la base de datos
Precondiciones		1. Haber registrado ese SKU por un administrador.

Reglas de Negocio	RN07
Puntos de inclusión/extensión	-
Errores	MSJ_E01
Tipo	Primario

Tabla 60: Detalles del caso de uso CU_8.1

5.1.2.1.17 CU_9: Activar o desactivar mensajes de alerta

CU_9	Descripción
Activar o desactivar mensajes de alerta	El usuario podrá habilitar o deshabilitar las notificaciones de alerta que recibirá en su celular cuando el vehículo ha sido encendido.
Versión	1.0
Stakeholders	Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus	Edición
Atributos	
Actor	Usuario cliente
Objetivo	Notificar al usuario cuando su vehículo ha sido encendido
Entradas	-
Salidas	MSJ_C07, MSJ_C08
Precondiciones	Haber iniciado sesión
Reglas de Negocio	RN03, RN12
Puntos de inclusión/extensión	-
Errores	MSJ_E05
Tipo	Primario

Tabla 61: Detalles del caso de uso CU_9

Trayectoria principal

1. El usuario inicia sesión en el sistema web.
2. El sistema muestra la página de inicio de su cuenta.
3. El usuario da clic al ícono de configuración.
4. El sistema muestra el menú desplegable de opciones de configuración.
5. Dentro del menú de configuración, el usuario da clic en el link “Alertas SMS”.
6. El sistema muestra la pantalla de “Alertas SMS”.
7. El usuario solicita activar/desactivar en la casilla de alertas SMS [Trayectoria A] [Trayectoria B].

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: Las notificaciones de alerta se encuentran activadas.

1. El usuario da clic en la casilla de alertas para desactivarlas.
2. El sistema envía petición de inhabilitar alertas al módulo móvil [Trayectoria C].
3. El sistema recibe un mensaje de confirmación por parte del módulo móvil RN12.
4. El sistema muestra al usuario el mensaje MSJ_C07.
5. Regresa al punto 6 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

Trayectoria alternativa B

Condición: Las notificaciones de alerta se encuentran desactivadas.

1. El usuario da clic en la casilla de alertas para activarlas.
2. El sistema envía petición de habilitar alertas al módulo móvil [Trayectoria C].
3. El sistema recibe un mensaje de confirmación por parte del módulo móvil RN12.
4. El sistema muestra al usuario el mensaje MSJ_C08.
5. Regresa al punto 6 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa B

Trayectoria alternativa C

Condición: No se establece la comunicación entre los módulos debido a la disponibilidad de la red.

1. El sistema muestra el mensaje MSJ_E05.
2. Regresa al punto 6 de la trayectoria principal

Fin de la trayectoria alternativa C

5.1.2.1.18 CU_10: Eliminar cuentas de usuario

CU_10		Descripción
Eliminar cuentas de usuario		El sistema permitirá al administrador eliminar las cuentas de usuario cuando sea necesario
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Eliminar información innecesaria para el proceso del negocio de la BD
Entradas		ID del usuario que se quiere eliminar
Salidas		MSJ_C10
Precondiciones		Que exista el usuario que se quiere eliminar
Reglas de Negocio		RN15
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Secundario

Tabla 62: Detalles del caso de uso CU_10

Trayectoria principal

1. El administrador ha iniciado sesión.
2. El sistema despliega la página principal de administrador.
3. El usuario selecciona la opción del menú “Gestionar clientes”
4. El sistema despliega la lista de los clientes existentes.
5. El administrador selecciona el cliente que desea dar de baja.
6. El sistema despliega el mensaje de confirmación MSJ_C10.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.19 CU_11: Gestionar kit

CU_11		Descripción
Gestionar Kit		El administrador podrá tener un control completo acerca de los kits que ofrecen en inventario y clientes.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Tener un control interno de los kits que se ofrecen a los clientes
Entradas		-
Salidas		-
Precondiciones		1. El administrador debe iniciar sesión
Reglas de Negocio		RN07
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 63: Detalles del caso de uso CU_11

Trayectoria principal

1. El administrador da clic en la pestaña iniciar sesión.
2. El sistema muestra la página iniciar sesión.
3. El administrador introduce su correo y contraseña para iniciar sesión.
4. El sistema muestra la página usuario administrador IU_8.
5. El administrador da clic en la pestaña gestionar kits.
6. De despliega el menú de opciones para gestionar kits.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.20 CU_11.1: Agregar kit

CU_11.1		Descripción
Agregar kit		El administrador podrá agregar kits a su base de datos.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Poder añadir a la base de datos los nuevos kits de smv que se vayan demandando.
Entradas		Marca de teléfono, modelo de teléfono, número telefónico, plan de datos, microcontrolador, módulo bluetooth, scanner bluetooth.
Salidas		Mensaje MSJ_C11
Precondiciones		1. Haber iniciado sesión como administrador
Reglas de Negocio		RN16
Puntos de inclusión/extensión		Extiende de: Gestionar kit, incluye: Generar SKU
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 64: Detalles del caso de uso CU_11.1

Trayectoria principal

1. El administrador da clic en la pestaña gestionar kits.
2. El sistema despliega el menú de opciones para gestionar kits.
3. El administrador da clic en agregar kit.
4. El sistema muestra la interfaz IU_16.
5. El administrador llena los campos necesarios. [Trayectoria alternativa A]
6. El administrador da clic en el botón BTN_11.
7. El sistema genera un SKU.
8. El sistema muestra el mensaje de confirmación MSJ_C11.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: El administrador introdujo letras en el campo de número telefónico.

1. Se muestra mensaje de alerta MSJ_A01.
2. Se retorna al punto 7 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

5.1.2.1.21 CU_11.1.1: Generar SKU

CU_11.1		Descripción
Generar SKU		El sistema genera una clave única para asociarla con un kit.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Con la llave única se pretende hacer un registro de producto por parte del usuario.
Entradas		-
Salidas		-
Precondiciones		1. Deber existir un kit a quien asociarlo.
Reglas de Negocio		RN06
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 65: Detalles del caso de uso CU_11.1.1

5.1.2.1.22 CU_11.2: Modificar kit

CU_11.2		Descripción
Modificar Kit		El administrador puede modificar las características que componen a los kits que ofrece en inventarios y a los clientes.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Poder tener una mejor administración de mis kits
Entradas		Marca de teléfono, modelo de teléfono, número telefónico, plan de datos, microcontrolador, módulo bluetooth, scanner bluetooth.
Salidas		Mensaje MSJ_C11
Precondiciones		1. Haber iniciado sesión como administrador
Reglas de Negocio		RN16
Puntos de inclusión/extensión		Extiende de: Gestionar kit
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 66: Detalles del caso de uso CU_11.2

Trayectoria principal

1. El administrador da clic en la pestaña gestionar kits.
2. El sistema despliega el menú de opciones para gestionar kits.
3. El administrador da clic en modificar kit.
4. El sistema muestra la interfaz IU_17.

5. El administrador llena los campos necesarios. [Trayectoria alternativa A]
6. El administrador da clic en el botón BTN_12.
7. El sistema muestra el mensaje de confirmación MSJ_C12.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: El administrador introdujo letras en el campo de número telefónico.

1. Se muestra mensaje de alerta MSJ_A01.
2. Se retorna al punto 7 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

5.1.2.1.23 CU_11.3: Eliminar kit

CU_11.3		Descripción
Eliminar kit		El administrador puede eliminar un kit de acuerdo a la necesidad del usuario o del proveedor SMV
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Administrador
Objetivo		Eliminar kits que ya no sea necesario tenerlos registrados.
Entradas		Lista de kits
Salidas		Nueva lista de kits, MSJ_C13
Precondiciones		1. Haber iniciado sesión como administrador
Reglas de Negocio		RN16
Puntos de inclusión/extensión		Extiende de: Gestionar kit
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 67: Detalles del caso de uso CU_11.3

Trayectoria principal

1. El administrador da clic en la pestaña gestionar kits.
2. De despliega el menú de opciones para gestionar kits.
3. El administrador da clic en eliminar kit.
4. El administrador llena los campos necesarios.
5. El administrador da clic en el botón BTN_13.
6. El sistema muestra el mensaje de confirmación MSJ_C13.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.24 CU_12: Visualizar status de servicios

CU_12		Descripción
Visualizar status de servicios		Permite al administrador visualizar al cliente correspondiente de cada kit, el SKU asignado y el status de cada servicio.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Administrador	
Objetivo	Administrar y controlar los servicios	
Entradas	-	
Salidas	Lista de servicios	
Precondiciones	Haber iniciado sesión como administrador	
Reglas de Negocio	-	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	-	
Tipo	Secundario	

Tabla 68: Detalles del caso de uso CU_12

Trayectoria principal

1. El usuario administrador inicia sesión en el sistema.
2. El sistema muestra la página de inicio de la sesión del administrador.
3. El usuario administrador da clic en la pestaña de Servicios.
4. El sistema muestra a la pantalla “Servicios adquiridos” y la lista de servicios que han sido contratados.
5. El usuario visualiza la lista de servicios contratados.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.1.25 CU_12.1: Dar de baja servicio

CU_12.1		Descripción
Dar de baja de servicio		Permite al administrador desvincular y eliminar un servicio adquirido por su respectivo cliente.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Administrador	
Objetivo	Administrar y controlar los servicios	
Entradas	-	
Salidas	Nueva lista de servicios	
Precondiciones	Haber iniciado sesión como administrador	
Reglas de Negocio	RN13	
Puntos de inclusión/extensión	Extensión de: CU_12	
Errores	-	

Tipo	Secundario
-------------	------------

Tabla 69: Detalles del caso de uso CU_12.1

Trayectoria principal

1. El administrador inicia sesión en el sistema.
2. El sistema muestra la página de inicio de la sesión del administrador.
3. El administrador da clic en la pestaña de Servicios.
4. El sistema muestra a la pantalla “Servicios adquiridos” y la lista de servicios que han sido contratados.
5. El administrador selecciona el servicio a dar de baja y da clic al icono de baja.
6. El sistema muestra el mensaje MSJ_A11.
7. El usuario confirma dicha petición.
8. El sistema elimina el registro del servicio y sus respectivas asociaciones.
9. El sistema muestra el mensaje MSJ_C09.
10. El sistema regresa a la pantalla de “Servicios adquiridos”.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2 Hardware

Los siguientes casos de uso detallados corresponden al hardware de nuestro sistema, el cuál es nombrado como módulo electrónico y escáner ELM327.

5.1.2.2.1 CU_13: Capturar fotografía

CU_13		Descripción
Capturar fotografía		Permite tomar una fotografía frente al tablero al conductor en ese momento y enviarla al sistema web.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Módulo móvil
Objetivo		Tomar fotografía de la persona que se encuentre en el interior del vehículo
Entradas		Solicitud de toma de fotografía
Salidas		Fotografía en flujo de bytes
Precondiciones		Haber recibido la petición de toma de fotografía
Reglas de Negocio		RN02, RN03
Puntos de inclusión/extensión		Incluye: CU_13.1
Errores		Cámara no disponible Problemas de conexión y disponibilidad de red
Tipo		Primario

Tabla 70: Detalles del caso de uso CU_13

Trayectoria principal

1. El módulo móvil se encuentra disponible y encendido.

2. El sistema web envía la solicitud de toma de fotografía al módulo móvil.
3. El módulo móvil recibe la petición de toma de fotografía.
4. El módulo móvil toma la fotografía desde la cámara integrada en él.
5. El módulo móvil envía la fotografía en un flujo de bytes al sistema web RN02.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.2 CU_13.1: Enviar fotografía

CU_13.1		Descripción
Enviar fotografía		El módulo móvil deberá esperar la solicitud de leer estado del vehículo por parte del usuario y una vez recibida deberá enviar la trama de datos filtrada al sistema web.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Módulo móvil	
Objetivo	Enviar la fotografía tomada al usuario del sistema web	
Entradas	Fotografía capturada (2Mpx)	
Salidas	Flujo de bytes de la fotografía al sistema web	
Precondiciones	Haber capturado la fotografía	
Reglas de Negocio	RN02, RN03	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	Problemas de conexión y disponibilidad de red	
Tipo	Primario	

Tabla 71: Detalles del caso de uso 13.1

5.1.2.2.3 CU_14: Habilitar geolocalización

CU_14		Descripción
Habilitar geolocalización		El módulo móvil habilitará el envío de la ubicación del automóvil al sistema web cuando este lo solicite.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Módulo móvil	
Objetivo	Restringir el envío de la ubicación del automóvil solo cuando el usuario lo solicite.	
Entradas	Señal de habilitación	
Salidas	Cadena que contiene coordenadas donde se ubica el vehículo	
Precondiciones	1. Haber instalado el SMV dentro del automóvil. 2. Haber establecido comunicación con el servidor web	
Reglas de Negocio	RN05	
Puntos de inclusión/extensión	Incluye: Enviar coordenadas.	
Errores	Problemas de conexión y disponibilidad de red.	

Tipo	Primario
-------------	----------

Tabla 72: Detalles del caso de uso CU_14

Trayectoria principal

1. El módulo móvil se encuentra disponible.
2. El sistema web manda la petición de habilitar la geolocalización [Trayectoria alternativa A].
3. El módulo móvil recibe la petición.
4. Envía las coordenadas al sistema web.

Fin de la trayectoria principal

Trayectoria alternativa A

Condición: la red no se encuentra disponible.

1. Error en la comunicación del módulo móvil.
2. Retornar al punto 2 de la trayectoria principal.

Fin de la trayectoria alternativa A

5.1.2.2.4 CU_14.1: Enviar coordenadas

CU_14.1		Descripción
Enviar coordenadas		El módulo móvil envía las coordenadas a la aplicación web.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Módulo móvil
Objetivo		Por medio del envío de coordenadas se establece la ubicación del vehículo.
Entradas		
Salidas		Cadena que contiene coordenadas donde se ubica el vehículo
Precondiciones		<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber instalado el SMV dentro del automóvil. 2. Haber establecido comunicación con el servidor web
Reglas de Negocio		RN05
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		Problemas de conexión y disponibilidad de red.
Tipo		Primario

Tabla 73: Detalles del caso de uso CU_14.1

5.1.2.2.5 CU_15: Procesar datos del estado del vehículo

CU_15		Descripción
Procesar datos del estado del vehículo		El módulo móvil recibe los datos del vehículo leídos por el escáner ELM327 y éste debe separar los datos para obtener las variables del estado del vehículo.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Módulo móvil	
Objetivo	Recibir, filtrar y enviar variables del estado del vehículo	
Entradas	Trama de datos del estado del vehículo	
Salidas	Variables del estado del vehículo	
Precondiciones	Haber concluido la instalación del kit	
Reglas de Negocio	RN14	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	Desapareamiento la conexión bluetooth entre dispositivos	
Tipo	Primario	

Tabla 74: Detalles del caso de uso CU_15

Trayectoria principal

1. El módulo móvil se encuentra sincronizado con el escáner ELM327.
2. El escáner ELM327 envía la trama de datos del estado del vehículo al módulo móvil.
3. El módulo móvil recibe la trama de datos.
4. El módulo móvil procesa y filtra los datos para obtener las variables del estado del vehículo RN14.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.6 CU_15.1: Enviar datos filtrados

CU_15.1		Descripción
Enviar datos filtrados		El módulo móvil deberá esperar la solicitud de leer estado del vehículo por parte del usuario y una vez recibida deberá enviar la trama de datos filtrada al sistema web.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Módulo móvil	
Objetivo	Recibir, filtrar y enviar variables del estado del vehículo	
Entradas	Solicitud de envío de variables del estado del vehículo	
Salidas	Variables del estado del vehículo	
Precondiciones	Haber recibido la petición por el usuario cliente	
Reglas de Negocio	RN03, RN14	
Puntos de inclusión/extensión	Extensión de: CU_15	

Errores	Problemas de conexión y disponibilidad de red
Tipo	Primario

Tabla 75: Detalles del caso de uso CU_15.1

Trayectoria principal

1. El módulo móvil se encuentra sincronizado con el escáner ELM327.
2. El escáner ELM327 envía la trama de datos del estado del vehículo al módulo móvil.
3. El módulo móvil recibe la trama de datos.
4. El módulo móvil procesa y filtra los datos para obtener las variables del estado del vehículo RN14.
5. El usuario cliente solicita visualizar el estado del vehículo.
6. El sistema web envía la petición de visualizar variables del estado del vehículo RN03.
7. El módulo móvil recibe la petición emitida por el sistema web.
8. El módulo móvil envía la trama de datos que contiene las variables del estado del vehículo.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.7 CU_16: Emitir señal de paro de vehículo

CU_16		Descripción
Emitir señal de paro de vehículo		El módulo móvil enviará una señal al módulo electrónico para indicar que se debe detener el vehículo
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Módulo móvil
Objetivo		Detener el automóvil
Entradas		Señal de paro emitida por el sistema web
Salidas		Señal de paro emitida al módulo móvil
Precondiciones		Que el módulo móvil haya recibido una solicitud de detener el vehículo por parte del sistema web
Reglas de Negocio		RN11
Puntos de inclusión/extensión		-
Errores		-
Tipo		Primario

Tabla 76: Detalles del caso de uso CU_16

Trayectoria principal

1. El módulo móvil se encuentra disponible.
2. El sistema web emite una solicitud indicando que el vehículo debe ser detenido.
3. El módulo móvil recibe la solicitud por parte del sistema web.
4. El módulo móvil emite una señal al módulo electrónico para que realice el proceso necesario para detener el vehículo.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.8 CU_17: Emitir mensaje de alerta

CU_17		Descripción
Emitir mensaje de alerta		El módulo móvil emite una alerta en caso de que se detecte que alguien ha encendido el vehículo
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Módulo móvil
Objetivo		El usuario cliente se debe enterar de que su automóvil ha sido encendido
Entradas		
Salidas		Un mensaje sms con una alerta al teléfono personal del cliente.
Precondiciones		<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber instalado el SMV dentro del automóvil. 2. Tener dado de alta el servicio
Reglas de Negocio		RN12
Puntos de inclusión/extensión		
Errores		Problemas de conexión y disponibilidad de red.
Tipo		Primario

Tabla 77: Detalles del caso de uso CU_17

Trayectoria principal

1. El teléfono está disponible.
2. Lee datos del scanner OBD2.
3. Se detecta un cambio en alguna de las 3 variables que se muestran al usuario cliente (revoluciones por minuto, velocidad y acelerómetro).
4. Se envía un SMS al cliente.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.9 CU_18: Recibir petición de detención de vehículo

CU_18		Descripción
Recibir petición de detención del vehículo		Permite leer una señal emitida por el módulo móvil para que el microcontrolador detenga el vehículo.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor		Módulo electrónico
Objetivo		Detener la marcha del vehículo
Entradas		Señal emitida por el bluetooth del módulo móvil
Salidas		Señal para deshabilitar switch de la marcha
Precondiciones		Haber recibido la petición de detención por el usuario cliente
Reglas de Negocio		RN11
Puntos de inclusión/extensión		-

Errores	Interferencia de señal bluetooth
Tipo	Primario

Tabla 78: Detalles del caso de uso CU_18

Trayectoria principal

1. El módulo electrónico se encuentra encendido.
2. El módulo móvil envía la señal digital al módulo bluetooth.
3. El módulo electrónico recibe la señal emitida por el módulo móvil.
4. El microcontrolador envía una señal al switch del carro para detenerlo.
5. Se interrumpe la marcha y se detiene el automóvil. RN11

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.10 CU_18.1: Detener vehículo

CU_18.1		Descripción
Detener vehículo		Permite detener el vehículo a través de una señal que deshabilite la energía del auto
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Módulo electrónico	
Objetivo	Detener la marcha del vehículo	
Entradas	Señal recibida por el módulo bluetooth HC05	
Salidas	Señal para deshabilitar switch de la marcha	
Precondiciones	Haber recibido la petición de detención por el usuario cliente	
Reglas de Negocio	RN11	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	Interferencia de señal bluetooth	
Tipo	Primario	

Tabla 79: Detalles del caso de uso CU_18.1

5.1.2.2.11 CU_19: Leer estado del vehículo

CU_19		Descripción
Leer estado del vehículo		El escáner ELM327 permite leer en todo momento los datos del estado del vehículo y enviarlos por bluetooth a un dispositivo.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Escáner ELM327	
Objetivo	Realizar un diagnóstico del estado del vehículo	
Entradas	Solicitud de envío de variables del estado del vehículo	
Salidas	Señal bluetooth que contiene los datos del estado del vehículo	

Precondiciones	Haber instalado correctamente el escáner en el vehículo
Reglas de Negocio	RN04
Puntos de inclusión/extensión	Incluye: CU_19.1
Errores	Problemas de compatibilidad con protocolo OBDII
Tipo	Primario

Tabla 80: Detalles del caso de uso CU_19

Trayectoria principal

1. Conectar el escáner ELM327 al puerto OBDII.
2. El escáner realiza un diagnóstico del estado del vehículo.
3. El escáner envía la trama de datos.

