




22 de julio de 2021

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

SISTEMA WEB DE REGISTRO DE MANTENCIONES PARA FLOTA DE CAMIONES (SRMFC)

Memoria para obtener el título de Ingeniería Civil en Informática

Autor
Juan Gabriel Fonseca Eriza

Profesor guía
Dr. Alfonso Rodríguez Ríos

19 de julio de 2023
Chillán - Chile

Agradecimientos

En primera instancia, quiero agradecer a mi familia, por apoyarme desde el primer momento en estudiar lo que yo siempre quise, por confiar en que lo que yo decidiera para mi futuro sería lo mejor y que lo haría por mi voluntad. Además, por entregarme valores desde pequeño, que me han formado en la persona que hoy soy. En especial, agradezco a mi madre, por ser incondicional siempre, ser mi motor y mi motivación para mejorar día a día.

Agradezco a mis amigos de toda la vida, que a pesar de todo siempre están ahí para dar una palabra de aliento las veces que lo he necesitado.

Agradezco a la vida y a las circunstancias en las que he conocido a mis amigos de la universidad, que se han convertido en un círculo muy cercano y de mucho apoyo en todo este proceso universitario y que han trascendido más allá de la sala de clases.

También quiero agradecer a mis profesores de la universidad, por la formación académica brindada estos años. Agradezco los consejos, la cercanía, buenas vibras y cariño de parte de algunos profesores que siempre recordaré y que hacen una diferencia especial y significativa.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a mi profesor guía, por su orientación, recomendaciones y alentarme en momentos de dificultades durante este último proceso.

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a mis padres y a mi abuela, quienes se han esforzado siempre para entregarme lo mejor, por inculcarme sus valores y estar orgullosos de mí, por mis logros y en la persona que soy.

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. El proyecto se titula “Sistema Web de registro de mantenciones para flota de camiones (SRMFC)”.

Este proyecto busca resolver la problemática que tienen muchas empresas de flota de camiones, la cual es la pérdida o la falta de un registro de la información que manejan respecto a los trabajos que se les realizan a los camiones en sus talleres, así como también el acceso poco oportuno a esta información.

Las principales características funcionales del software es el registro de camiones, ingreso del personal, entre ellos se encuentra el o los administradores del taller, mecánicos encargados de los trabajos y choferes de los camiones. También se destaca que el administrador pueda asignar trabajos a los mecánicos, y que estos últimos puedan registrar los datos respectivos a estos trabajos, los cuales se clasifican en mantenciones, reparaciones y revisiones.

Algunos de los beneficios obtenidos con el uso del software están enfocados con el almacenamiento y orden de la información, y que ésta pueda estar disponible de manera remota en cualquier lugar con acceso a Internet a través de un dispositivo móvil y computador. Por otro lado, mantener esta información persistente y accesible permite que no se realicen mantenciones innecesarias, debido a que el sistema permite el registro de cada ítem o componente en el que se trabajará.

Las empresas de flotas de camiones, para adquirir este sistema Web, lo harán mediante un arriendo anual con la empresa desarrolladora del sistema.

Para el desarrollo del proyecto, se utiliza metodología ágil, mediante iteraciones incrementales, utilizando el marco de trabajo de Spring Boot para la implementación del Back-End y el motor de plantillas Thymeleaf para el Front-End.

Abstract

This project is presented to comply with the requirements demanded by the Universidad del Bío-Bío in the degree process for the Civil Engineering in Computer Science degree. The project is titled "Web Maintenance Record System for Truck Fleet (SRMFC)".

This project seeks to solve the problem that many truck fleet companies have, which is the loss or lack of a record of the information they handle regarding the work carried out on trucks in their garage, as well as the inappropriate access to this information.

The main functional characteristics of the software is the registration of trucks, entry of personnel, among them is the garage management, mechanics in charge of the work and truck drivers. It is also highlighted that the administrator can assign jobs to the mechanics, and that the latter can record the data corresponding to these jobs, which are classified into maintenance, repairs and reviews.

Some of the benefits obtained with the use of the software are focused on the storage and order of the information, and that it can be remotely available anywhere with Internet access through a mobile device and computer. On the other hand, keeping this information persistent and accessible means that unnecessary maintenance is not carried out, since the system allows the registration of each item or component that will be worked on.

Trucking fleet companies, to acquire this Web system, will do so through an annual lease with the company that developed the system.

For the development of the project, agile methodology is used, through incremental iterations, using the Spring Boot framework for the implementation of the Back-End and the Thymeleaf template engine for the Front-End.

Índice General

1	Introducción	10
2	Definición del público objetivo	11
2.1	Descripción de la empresa	11
2.2	Descripción del público objetivo.....	11
2.3	Descripción de la problemática	11
3	Definición proyecto	12
3.1	Objetivos del proyecto.....	12
3.2	Ambiente de Ingeniería de Software	12
3.2.1	Metodología de trabajo	12
3.2.2	Tecnologías a utilizar.....	12
3.2.3	Otras herramientas de apoyo	13
3.3	Definiciones, Siglas y Abreviaciones	13
4	Especificación de requerimientos de Software	14
4.1	Alcances.....	14
4.2	Objetivo del software	14
4.3	Descripción Global del Producto.....	14
4.3.1	Interfaz de usuario.....	14
4.3.2	Interfaz De Hardware	15
4.3.3	Interfaz Software.....	15
4.4	Requerimientos Específicos	15
4.4.1	Requerimientos Funcionales del sistema.....	15
4.4.2	Interfaces externas de entrada.....	17
4.4.3	Interfaces externas de Salida	17
4.4.4	Atributos del producto	17
5	Factibilidad.....	18
5.1	Factibilidad técnica.....	18
5.1.1	Habilidades técnicas:.....	18
5.2	Factibilidad operativa	18
5.3	Factibilidad Económica.....	19
5.3.1	Software	19
5.3.2	Hardware.....	19
5.3.3	Desarrollo.....	19
5.3.4	Gastos anuales.....	19
5.3.5	Ingresos y Beneficios.....	19
5.3.6	Cálculo de VAN.....	20