Fin de la trayectoria principal

5.1.2.2.12 CU_19.1: Enviar datos del estado del vehículo

CU_19.1		Descripción
Enviar datos del estado del vehículo		El escáner ELM327 permite enviar en todo momento los datos del estado del vehículo.
Versión		1.0
Stakeholders		Alejandra Alanis Guerrero, Diego García Martínez, Erik Rodrigo Hernández Torres
Estatus		Edición
Atributos		
Actor	Escáner ELM327	
Objetivo	Realizar un diagnóstico del estado del vehículo	
Entradas	-	
Salidas	Señal bluetooth que contiene los datos del estado del vehículo	
Precondiciones	Haber instalado correctamente el escáner en el vehículo	
Reglas de Negocio	RN04	
Puntos de inclusión/extensión	-	
Errores	Problemas de compatibilidad con protocolo OBDII	
Tipo	Primario	

Tabla 81: Detalles del caso de uso CU_19.1

5.2 Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia, muestra gráficamente los eventos que originan los actores dentro de un sistema y cómo se comunican (interactúan) entre sí a lo largo del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes.

El diagrama de secuencia es más adecuado para observar la perspectiva cronológica de las interacciones, muestra la secuencia explícita de mensajes y son mejores para especificaciones de tiempo real y para escenarios complejos.

A lo largo de esta sección se muestran el diagrama de interacción o de secuencia por cada caso de uso antes descrito.

5.2.1 Software

A continuación, se especifican los diagramas de secuencia del software a desarrollar durante el proyecto.

5.2.1.1 Diagrama de secuencia del CU_1: Visualizar agenda

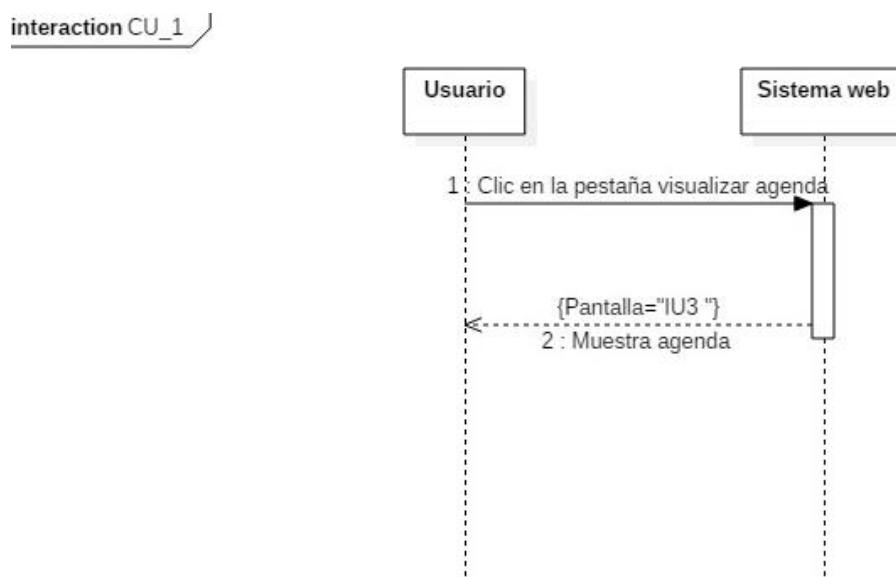


Figura 18: Diagrama de secuencia del CU_1

5.2.1.2 Diagrama de secuencia del CU_2: Visualizar preguntas frecuentes

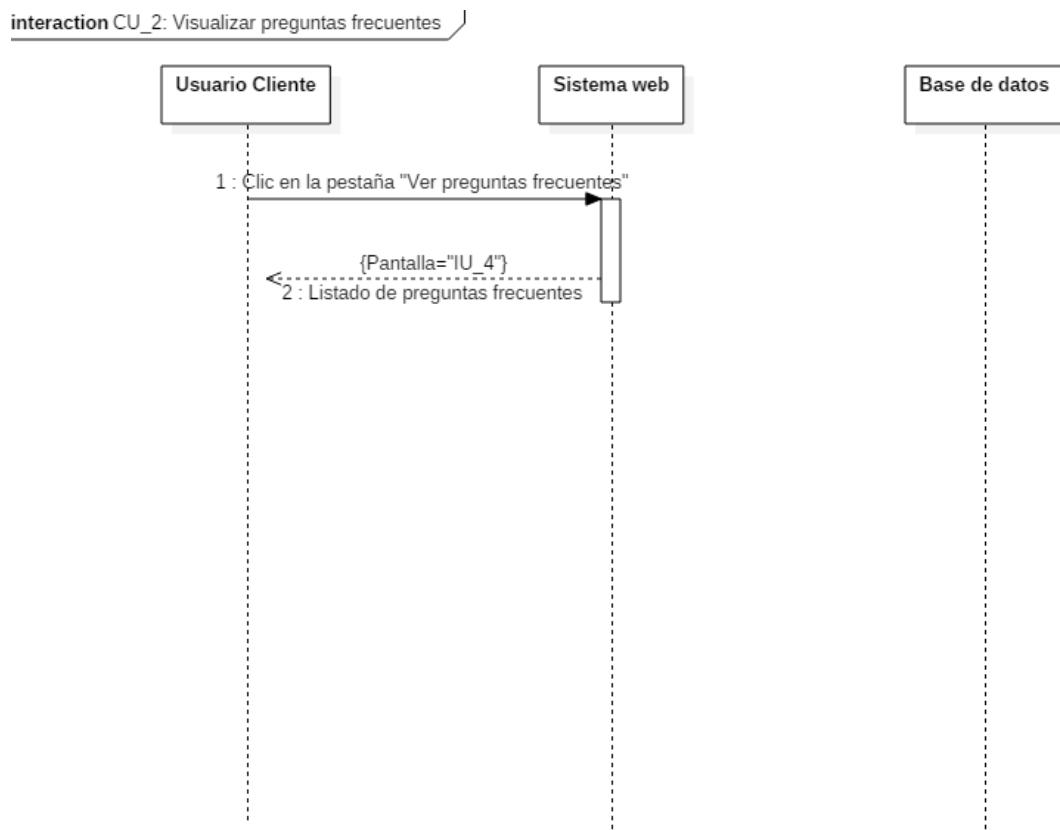


Figura 19: Diagrama de secuencia del CU_2

5.2.1.3 Diagrama de secuencia del CU_3: Crear cuenta

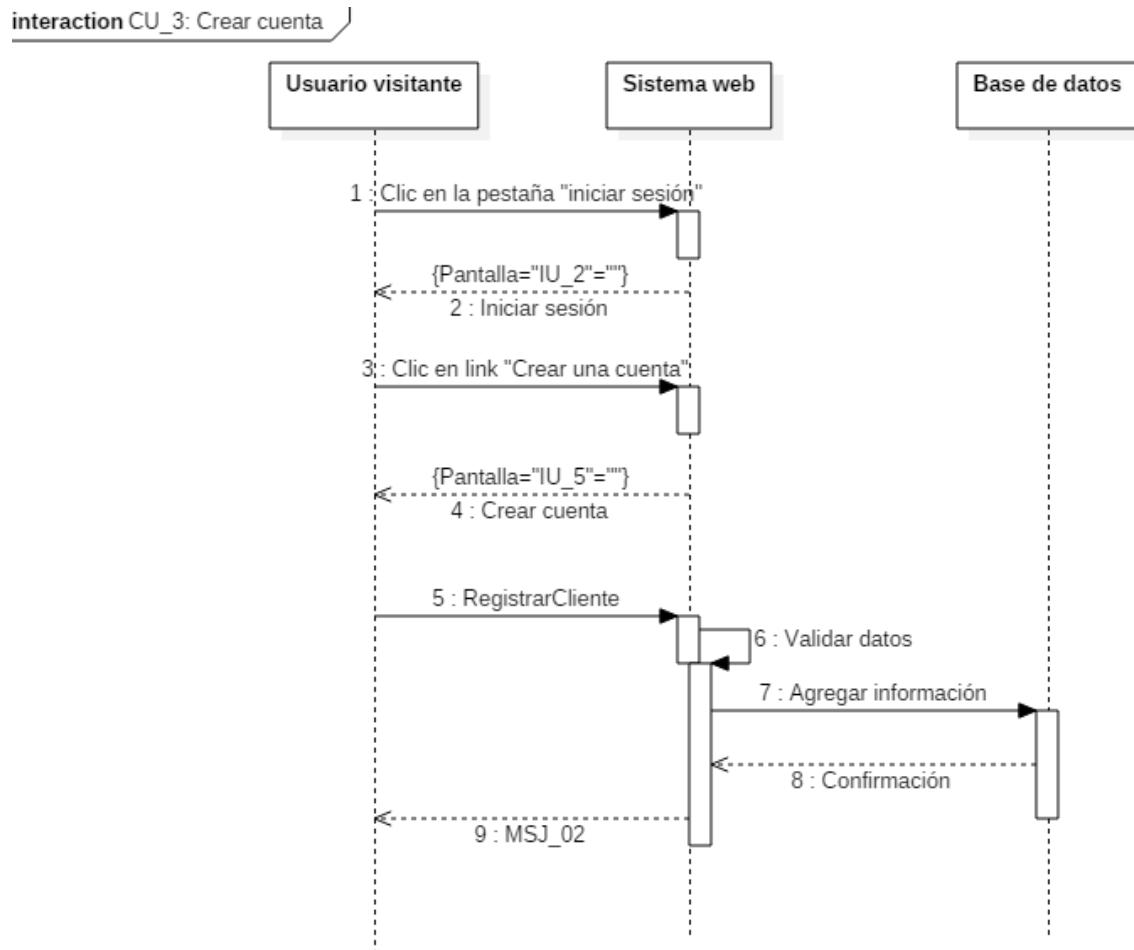


Figura 20: Diagrama de secuencia del CU_3

5.2.1.4 Diagrama de secuencia del CU_4: Iniciar sesión

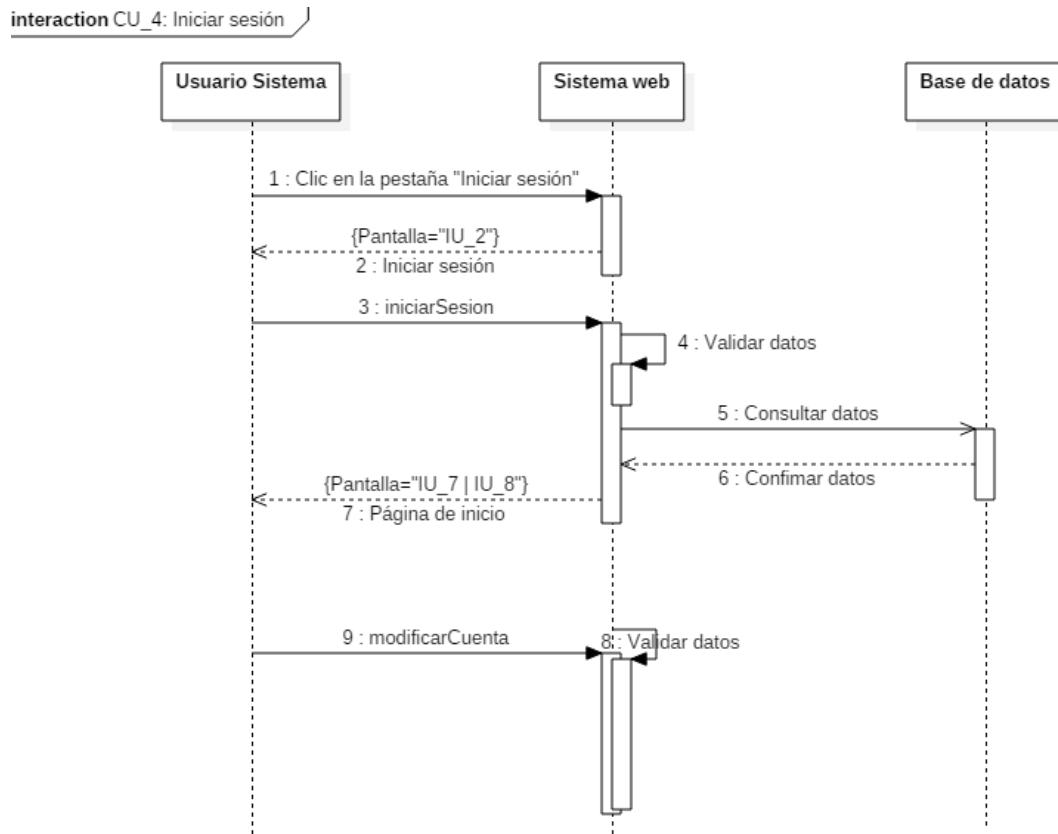


Figura 21: Diagrama de secuencia del CU_4

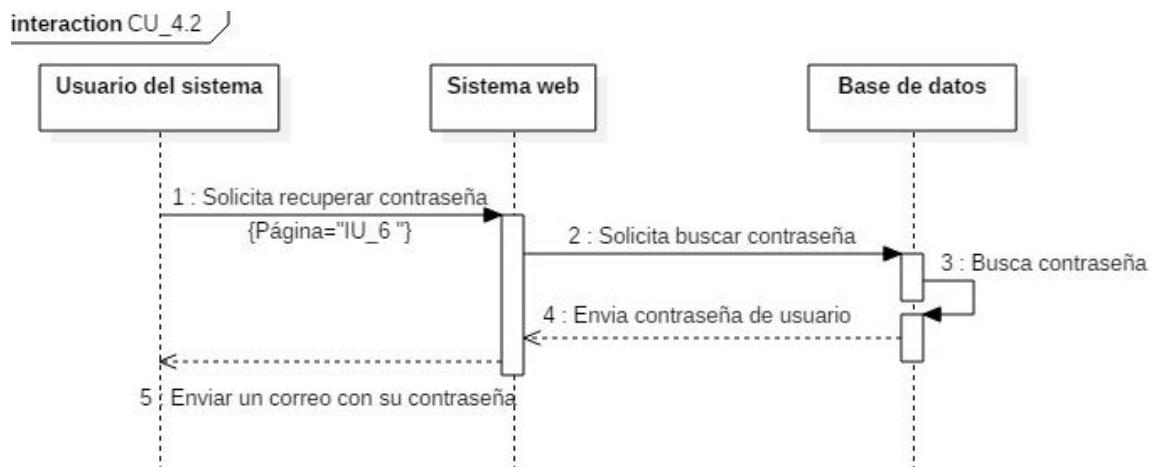


Figura 22: Diagrama de secuencia del CU_4.2

interaction CU_4.1

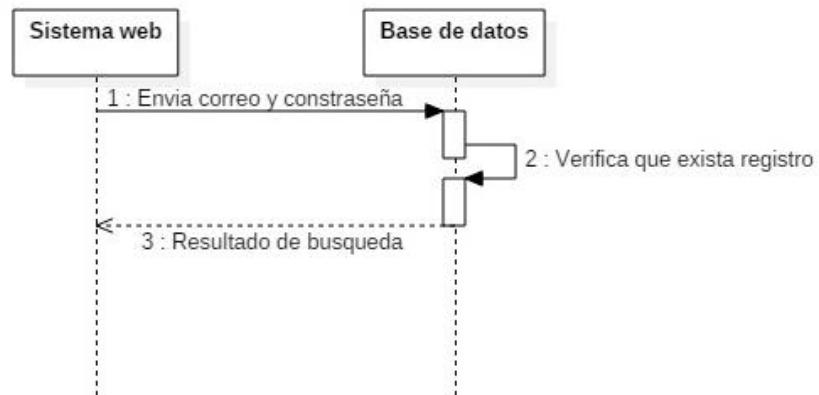


Figura 23: Diagrama de secuencia del CU_4.1

5.2.1.5 Diagrama de secuencia del CU_5: Modificar cuenta

interaction CU_5: Modificar cuenta

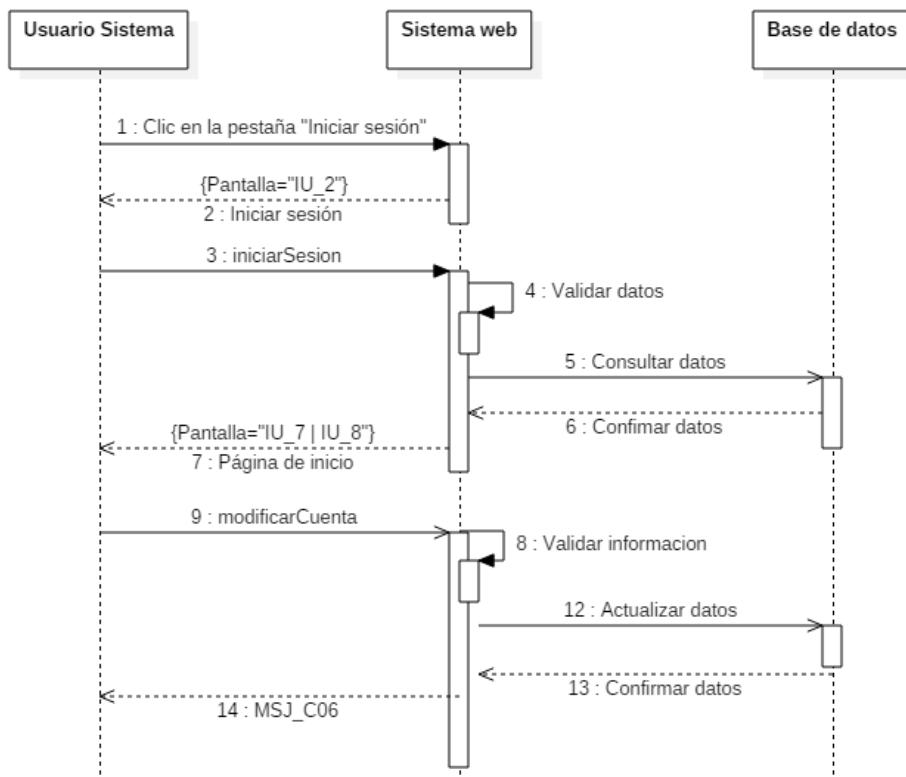


Figura 24: Diagrama de secuencia del CU_5

5.2.1.6 Diagrama de secuencia del CU_6: Solicitar detención del vehículo

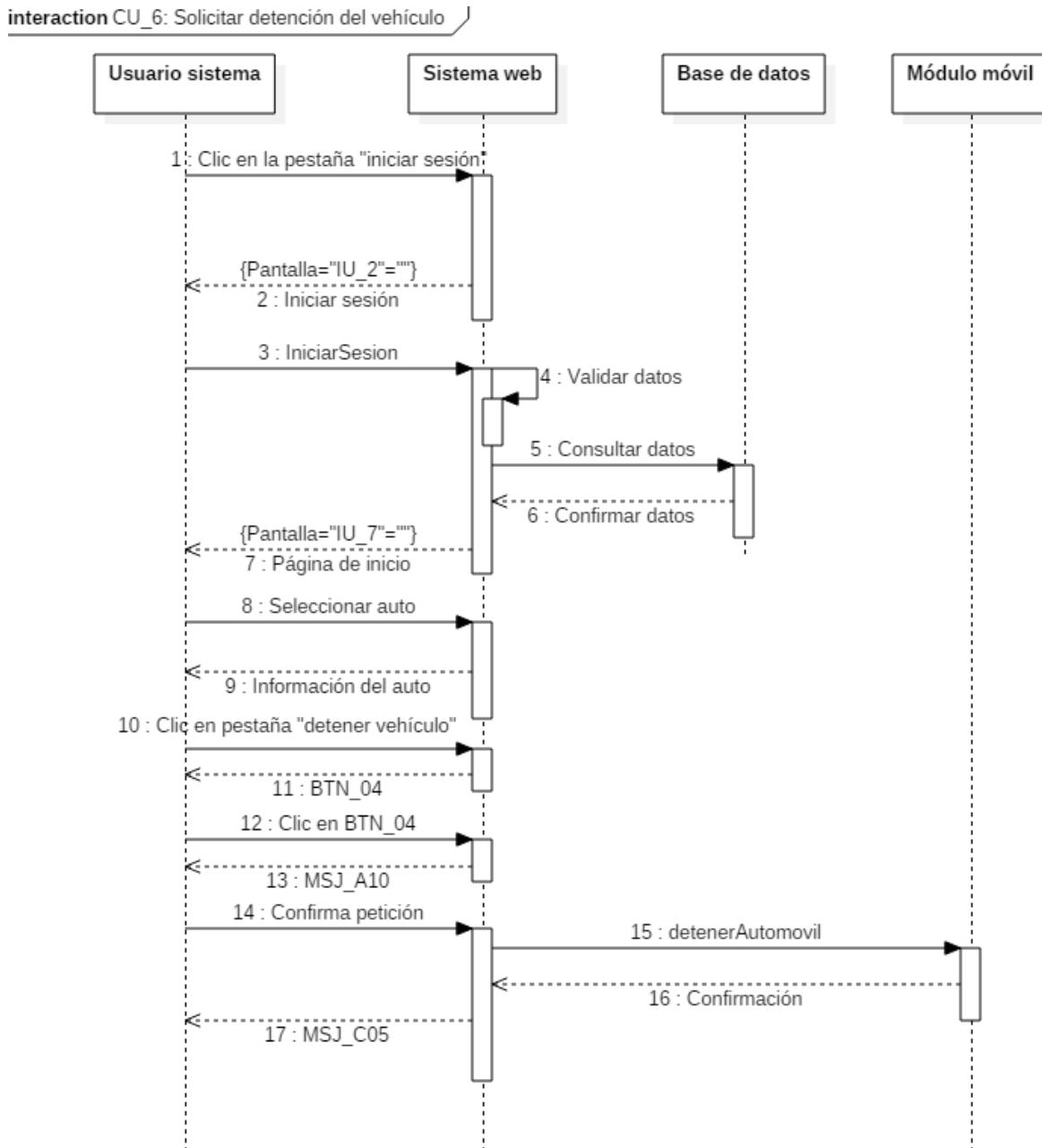


Figura 25: Diagrama de secuencia del CU_6

5.2.1.7 Diagrama de secuencia del CU_7: Solicitar variables del estado del vehículo

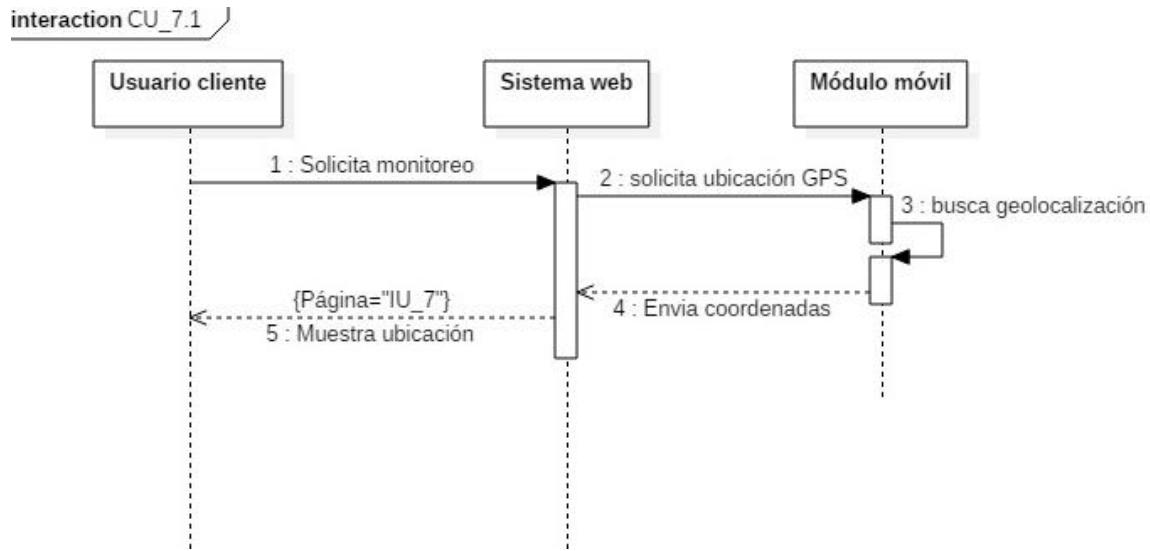


Figura 26: Diagrama de secuencia del CU_7.1

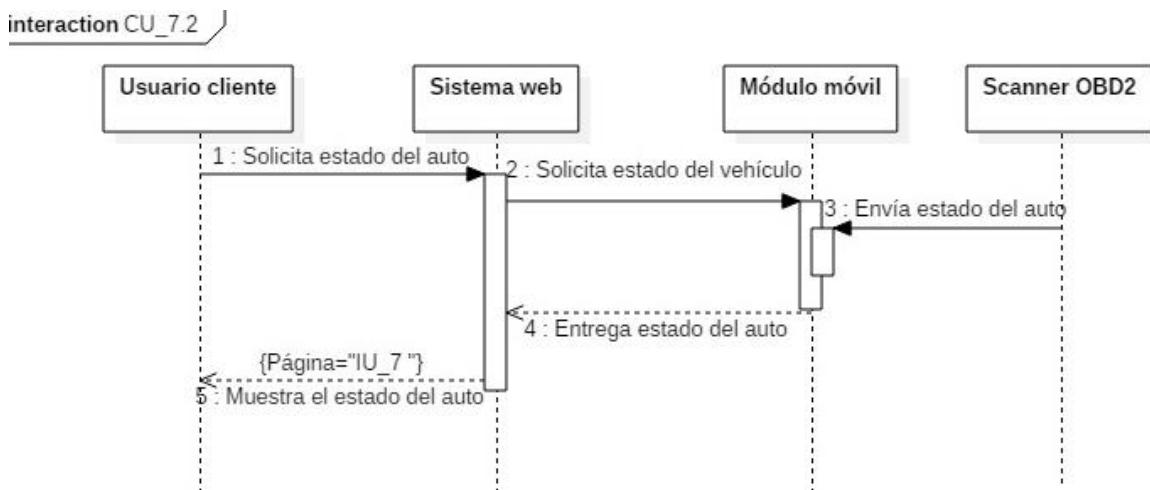


Figura 27: Diagrama de secuencia del CU_7.2

interaction CU_7.3

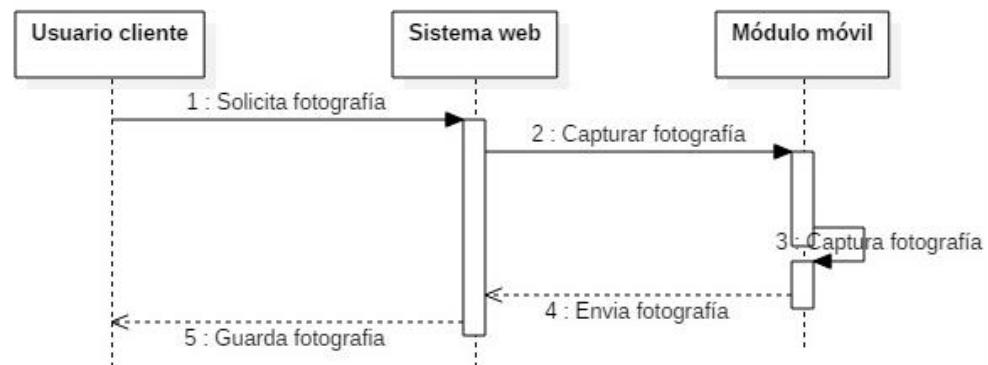


Figura 28: Diagrama de secuencia del CU_7.3

5.2.1.8 Diagrama de secuencia del CU_8: Agregar vehículo

interaction CU_8: Agregar vehículo

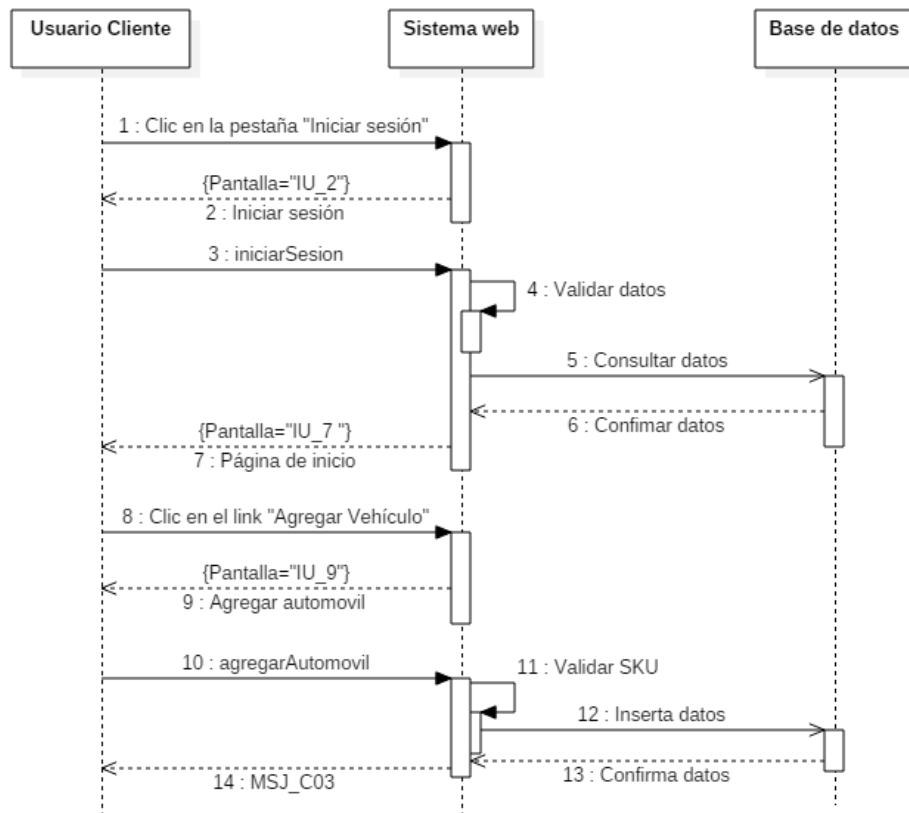


Figura 29: Diagrama de secuencia del CU_8

5.2.1.9 Diagrama de secuencia del CU_9: Activar o desactivar mensajes de alerta

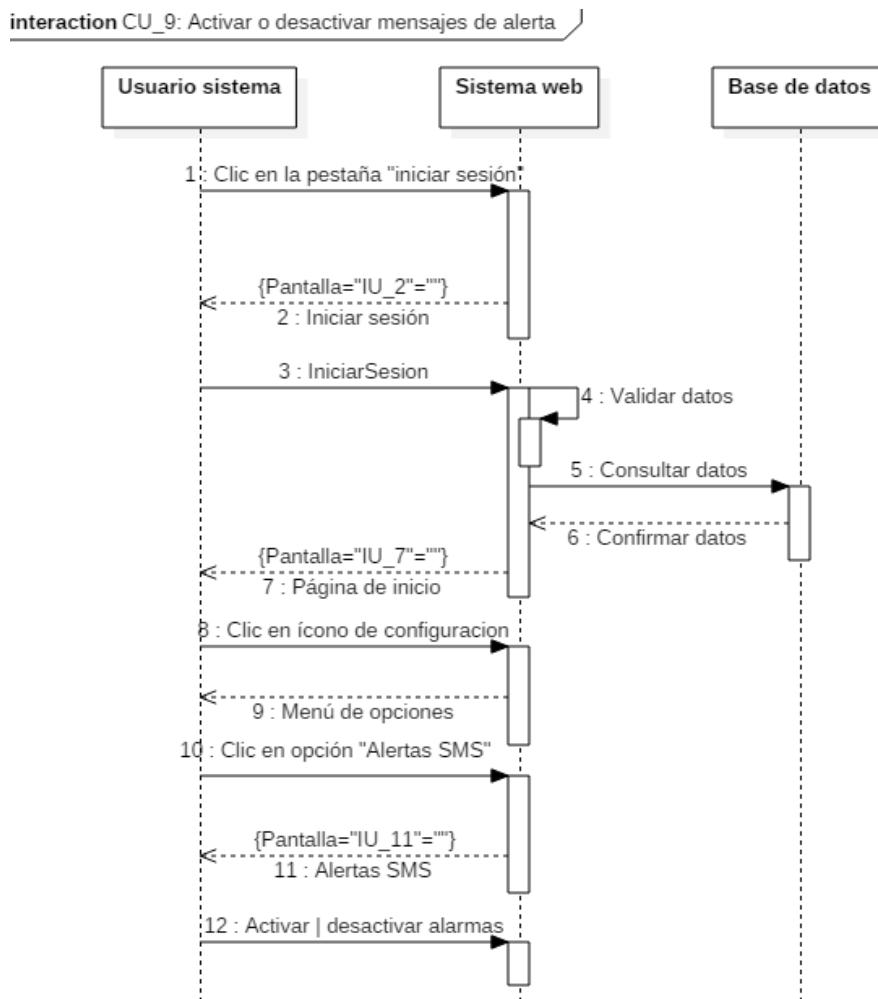


Figura 30: Diagrama de secuencia del CU_9

5.2.1.10 Diagrama de secuencia del CU_10: Eliminar cuentas de usuario

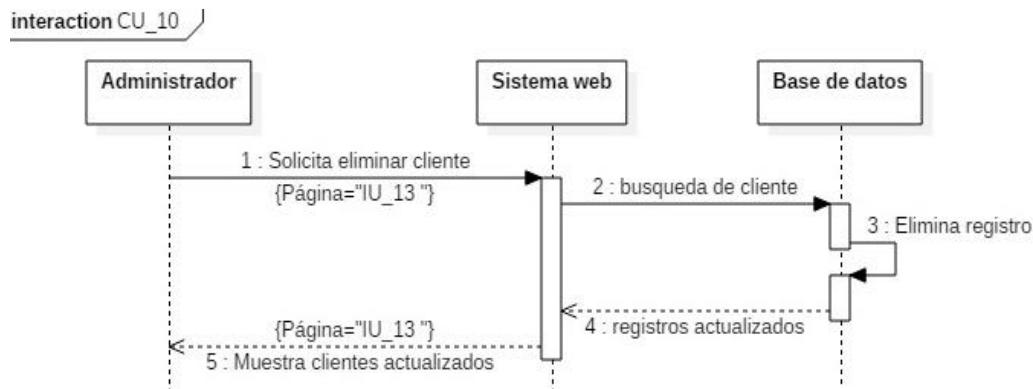


Figura 31: Diagrama de secuencia del CU_10

5.2.1.11 Diagrama de secuencia del CU_11: Gestionar kit

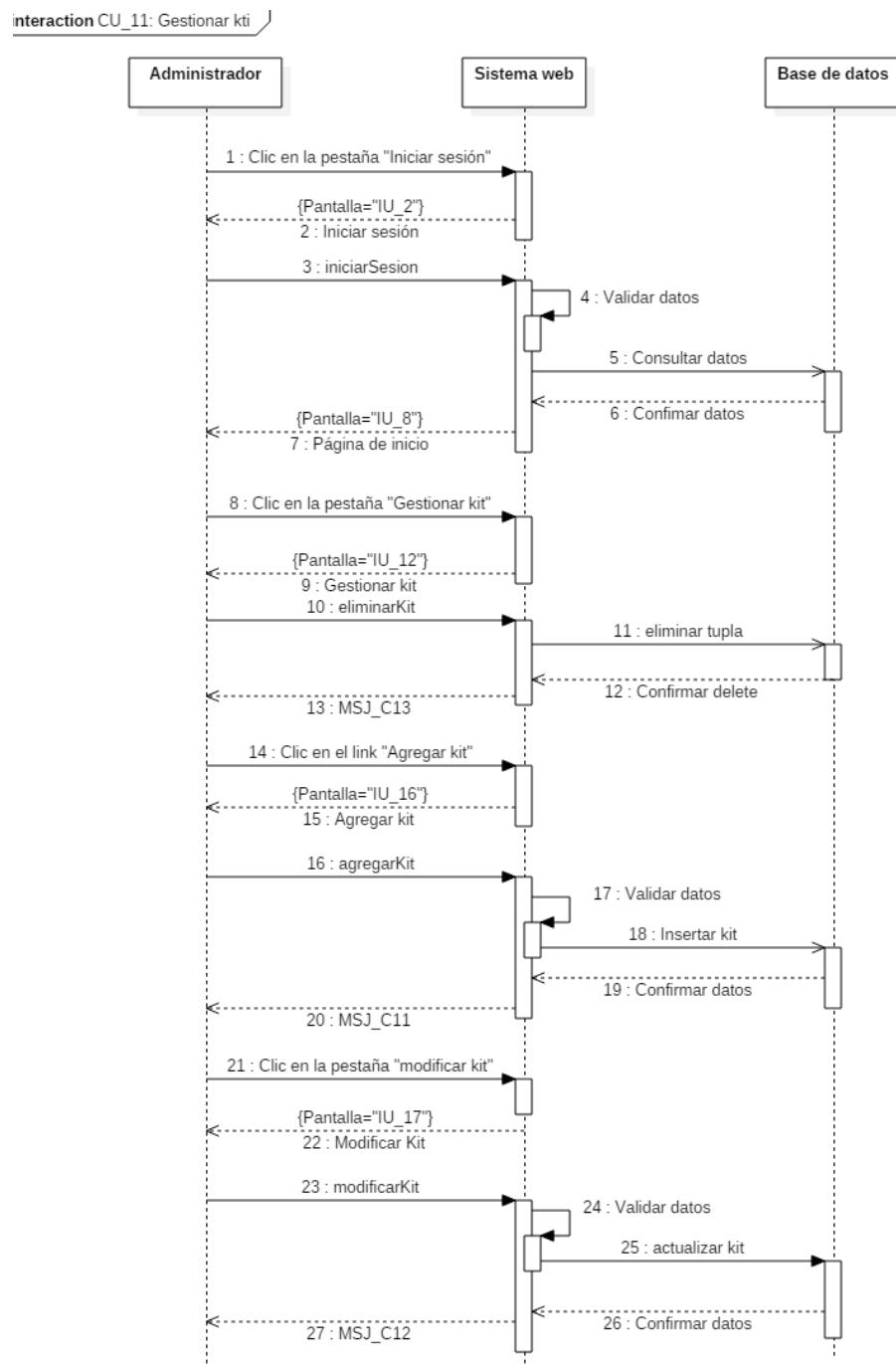


Figura 32: Diagrama de secuencia del CU_11

5.2.1.12 Diagrama de secuencia del CU_12: Visualizar status de servicios

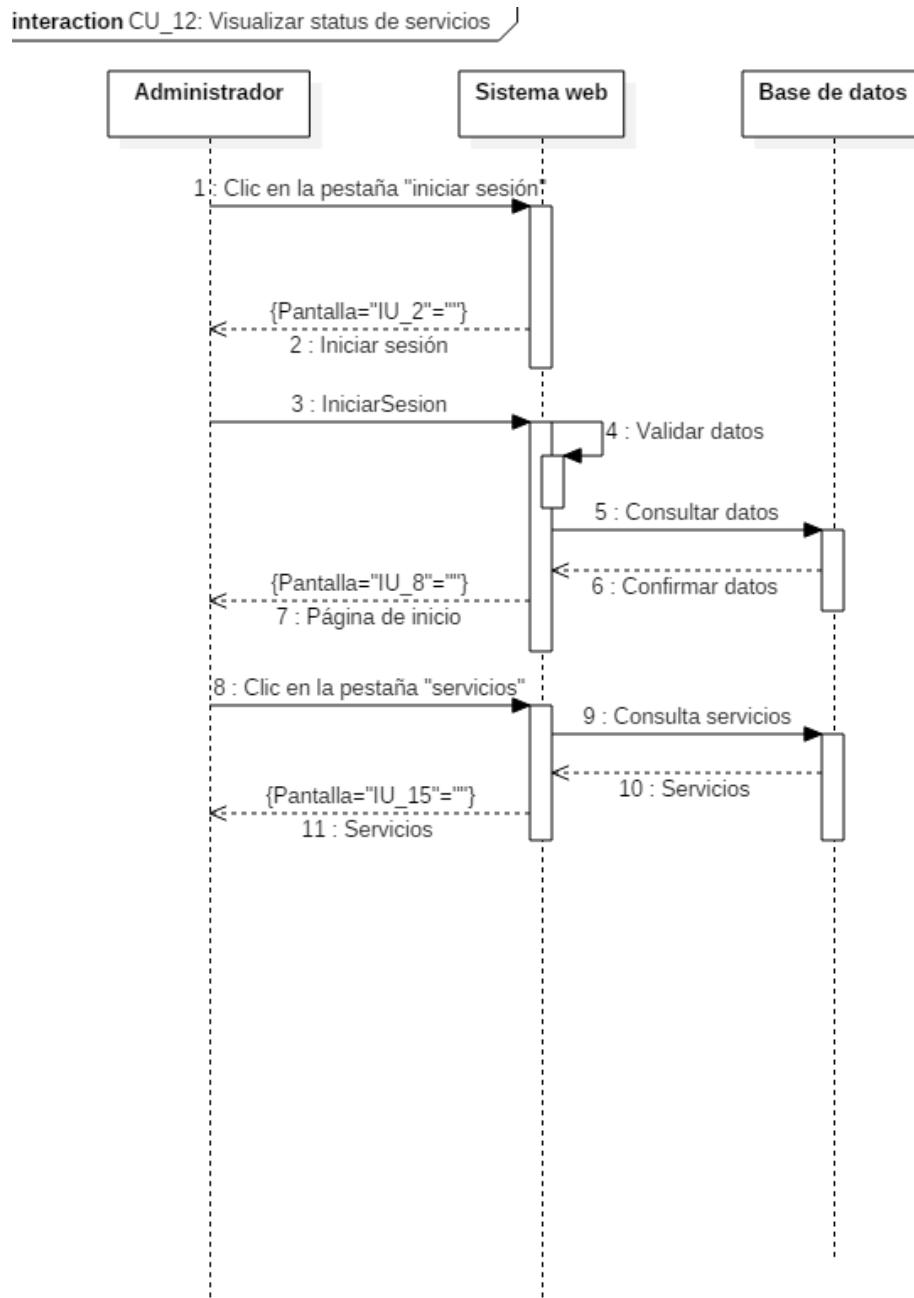


Figura 33: Diagrama de secuencia del CU_12

interaction CU_12.1: Dar de baja servicio

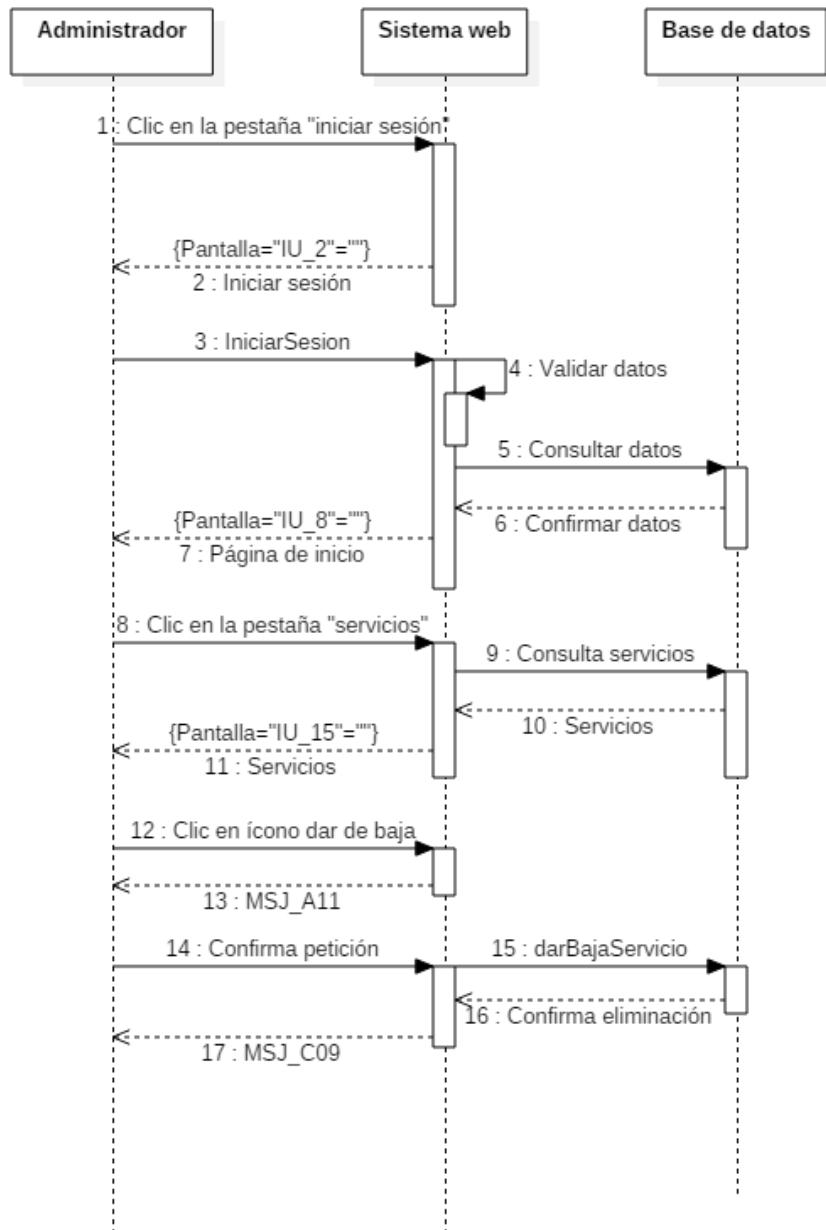


Figura 34: Diagrama de secuencia del CU_12.1

5.2.2 Hardware

A continuación, se especifican los diagramas de secuencia del hardware contemplado en el sistema.

5.2.2.1 Diagrama de secuencia del CU_13: Capturar fotografía

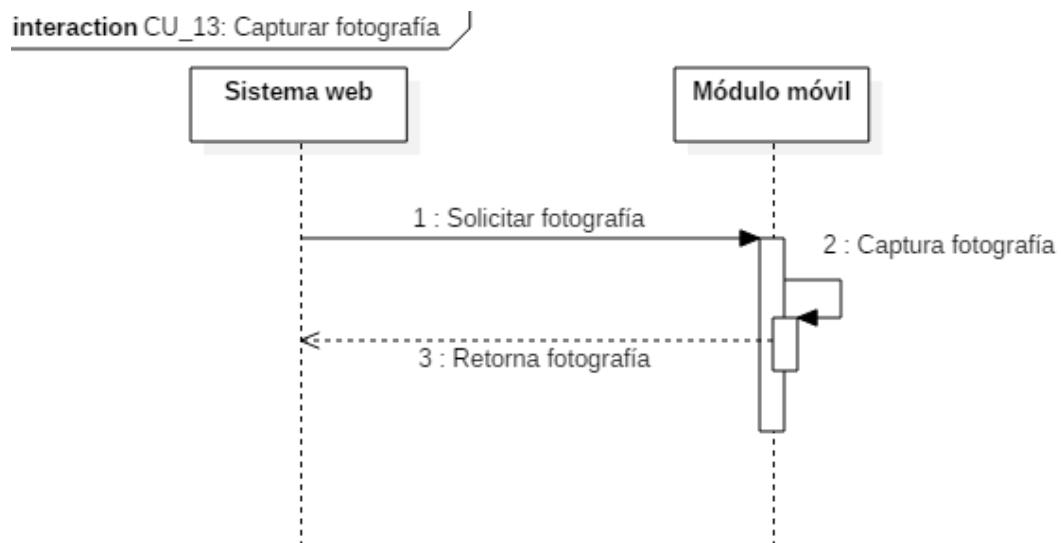


Figura 35: Diagrama de secuencia del CU_13

5.2.2.2 Diagrama de secuencia del CU_14: Habilitar geolocalización

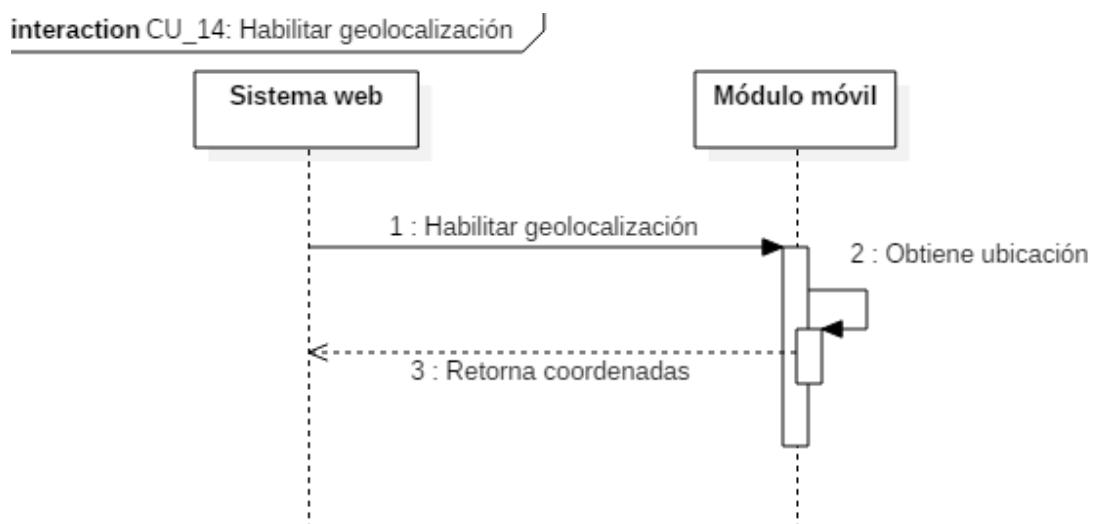


Figura 36: Diagrama de secuencia del CU_14

5.2.2.3 Diagrama de secuencia del CU_15: Procesar datos del estado del vehículo

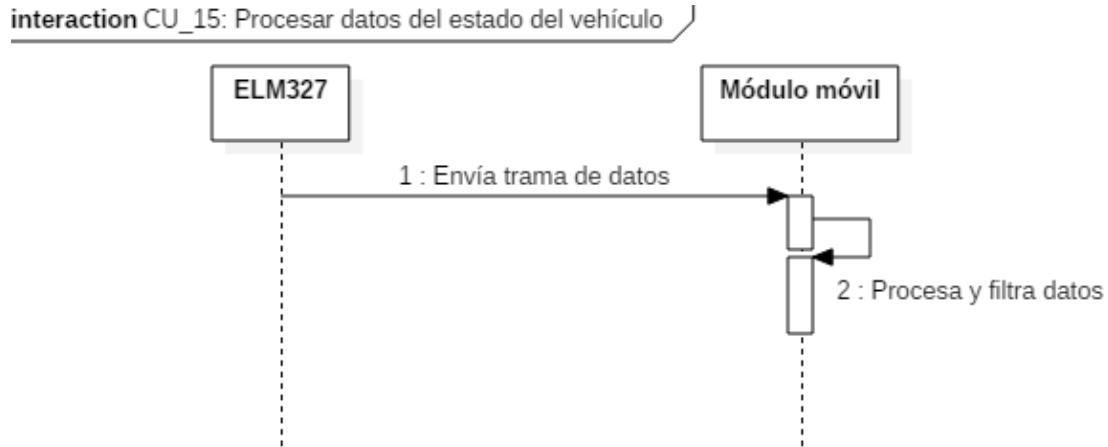


Figura 37: Diagrama de secuencia del CU_15

5.2.2.4 Diagrama de secuencia del CU_16: Emitir señal de paro de vehículo

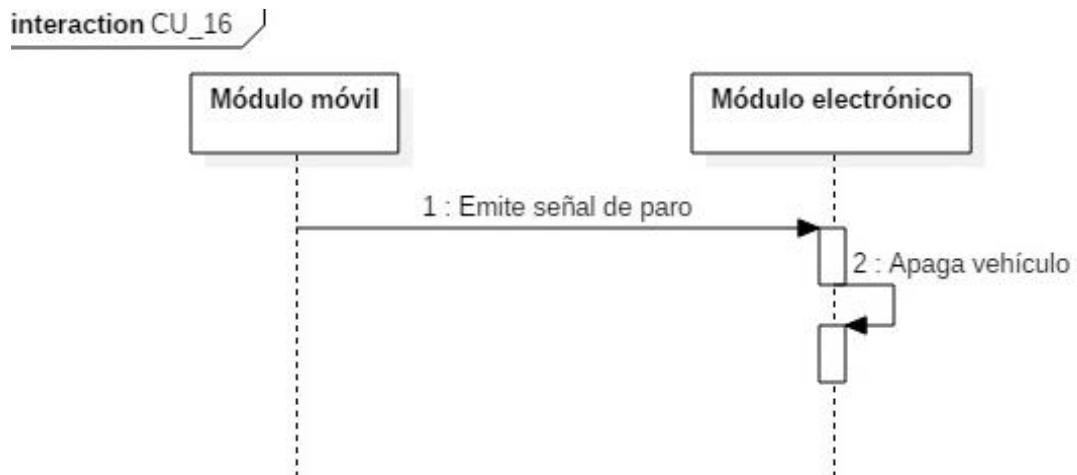


Figura 38: Diagrama de secuencia del CU_16

5.2.2.5 Diagrama de secuencia del CU_17: Emitir mensaje de alerta

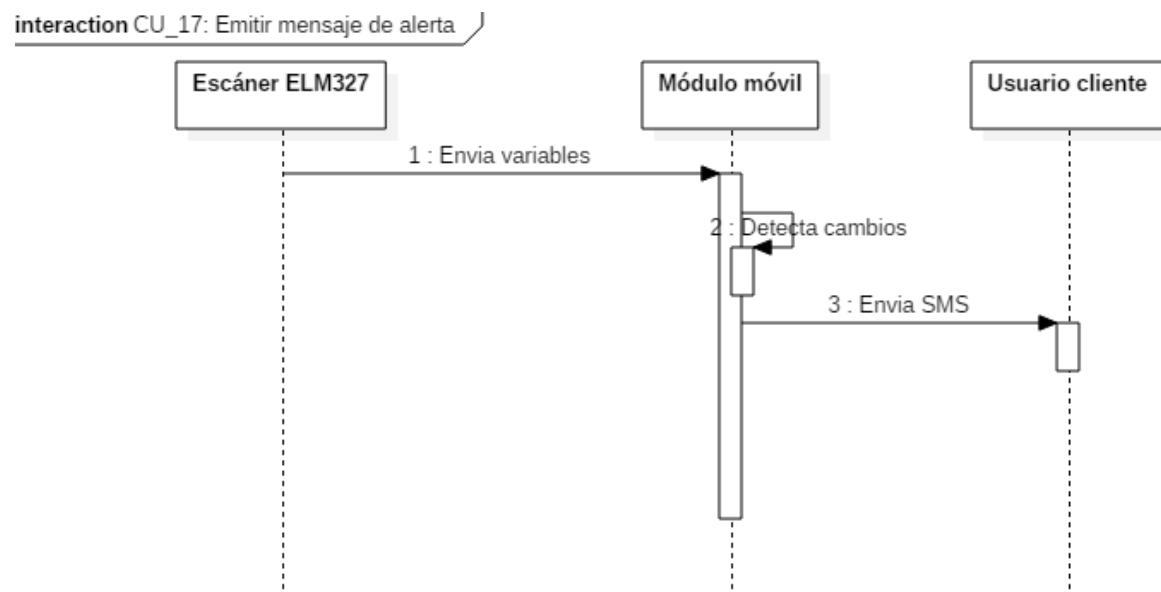


Figura 39: Diagrama de secuencia del CU_17

5.2.2.6 Diagrama de secuencia del CU_18: Recibir petición de detención de vehículo

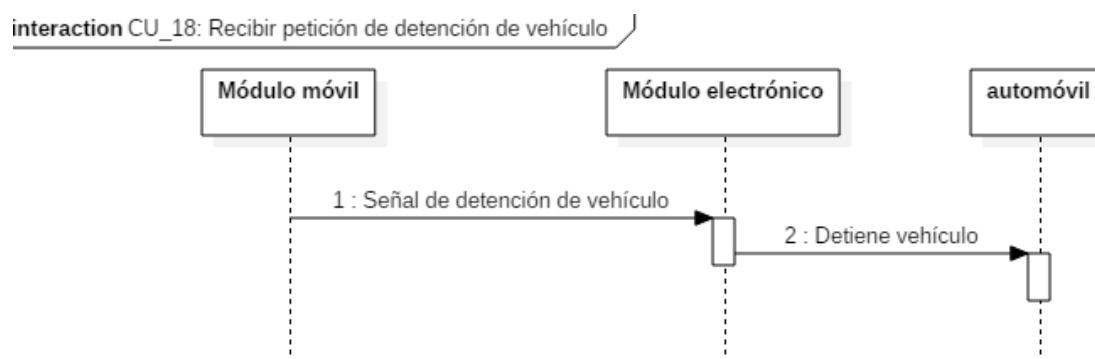


Figura 40: Diagrama de secuencia del CU_18

5.2.2.7 Diagrama de secuencia del CU_19: Leer estado del vehículo

interaction CU_19

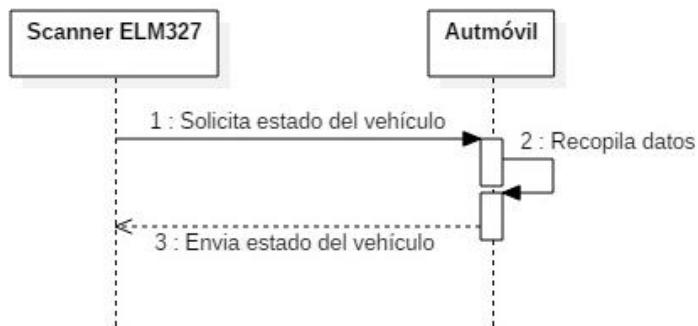


Figura 41: Diagrama de secuencia del CU_19

interaction CU_19.1

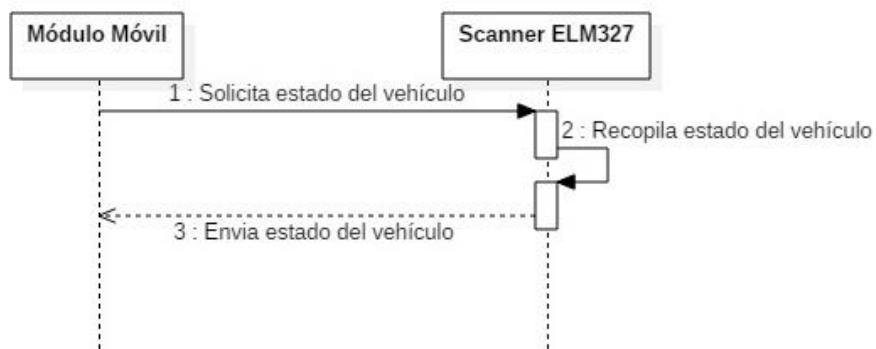


Figura 42: Diagrama de secuencia del CU_19.1

5.3 Modelo de datos

Un modelo es un conjunto de herramientas conceptuales para describir datos, sus relaciones, su significado y sus restricciones de consistencia. Este proceso permite analizar los aspectos de interés para una organización y la relación que tienen unos con otros.

5.3.1 Diccionario de datos

En la siguiente sección vamos a establecer el diccionario de datos de nuestra base de datos.

Nombre de la base de datos: TTB102

Descripción: Esta es la base de datos que vamos a utilizar para el desarrollo del trabajo terminal.

Relación: cliente

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Cliente	40	VARCHAR	Es el identificador del cliente
Nombre	20	VARCHAR	Es el nombre con el cual el cliente se dará de alta en el sistema
Ap_paterno	20	VARCHAR	Es el apellido con el que el cliente se dará de alta en el sistema
Ap_materno	20	VARCHAR	Es el apellido materno con el que el cliente se dará de alta en el sistema
Password	30	VARCHAR	Es la contraseña elegida por el cliente para iniciar sesión en el sistema web
Dirección	100	VARCHAR	Es la dirección que el cliente registra en el sistema al momento de darse de alta
Teléfono	20	VARCHAR	Es el número teléfono que el usuario registra dentro del sistema para poder recibir los mensajes de alerta

Tabla 82: Diccionario de datos de la relación cliente

Relación: automóvil

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Id_automóvil	11	INT	Es el identificador del automóvil registrado por un usuario cliente
Marca	20	VARCHAR	Es el nombre de la marca a la que pertenece el automóvil registrado por el usuario cliente
Modelo	20	VARCHAR	Es el modelo del automóvil registrado dentro del sistema por el usuario cliente
Nombre	20	VARCHAR	Es el nombre que el usuario cliente designará al automóvil registrado
Correo_cliente	40	VARCHAR	Es el correo del cliente que registre un automóvil, se contempla como una llave foránea de la tabla cliente.

Tabla 83: Diccionario de datos de la relación automóvil

Relación: sku

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Sku	16	VARCHAR	Es el identificador de 16 dígitos para poder reconocer los kits de manera única
Id_automovil	11	INT	Es el identificador del automóvil que lo obtiene como una llave foránea de la tabla automóvil
Id_kit	11	INT	Es el identificador del kit que estará como una llave foránea referenciada de la llave primaria de la tabla kit
Status	11	INT	Es el estado en el cual se encuentra un servicio y será manipulada por parte del administrador quien gestionará los kits
Fecha_activación	-	DATE	Es la fecha de activación que se genera por el sistema al momento de que el usuario cliente da de alta un vehículo asociado a su cuenta

Tabla 84: Diccionario de datos de la relación SKU

Relación: Kit

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Id_kit	11	INT	Es el identificador y será único para cada kit que se genere en la base de datos
Marca_tel	20	VARCHAR	Es el atributo donde el administrador almacena la marca del equipo telefónico que vendrá en el kit
Modelo_tel	20	VARCHAR	Es el atributo donde el administrador almacena el modelo del teléfono móvil que forma parte del kit
No_tel	20	VARCHAR	Es el número telefónico de la línea que estará ligada al celular
Mod_bluetooth	20	VARCHAR	Es el modelo del dispositivo bluetooth dentro del kit
Mod_Micro	20	VARCHAR	Es el modelo del microcontrolador que se incorpora al momento de comprar el kit
Scanner	20	VARCHAR	Es el nombre del scanner obd2 que incluye el kit
Plan_datos	20	VARCHAR	Es el nombre del plan de datos que estará asociado a la línea telefónica contenida dentro del kit

Tabla 85: Diccionario de datos de la relación KIT

Relación: adm_kit

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Correo_administrador	40	VARCHAR	Es el identificador de correo electrónico que estará asociado con un administrador, este no se puede repetir
Id_kit	11	INT	Es el identificador del kit, el cual será único y no se puede repetir

Tabla 86: Diccionario de datos de la relación adm_kit

Relación: Administrador

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Correo	40	VARCHAR	Es el identificador del administrador el cual es único, será el correo electrónico dado de alta en la base de datos
Nombre	20	VARCHAR	Es el nombre del administrador del sistema registrado en base de datos.
Ap_paterno	20	VARCHAR	Es el apellido paterno del administrador registrado en la base de datos.
Ap_materno	20	VARCHAR	Es el apellido materno del administrador registrado en la base de datos
Password	30	VARCHAR	Es la contraseña con la que un administrador podrá acceder al sistema
Teléfono	20	VARCHAR	Es el teléfono asociado a un administrador

Tabla 87: Diccionario de datos de la relación Administrador

Relación: Adm_cliente

Atributo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Correo_cliente	40	VARCHAR	Es el identificador del cliente, este será su correo electrónico el cual no se puede repetir
Correo_administrador	40	VARCHAR	Es el identificador del administrador, este será su correo electrónico el cual no se puede repetir

Tabla 88: Diccionario de datos de la relación Adm_cliente

5.3.2 Diagrama entidad-relación

El Modelo de Entidad Relación es un modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos, implementándose en forma gráfica a través del Diagrama Entidad Relación.

- Una entidad es cualquier objeto, real o abstracto, que existe en un contexto determinado del cual deseamos guardar información, se representa por un rectángulo.
- Los Atributos son características o propiedades asociadas a la entidad que toman valor en una instancia particular, están representadas por óvalos. Los atributos que se encuentran subrayados en su nombre se les denomina claves primarias.
- Una relación es la asociación entre 2 o más entidades y existen de 4 tipos: uno a uno, uno a muchos, muchos a uno y muchos a muchos. [16]

En la siguiente ilustración se muestra el diagrama entidad relaciónd requerido en nuestro proyecto para la construcción del repositorio de datos.

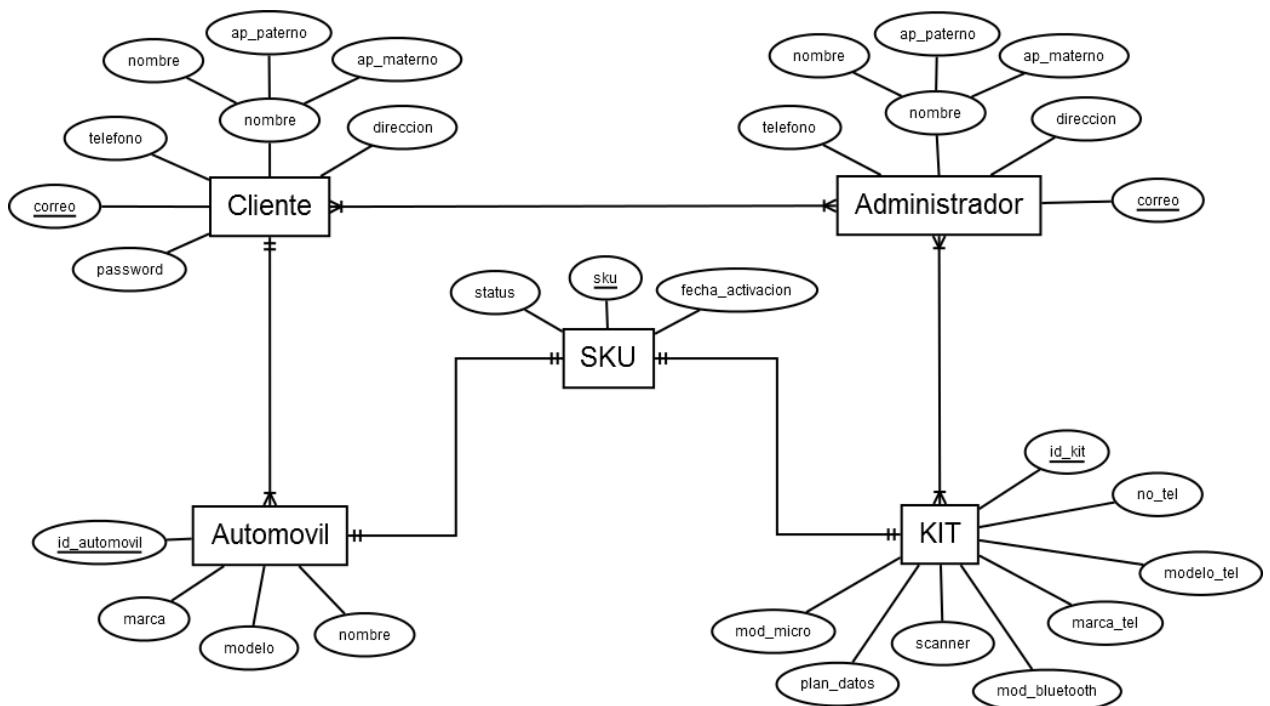


Figura 43: Diagrama entidad-relación

5.3.3 Diagrama relacional

En el modelo relacional se basa en el concepto matemático de relación. En este modelo, la información se representa en forma de “tablas” o relaciones, donde cada fila de la tabla se interpreta como una relación ordenada de valores (un conjunto de valores relacionados entre sí).

El siguiente diagrama representa el modelo relacional de nuestra base de datos utilizada en el proyecto.

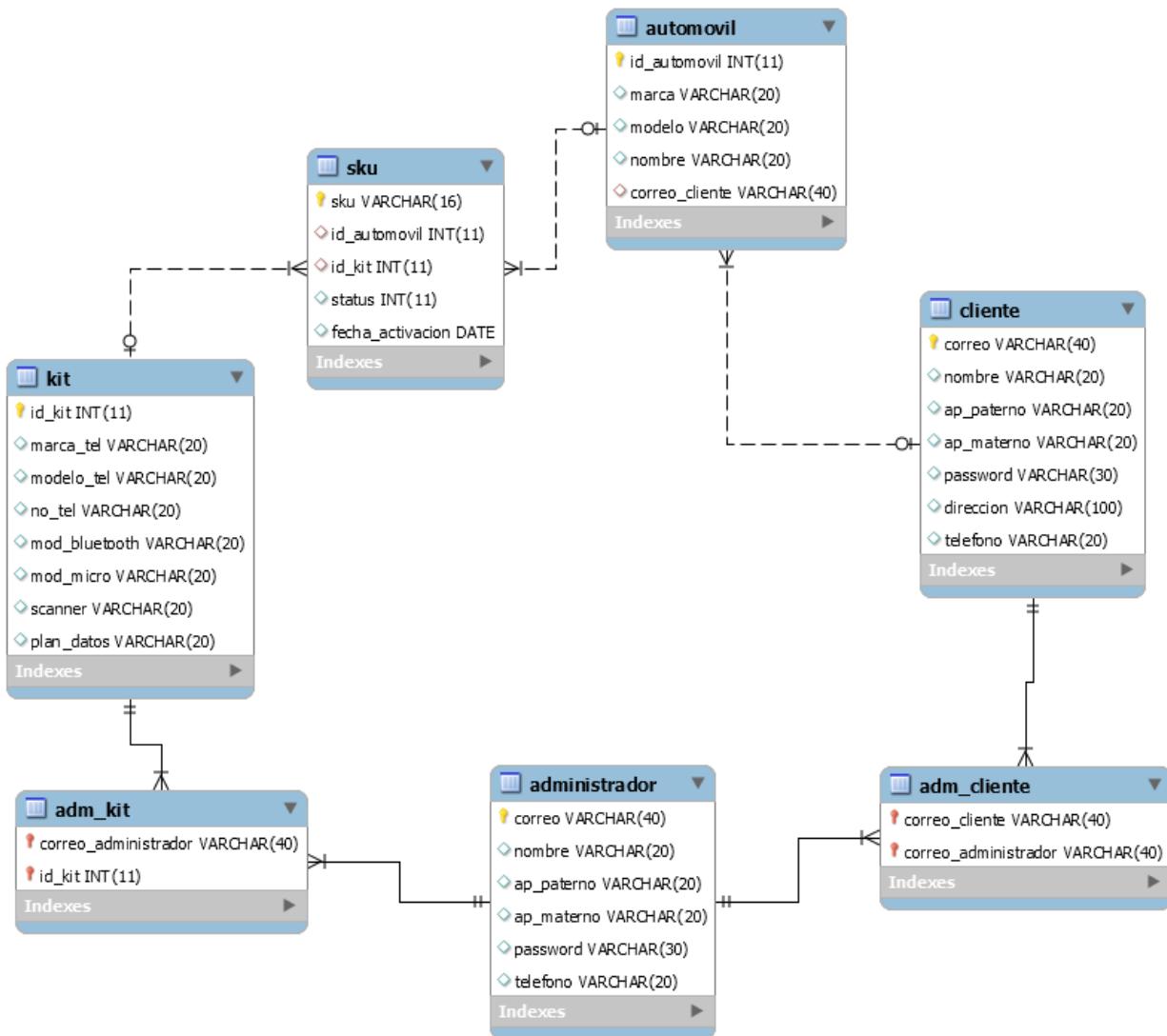


Figura 44: Diagrama relacional

5.4 Diagrama de clases

Los diagramas de clase describen los tipos de objetos de un sistema, así como los distintos tipos de relaciones que pueden existir entre ellos. Los diagramas de clase se convierten así en la técnica más potente para el modelado conceptual de un sistema software, la cual suele recoger los conceptos clave del modelo de objetos subyacente al método orientado a objetos que la incorpora. [17]

5.4.1 Diagrama de clases del sistema web

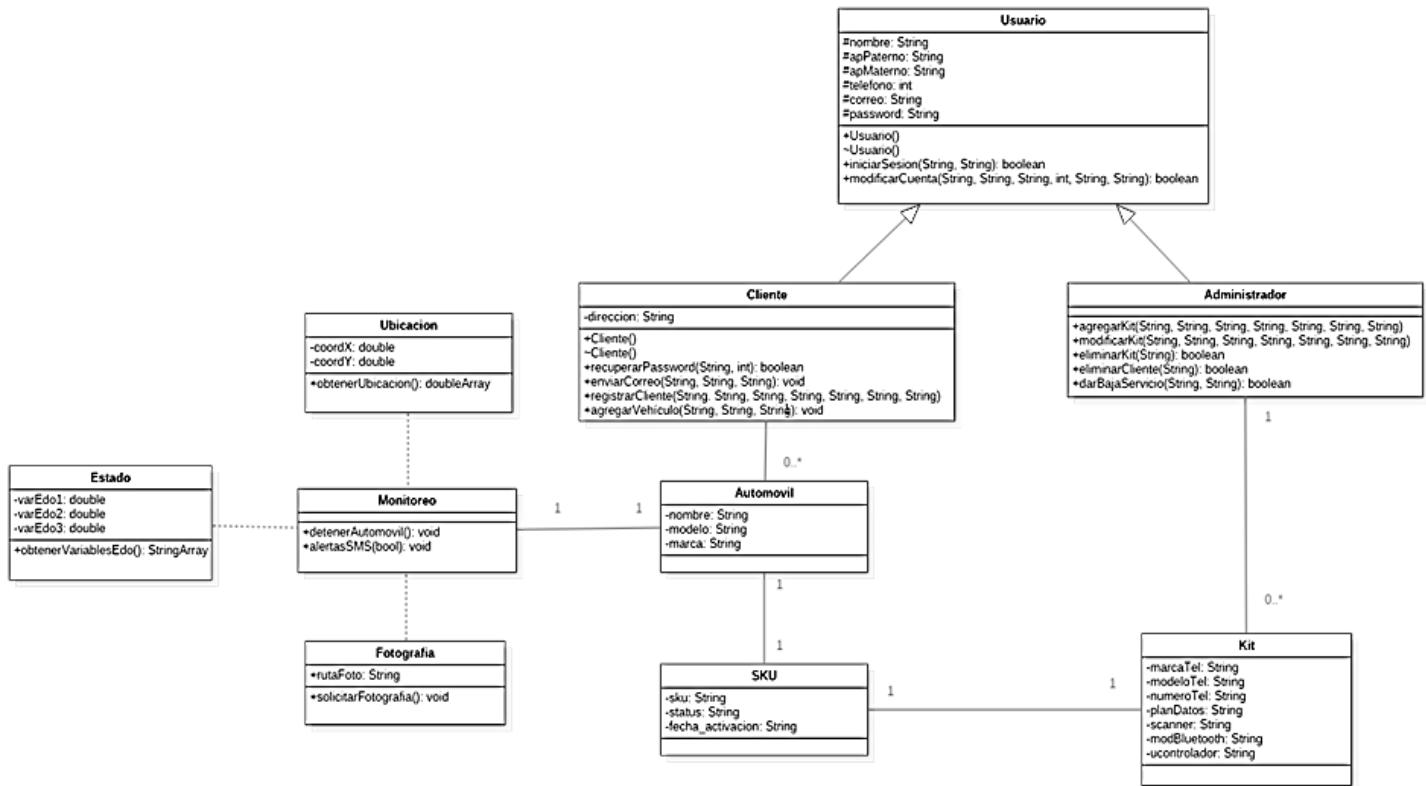


Figura 45: Diagrama de clases del sistema web

5.4.2 Diagrama de clases del módulo móvil

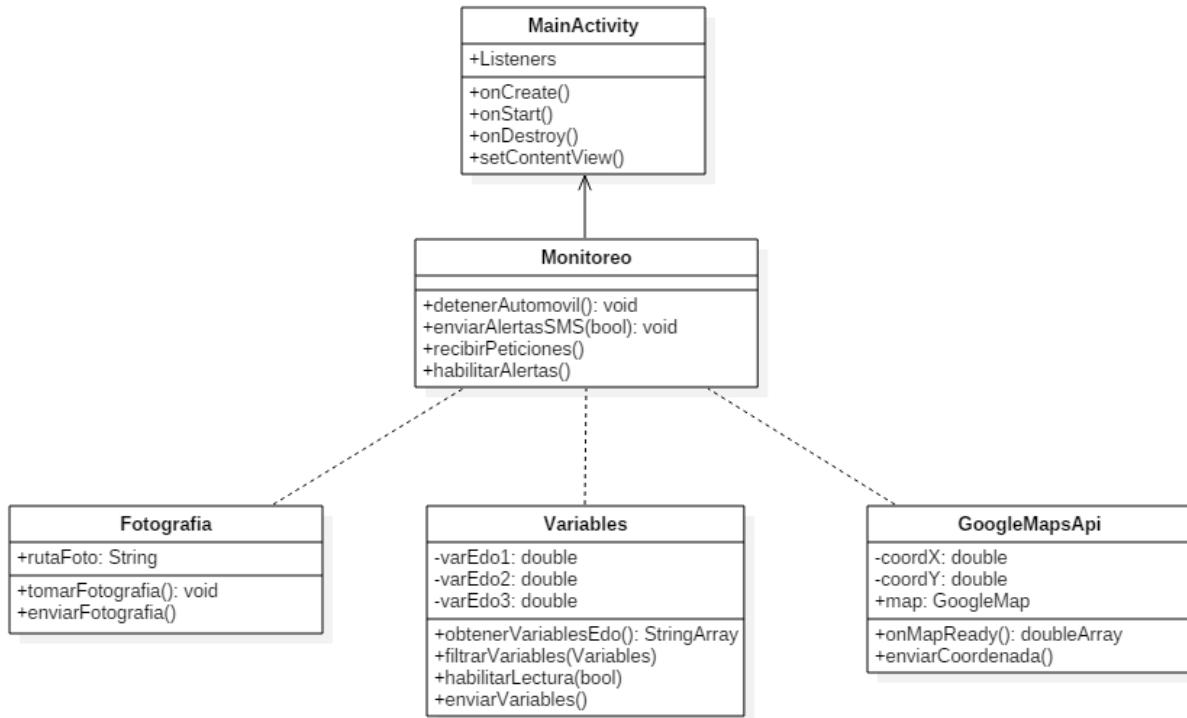


Figura 46: Diagrama de clases del módulo móvil

5.5 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema define de manera lógica y física como es que dicho sistema se encuentra integrado, sus componentes y los agentes internos y externos que lo acompañan para cumplir con las funcionalidades planteadas al inicio.

De manera general, podemos observar cómo se encuentra compuesto el sistema mediante la siguiente figura:

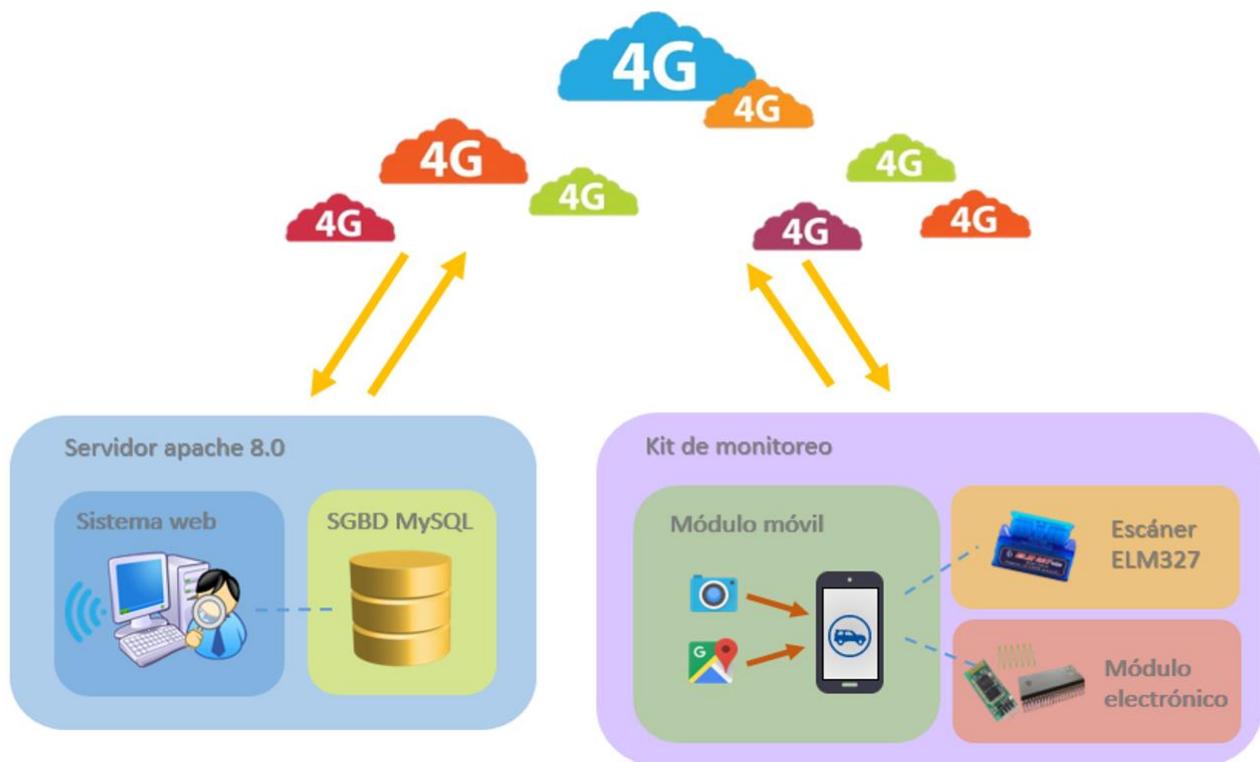


Figura 47: Arquitectura general del sistema

5.5.1 Diagrama de arquitectura lógica

Una Arquitectura de Software, también denominada Arquitectura lógica, consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan un marco definido y claro para interactuar con el código fuente del software. La arquitectura de software define, de manera abstracta, los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación entre ellos. Toda arquitectura debe ser implementable en una arquitectura física, que consiste simplemente en determinar qué computadora tendrá asignada cada tarea. [18]

En la siguiente figura se muestra la arquitectura lógica de nuestro sistema:

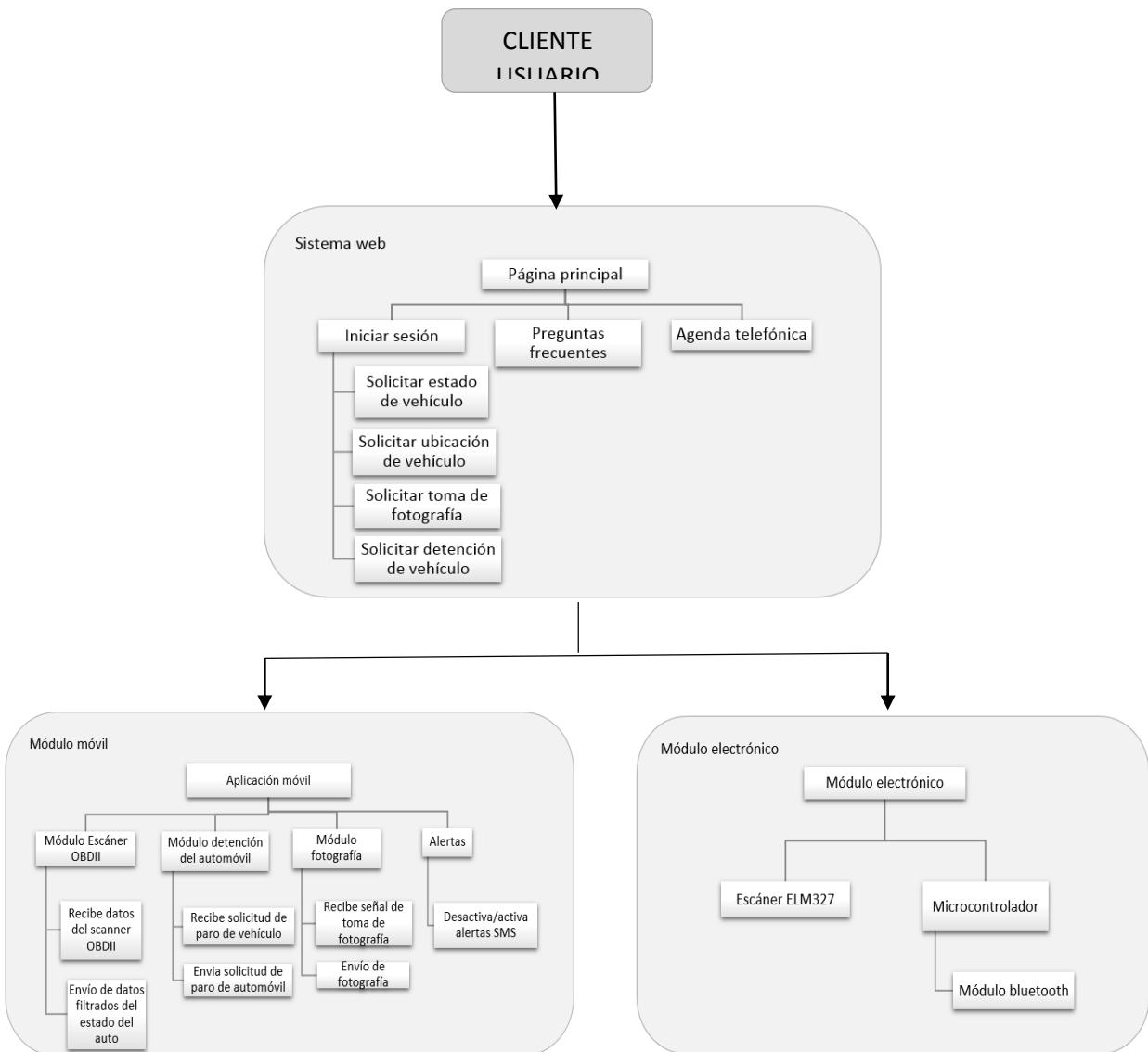


Figura 48: Diagrama de arquitectura lógica

5.5.2 Diagrama de arquitectura física

La arquitectura física es una representación de los módulos físicos que componen el sistema con el propósito de estudiar detalladamente el comportamiento de la estructura, o parte de ella, bajo ciertas circunstancias pre-establecidas.

En la siguiente ilustración se pueden visualizar los módulos físicos que colaboran nuestro sistema.

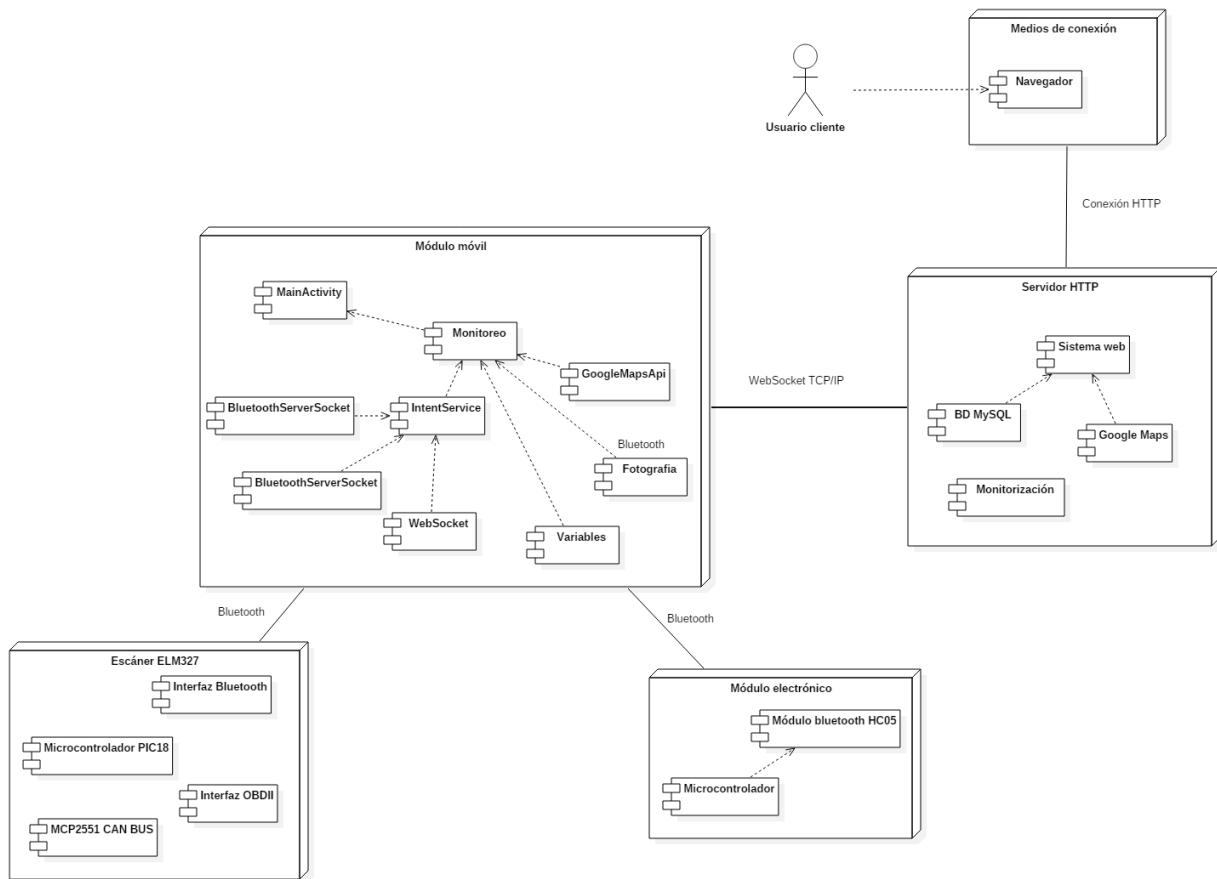


Figura 49: Diagrama de arquitectura física

5.6 Mapa de navegación

El mapa de navegación hace referencia a una representación gráfica que ayuda al usuario a comprender la estructura cognitiva e informática del servicio de información. Un mapa de navegación no debe incluir la representación gráfica de todos y cada uno de los nodos informativos existentes en el sistema. Hay que tener en cuenta que un mapa de contenido o navegación no es un calco de la estructura física de los directorios reales, sino la representación mental que se hace de la organización de la información, desde el punto de vista del usuario, al que orienta. [19]

A continuación, se muestra el mapa de navegación de la plataforma web de nuestro trabajo terminal.

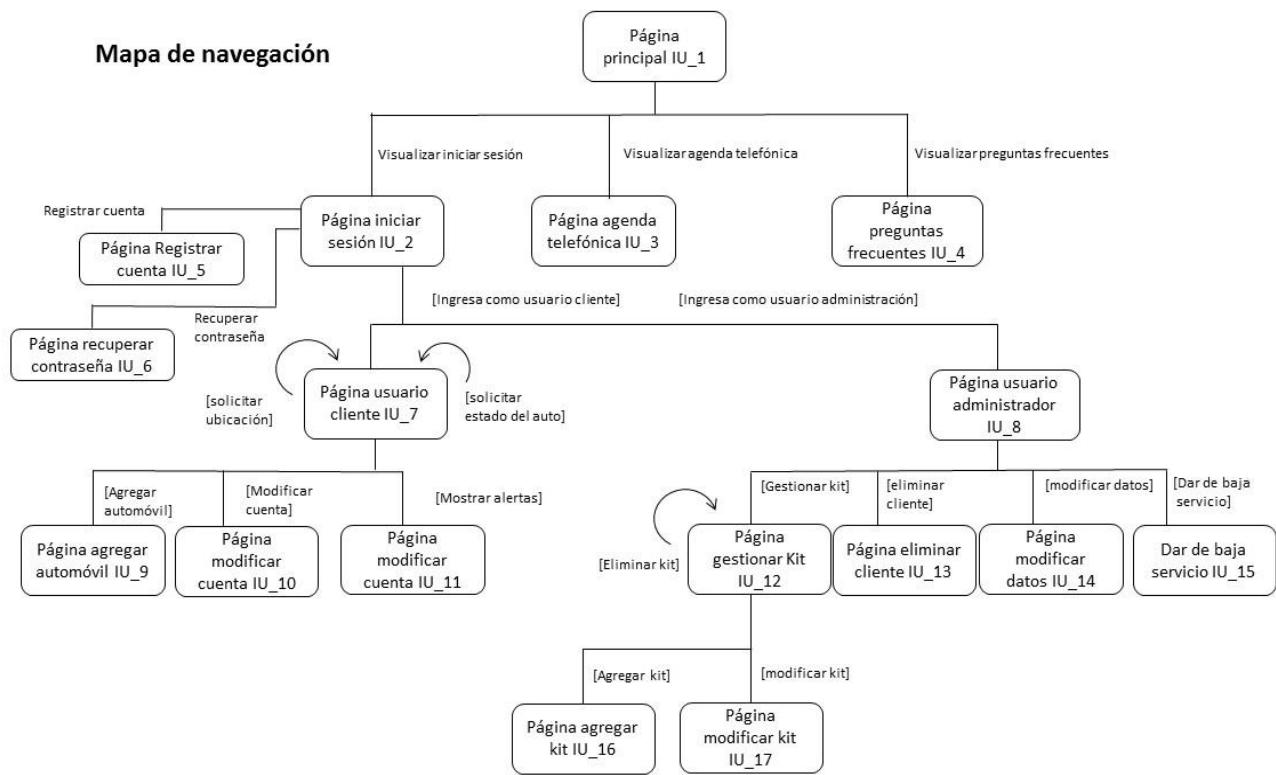


Figura 50: Mapa de navegación

5.7 Interfaces del sistema

La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés graphical user interface), es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.

En lo posterior, se anexan algunas de las pantallas del sistema, las cuales brindan una aproximación en cuanto a estructura, organización, frames, colores y estilos.

5.7.1 IU_1: Página principal

Esta interfaz es la que se presentará al momento de entrar a nuestro servicio web, se presenta una introducción o presentación al SMV (Sistema de monitoreo vehicular) además de acceso a la agenda con los número de emergencia para que el usuario pueda hacer uso de ellos, un apartado de preguntas frecuentes, por último en la esquina superior derecha tenemos un botón para desplegar la interfaz de inicio de sesión.



Figura 51: Interfaz IU_1

5.7.2 IU_2: Iniciar sesión

En la siguiente interfaz tenemos el formulario para iniciar sesión con el correo y contraseña, además tenemos un link para registrarse en caso de no contar con una cuenta en el sistema, un link para la recuperación de la contraseña y por último un botón para enviar el formulario y validar el inicio de sesión.

Sistema de Monitoreo de Vehículos

Iniciar Sesión

Correo

Contraseña

Olvídate mi contraseña

Iniciar sesión

Si aún no tienes una cuenta, regístrate [aquí](#)

¿Qué es SMV?

SMV es un sistema híbrido compuesto por diversos módulos para monitorear la ubicación de su vehículo y con base en ello ofrecer un servicio de localización.

El robo de vehículos es uno de los delitos del fuero común más dañinos económicamente, siendo esta la razón principal de SMV.

Figura 52: Interfaz IU_2

5.7.3 IU_3: Agenda telefónica

La agenda telefónica contará con los principales números de emergencia en caso de que el usuario quiera hacer uso de ellos, además de una descripción o recomendaciones para el usuario en caso de alguna emergencia.

Agenda telefónica

Directorio de emergencia

Puedes denunciar actos o posibles actos delictivos, tales como:

Daños, agresiones, robo, delincuentes al interior de un domicilio, disparos, cadáveres, distribución y venta de drogas, amenazas de bombas, secuestros, violaciones, asaltos a sucursales bancarias, sospechosos, lesionados, robo de vehículos, autos abandonados, alarmas y problemas en concentraciones masivas.

SERVICIO DE EMERGENCIA	TELÉFONO
Atención Ciudadana	072
Radio Patrullas	060, 066
Locatel	56-58-11-11
Bomberos	068
Cruz Roja	065 y 55-57-57-59 al 60
ERUM	55887418 y 52425000
Policía Judicial	52-00-90-00
PGJ DF	061
Robo de Vehículos	51-30-80-00 y 51-30-86-46
Incendios Forestales	55-54-06-12
Fugas y Faltas de Agua	56-54-32-10
Fugas de Gas	53-53-27-63 y 53-53-28-23
Desazolve G.A.M.	56-57-74-55 ext. 237
Control Canino G.A.M.	57-96-42-60
Protección Civil D.F.	56-83-22-22
Emergencias	080
Derechos Humanos D.F.	52-29-56-00

DEPENDENCIA	TELÉFONO
Cruz Roja Ecatepec	57-70-35-48 y 57-87-15-40
Cruz Roja Naucalpan	55-60-69-88
Cruz Roja Tlalnepantla	55-65-10-39 y 55-65-05-21
Bomberos Naucalpan	53-73-11-22
Bomberos Tlalnepantla	55-65-36-38 y 55-65-05-21
Servitel (Servicios a la Ciudadanía)	01-800-591-6000

Figura 53: Interfaz IU_3

5.7.4 IU_5: Registrar cuenta

Esta interfaz permite registrar una cuenta de usuario, el formulario cuenta con los datos personales del cliente/usuario de forma que se pueda saber quien hace uso del servicio. Cuenta con un link adicional para poder ver los términos y condiciones del servicio y dos botones uno para cancelar el registro y otro para registrarse.

La captura de pantalla muestra una ventana emergente titulada "Crear cuenta". El formulario contiene los siguientes campos:

- Nombre: campo de texto.
- Apellido Paterno: campo de texto.
- Apellido Materno: campo de texto.
- Dirección: campo de texto.
- Teléfono: campo de texto.
- Correo electrónico: campo de texto.
- Contraseña: campo de texto.
- Confirmar contraseña: campo de texto.
- He leído y acepto los [términos y condiciones](#): checkbox.
- Botón "Registrarse": azul.
- Botón "Cancelar": naranja.

Figura 54: Interfaz IU_5

5.7.5 IU_7: Página usuario cliente

En la siguiente interfaz tenemos la vista de un cliente registrado, el cual muestra un mapa para poder recibir la ubicación y monitorear el estado del automóvil, además de los datos del vehículo.



Figura 55: Interfaz IU_7

En la siguiente vista estamos sobre la pestaña que nos permite solicitar una fotografía del interior del automóvil, además de un signo "+" para poder añadir un automóvil al sistema de monitoreo.



Figura 56: Interfaz IU_7.1

Otra pestaña dentro de la vista es la de solicitar ubicación, de esta forma podemos obtener las coordenadas del vehículo y su ubicación en nuestro mapa de google maps.

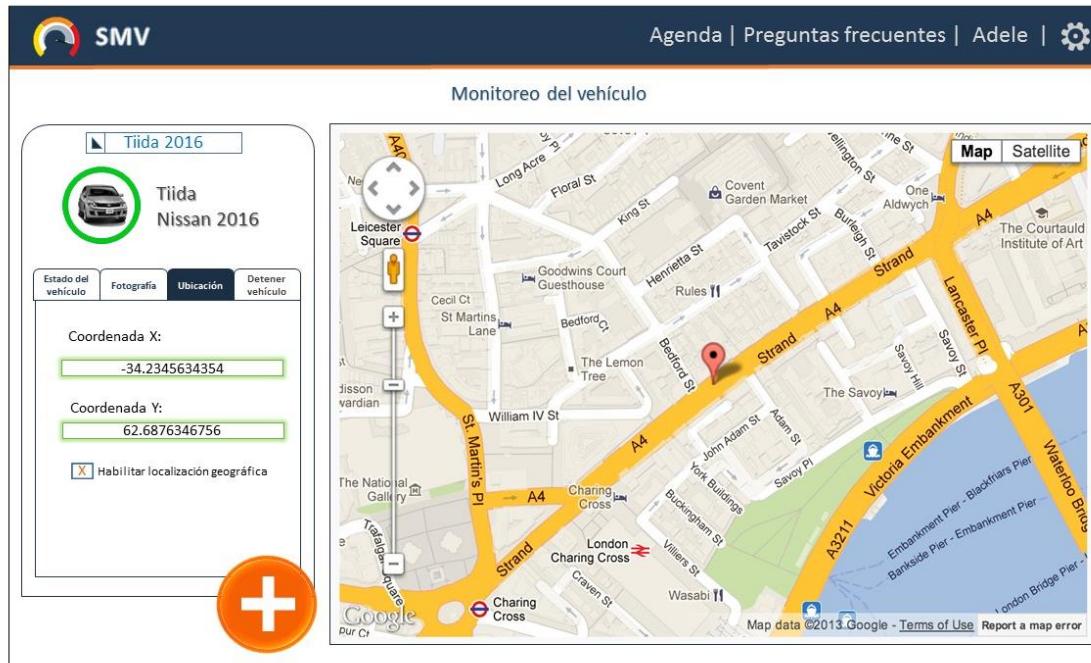


Figura 57: Interfaz IU_7.2

Como última pestaña dentro de nuestra vista, tenemos la opción de detener el vehículo de manera remota, haciendo conexión con sistema instalado en el automóvil.



Figura 58: Interfaz IU_7.3

5.7.6 IU_9: Página agregar automóvil

En la siguiente vista se muestra un formulario que se despliega al hacer clic en el ícono de la vista anterior de agregar automóvil, el formulario solicita un SKU, nombre, modelo y año del automóvil. Enseguida se muestran dos botones para cancelar o para añadir el automóvil al sistema.

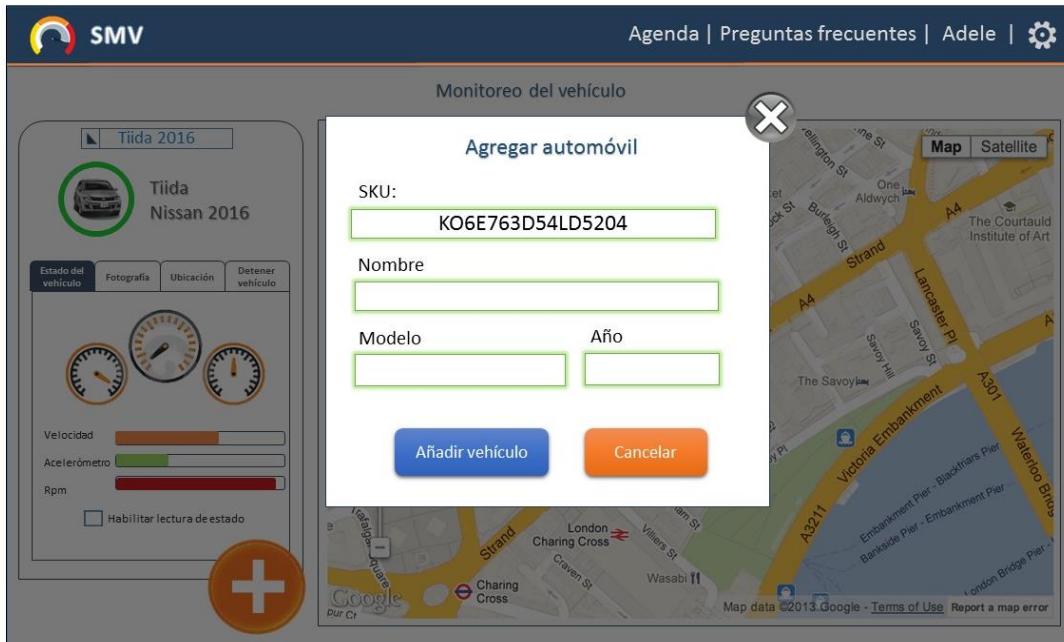


Figura 59: Interfaz IU_9

5.7.7 IU_8: Página usuario administrador.

La siguiente vista muestra la página principal del administrador con la cual puede hacerse la gestión del sistema web y los usuarios. Se muestran los iconos para gestionar un kit, para revisar el estado de los servicios y para dar de baja usuarios del sistema.



Figura 60: Interfaz IU_8

5.7.8 IU_12: Página gestionar kit

La siguiente vista nos muestra la lista de los kits existentes y las opciones dentro de nuestro sistema, por ejemplo, agregar kit, modificar su estado o eliminarlo del sistema.

SKU	Marca	Número	Bluetooth	Microcontrolador	Scanner	Plan de datos
OI435DLA9HSLAK2	Blu	5567846378	HC05	ATMEGA8535	ELM327	Pro 200 telce
8032R0IUFFELAE02	Blu	5598375392	HC05	ATMEGA8535	ELM327	Pro 200 telce
IOJF54832IKFNX36	Blu	5528875352	HC05	ATMEGA8535	ELM327	Pro 200 telce
OU47HOVZ355DP5	Blu	5509293046	HC05	ATMEGA8535	ELM327	Pro 200 telce
LSM591DGOMSICF	Blue	5587357926	HC05	ATMEGA8535	ELM327	Pro 200 telce

Figura 61: Interfaz IU_12

Capítulo 6

SCRUM

Capítulo 6. Aplicación de Scrum

Para llevar a cabo el desarrollo de nuestro proyecto tenemos que implementar la metodología de Scrum por lo cual tenemos que generar nuestros sprints, los cuales vamos a estar definiendo como parte del trabajo en este capítulo, será denominado product BackLogs.

6.1 Product Backlogs

En la siguiente tabla se especifican las tareas a realizar como parte del product Backlog, en donde se determinan las tareas al igual que tiempo y responsabilidad de cada miembro del equipo.

ID	Prioridad	Modulo	Sprint	Tipo	Estado	Responsable	Horas
S P 0 1	1	Módulo Electrónico	Funcionamiento del escáner ELM327	Prueba	Realizado	Stakeholders	5 hrs
S P 0 2	2	Módulo Electrónico	Establecer la comunicación entre el escáner ELM327 y el módulo móvil	Prueba	Pendiente	Stakeholders	96 hrs
S P 0 3	3	Módulo Electrónico	Establecer la comunicación entre el bluetooth HC05 y el módulo móvil	Prueba	Pendiente	Stakeholders	72 hrs
S P 0 4	4	Sistema web	Desarrollar el primer prototipo del sistema con las funciones básicas	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs
S P 0 5	5	Módulo móvil	Desarrollar el primer prototipo de la aplicación móvil para obtener las variables del estado del vehículo	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	120 hrs
S P 0 6	6	Sistema web, módulo móvil	Establecer la comunicación entre los módulos para el envío de las variables	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs
S P 0 7	7	Módulo móvil	Desarrollar el segundo prototipo de la aplicación móvil para la toma y el envío de fotografía	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs
S P 0 8	8	Sistema web, módulo móvil	Envío de fotografía al sistema web y procesamiento	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	72 hrs
S P	9	Sistema web	Desarrollar el segundo prototipo del sistema para implementar la	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs

0 9			comunicación con el módulo móvil				
S P 1 0	10	Módulo móvil	Desarrollar el tercer prototipo de la aplicación móvil para la recepción de mensajes desde el sistema	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs
S P 1 1	11	Sistema web, módulo móvil	Establecer la comunicación bidireccional entre ambos módulos	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	48 hrs
S P 1 2	12	Sistema web	Desarrollar el prototipo final del sistema con el diseño y la lógica del negocio	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	144 hrs
S P 1 3	13	Módulo móvil	Desarrollar el prototipo final de la aplicación móvil con todas las funcionalidades	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	96 hrs
S P 1 4	14	Módulo electrónico	Simulación de la detención del vehículo	Desarrollo	Pendiente	Stakeholders	72 hrs
S P 1 5	15	Sistema web, módulo móvil y electrónico	Pruebas finales	Pruebas	Pendiente	Stakeholders	120 hrs

Tabla 89: Product Backlog

6.2 Historias de usuarios

Las historias son ayudas para la especificación de los requisitos del sistema, estas son detalladas por los posibles usuarios y por regular están limitadas de manera que sean concisas.

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Eduardo Arango
Nombre historia: información del carro	
Programador responsable: Diego, Erik, Alejandra	
Descripción: Como usuario me interesa un sistema que sea capaz de monitorear el estado de mi vehículo y saber que variables puedo conocer.	

Tabla 90: Historia de usuario 1

6.3 Sprints Backlogs

A continuación, se muestran los formatos para cada sprint que vamos a realizar, así como sus responsabilidad y requisitos a cumplir, algunas veces llamadas historias de usuarios.

6.3.1 SP01: Funcionamiento del escáner ELM327

SP01: Funcionamiento del escáner ELM327 Stakeholders: Alejandra Alanis, Diego García, Erik Hernández Product Owner: Blanca Carvajal
Introducción general: Comprobar el funcionamiento del escáner ELM327 leyendo el estado del vehículo mediante el uso de un Software compatible.
Requisitos: <ul style="list-style-type: none">• Vehículo compatible con el protocolo OBDII• Haber adquirido el escáner ELM327• Adquirir el software para la lectura del vehículo
Definición de requerimientos de Software: Comprobación de RN04
Definición del Sprint Backlog: Con este Sprint se consigue asegurar el correcto funcionamiento del escáner ELM327, así como delimitar las variables que se le proporcionarán al usuario en el sistema web.
Historia de usuario: Información del carro
Funcionalidades: Comprobar la lectura de datos y variables del estado del vehículo, establecer la conexión con ayuda de una aplicación móvil y de escritorio.
Pruebas: Validar la comunicación y el envío de datos entre la interfaz OBDII y la computadora del vehículo a través del escáner ELM327. Emparejar y comprobar la comunicación entre la aplicación móvil y el escáner ELM327 vía bluetooth.
Retrospectiva del Sprint La comunicación fue efectiva, aunque demoró tiempo y varias pruebas de compatibilidad con otros automóviles, se definió el vehículo con el que se realizarán pruebas posteriores. Todos los integrantes del equipo realizaron las pruebas y cada uno de ellos probó con un medio de comunicación distinto.
Conclusión Al término del presente, se pudo delimitar las 3 variables del estado del vehículo que serán mostradas al usuario, las cuales son: revoluciones por minuto, velocidad y aceleración. Además, se comprobó su funcionamiento y comportamiento cuando el vehículo está encendido y apagado, misma que ayudó a observar los eventos para cuando se deban omitir las alertas y notificaciones.

Bibliografía:

[1] Outils OBD Facile, Vehículos compatibles con el escáner ELM327
URL: <http://www.outilsobdfacile.com/vehicle-list-compatible-obd2/>

Técnicas de modelado usadas:

Aplicación móvil: Torque Pro
Software: ScanMaster-ELM

Tabla 91: Sprint SP01

Evidencias

A continuación se anexan las capturas de pantalla de las pruebas que realizamos para verificar el funcionamiento del scanner usando dos aplicaciones distintas, una para móviles y otra para escritorio.



Figura 62: Indicadores scanMaster

La imagen que se presenta a continuación es el posible consumo de gasolina por hora.

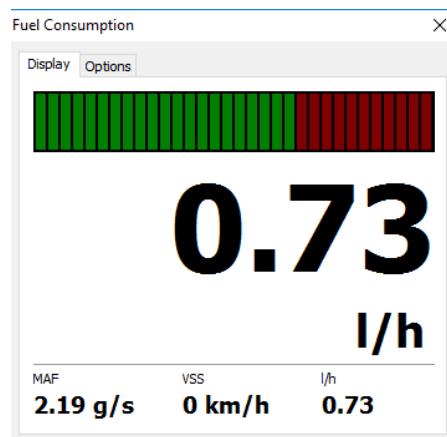


Figura 63: Indicador de gasolina

En la siguiente pantalla se muestran las gráficas de revoluciones por minuto y presión dentro de la bomba de gasolina.

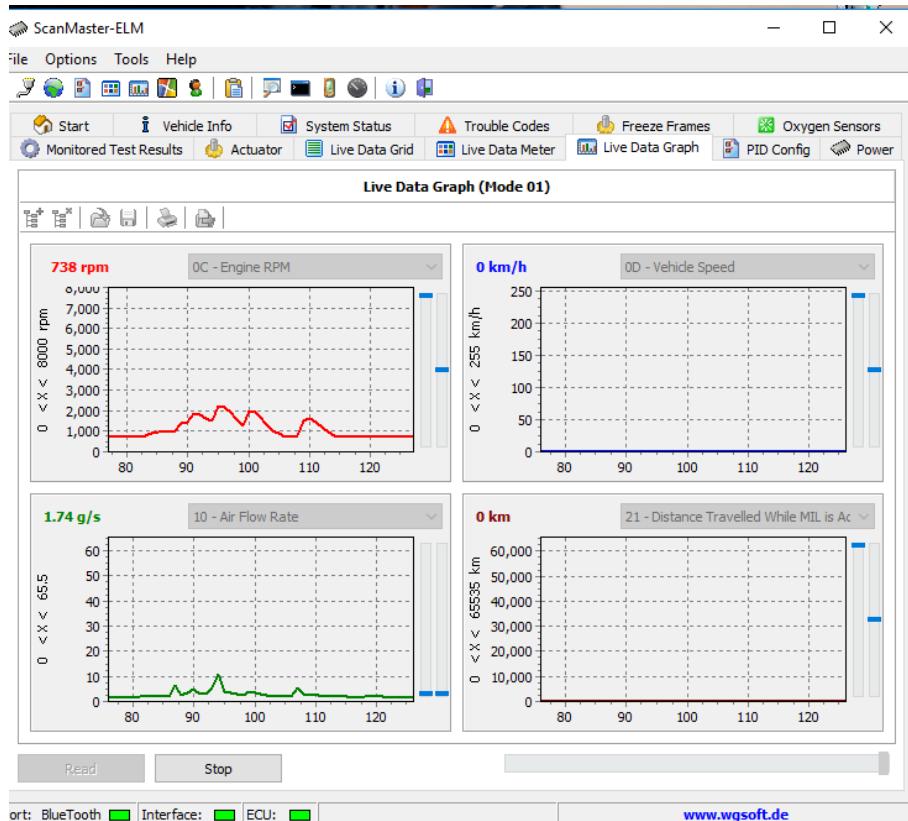


Figura 64: Gráfica de ScanMaster

La siguiente imagen corresponde a la aplicación móvil conocida como “torque” la cual nos permite medir varios parámetros.

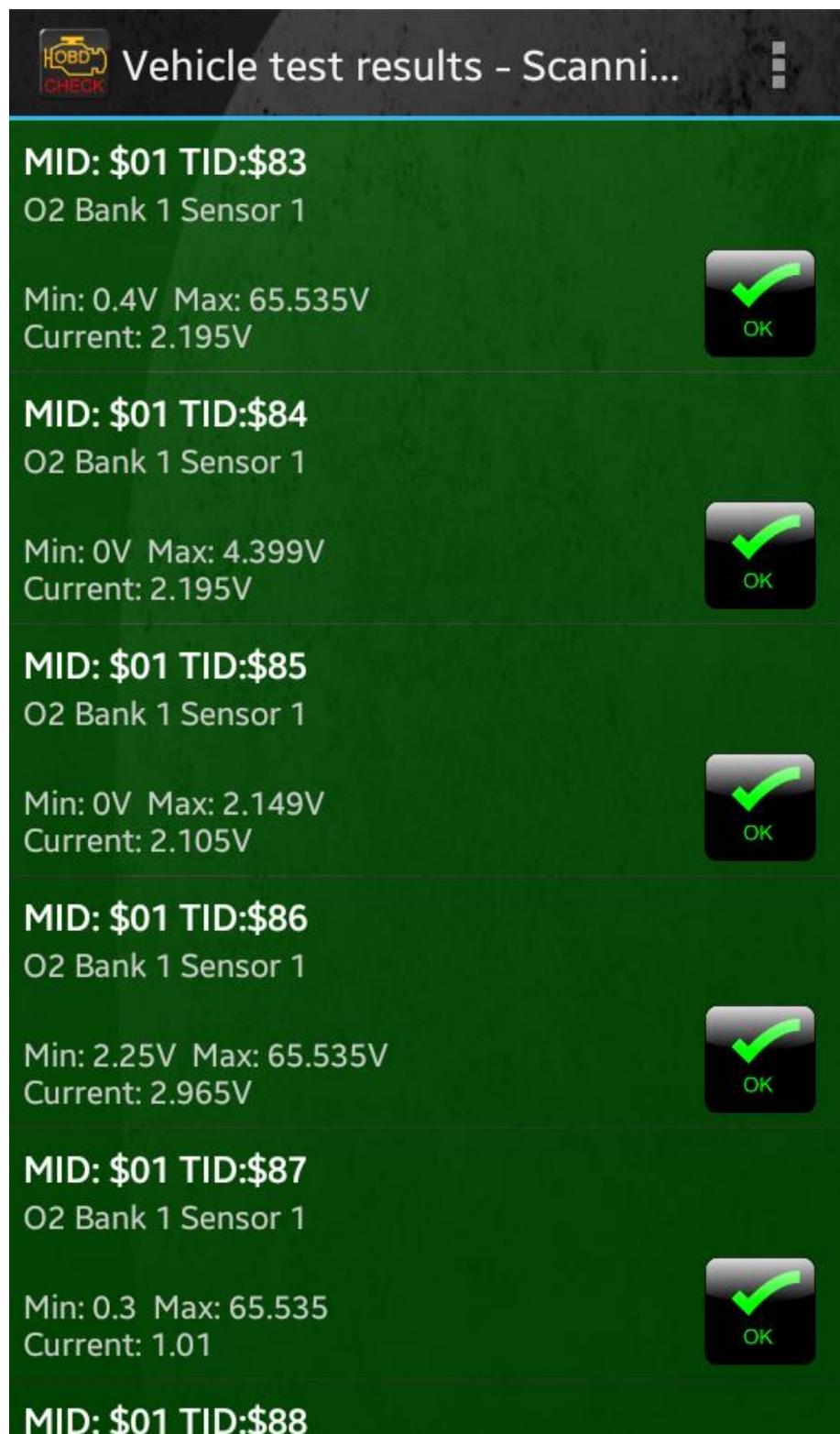


Figura 65: Indicadores torque



Figura 66: Indicadores torque 2

Esta es la pantalla principal de la aplicación torque, donde podemos elegir los parámetros a medir y las gráficas posibles a desplegar.



Figura 67: Pantalla principal torque 1

En la imagen anterior y la siguiente se puede apreciar el movimiento del tacómetro de revoluciones por minuto.

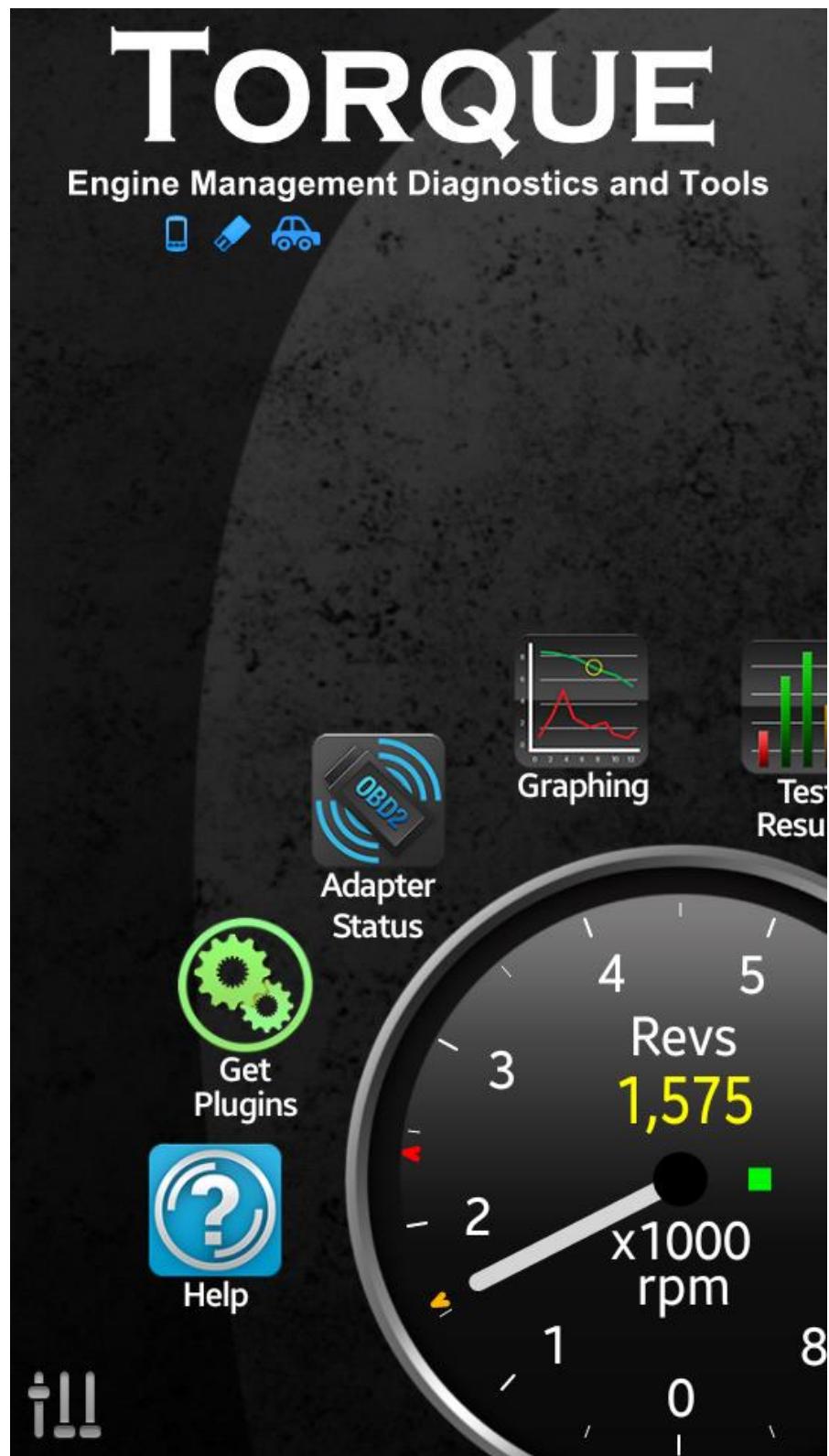


Figura 68 Pantalla principal torque 2

Bibliografía

- [1] J. J. R. Chávez, «El universal,» El universal , 29 Marzo 2017. [En línea]. Available: <http://www.eluniversal.com.mx/blogs/observatorio-nacional-ciudadano/2017/03/29/robo-de-vehiculos-en-aumento>. [Último acceso: 6 Abril 2017].
- [2] «Sé uno, Edo. México ocupa el primer lugar en el robo de vehículo con violencia a nivel,» Redacción OEM en línea, junio 2016.
- [3] Protectus Technologies, Inc., «CARLOCK,» Protectus Technologies, Inc., 2017. [En línea]. Available: <https://www.carlock.co/>. [Último acceso: 18 Febrero 2017].
- [4] «SRS Sistemas de Rastreo Satelital,» Arkis Web & Social Media, [En línea]. Available: <http://sistemasderastreosatelital.com/>.
- [5] C. G. S. M. Irving Salvador Hernández Guzmán, Prototipo para la localización de vehículos mediante GPS (PLV), Ciudad de México: ESCOM IPN, 2015.
- [6] H. Kniberg, Scrum y XP desde las trincheras. Cómo hacemos Scrum, C4Media Inc, 2007.
- [7] SCRUMstudy, A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK™ Guide), Phoenix, Arizona, 2016.
- [8] J. P. P. y. M. Merino, «DEFINICIÓN .DE,» 2010. [En línea]. Available: <http://definicion.de/viabilidad/>.
- [9] T. Shah, «Embedded tweaks,» 14 diciembre 2014. [En línea]. Available: <http://embeddertweaks.com/hc-05-bluetooth-interfacing-with-your-microcontrollers/>. [Último acceso: 2 mayo 2017].
- [10] ATTEL , «ATTEL corporation,» [En línea]. Available: <http://www.atmel.com/Images/doc2502.pdf>. [Último acceso: 2 mayo 2017].
- [11] N. &. Rigby, “Ingeniería de software explicada”, México: MegabyteNoriega, 1994.
- [12] I. Sommerville, Ingeniería del software, Madrid: Pearson Education, 2005.
- [13] J. P. J. Esteves, Implementación y Mejora del Método de Gestión, 2005.
- [14] J. ESTERKIN, «Mejores Proyectos,» [En línea]. Available: <https://iaap.wordpress.com/2007/01/26/identificacion-de-riesgos-del-proyecto>.
- [15] R. S. Pressman, Ingeniería del software, New York: Mc Gram Hill, 2010.
- [16] G. Storti, «Colegio Manuel Belgrano Titulo: Base de datos,» 2007. [En línea]. Available: http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/carpeta_de_access_introduccion.pdf. [Último acceso: 13 abril 2017].

- [17] Rational Software Corpotorion , «rational,» 1 September 1997. [En línea]. Available: www.rational.com/uml. [Último acceso: 13 04 2017].
- [18] Wikipedia, «Arquitectura de software,» 20 marzo 2017. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software.
- [19] J. Tramullas, «Web business,» Junio 2012. [En línea]. Available: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H31073QM-1GS181Y-R72/Mapas%20de%20Navegaci%C3%B3n.pdf>. [Último acceso: 14 Abril 2017].
- [20] F. C. M. a. X. Tocornal, El robo de vehículos: ¡un negocio que prende motor!, Ciudad de México: Boletín Ciudad Segura Vol. 32, 2009.