5.4	Conclusión de la factibilidad.....	20
6	Análisis.....	21
6.1	Proceso de negocio futuro.....	21
6.2	Diagrama de casos de uso.....	21
6.2.1	Actores.....	21
6.2.2	Casos de Uso.....	22
6.2.3	Descripción general de casos de uso:.....	23
6.3	Modelamiento de datos.....	23
7	Diseño.....	26
7.1	Diseño Físico de la Base de Datos.....	26
7.2	Diseño interfaz y navegación.....	27
7.2.1	Diseño de interfaz.....	27
8	Pruebas.....	33
8.1	Elementos de prueba.....	33
8.2	Especificación de las pruebas.....	33
8.2.1	Prueba del Sistema.....	34
8.2.2	Prueba de Stress.....	34
8.3	Responsables de las pruebas.....	35
8.4	Detalle de las pruebas.....	35
8.4.1	Pruebas del Sistema.....	35
8.4.2	Pruebas de rendimiento.....	37
8.5	Conclusiones de Pruebas.....	37
9	Plan de capacitación y entrenamiento.....	38
10	Plan de implantación y puesta en marcha.....	39
11	Conclusiones.....	40
12	Bibliografía.....	41
13	Anexo: Planificación inicial del proyecto.....	42
14	Anexo: Especificación de casos de uso.....	43
15	Anexo: Especificación de las pruebas.....	51

Índice de Tablas

Tabla 1: Requerimientos funcionales del sistema.....	16
Tabla 2: Interfaces externas de entrada.....	17
Tabla 3: Interfaces externas de salida.....	17
Tabla 4: Software necesario para el desarrollo del sistema.....	18
Tabla 5: Hardware mínimo necesario para el desarrollo del sistema.....	18
Tabla 6: Resumen Inversión para el desarrollo.....	19
Tabla 7: Gastos anuales.....	19
Tabla 8: Flujo de caja.....	20
Tabla 9: Descripción de Entidades.....	25
Tabla 10: Descripción de relaciones.....	25
Tabla 11: Prueba del sistema.....	34
Tabla 12: Prueba de Stress.....	34
Tabla 13: Prueba del Sistema - Registrar camión.....	36
Tabla 14: Prueba de rendimiento - Stress: Listar mantenciones.....	37
Tabla 15: Prueba de Rendimiento - Stress: Listar camiones.....	37
Tabla 16: Prueba de Rendimiento - Stress: Listar usuarios.....	37
Tabla 17: Funcionalidades a capacitar.....	38
Tabla 18: Caso de uso Registrar mantención.....	43
Tabla 19: Caso de uso Registrar revisión.....	43
Tabla 20: Caso de uso Adjuntar imagen a mantención.....	44
Tabla 21: Caso de uso Adjuntar imagen a reparación.....	44
Tabla 22: Caso de uso Visualizar reporte de taller.....	45
Tabla 23: Caso de uso Gestionar camión.....	45
Tabla 24: Caso de uso Gestionar mantención.....	46
Tabla 25: Caso de uso Gestionar mecánico.....	47
Tabla 26: Caso de uso Gestionar reparación.....	48
Tabla 27: Caso de uso Gestionar revisión.....	49
Tabla 28: Caso de uso Visualizar historial de mantenciones.....	49
Tabla 29: Caso de uso Visualizar historial de reparaciones.....	50
Tabla 30: Caso de uso Visualizar historial de revisiones.....	50
Tabla 31: Prueba de sistema - Editar camión.....	51
Tabla 32: Prueba de sistema - Registrar personal.....	52
Tabla 33: Prueba de sistema - Editar personal.....	53
Tabla 34: Prueba de sistema - Registrar trabajo.....	54
Tabla 35: Prueba de sistema - Editar trabajo.....	55
Tabla 36: Prueba de sistema - Registrar mantención.....	57
Tabla 37: Prueba de sistema - Editar mantención.....	59
Tabla 38: Prueba de sistema - Inicio de sesión.....	60

Índice de Figuras

Figura 1: Proceso de Negocio Futuro	21
Figura 2: Diagrama de casos de uso	22
Figura 3: Modelo Entidad Relación.....	24
Figura 4: Diseño físico de la base de datos	26
Figura 5: Página de inicio.....	27
Figura 6: Inicio de sesión	27
Figura 7: Listado de camiones.....	28
Figura 8: Formulario de camión.....	28
Figura 9: Detalle de camión	29
Figura 10: Listado de mantenciones.....	29
Figura 11: Formulario de mantención.....	30
Figura 12: Camión asignado a chofer	30
Figura 13: Detalle de camión	31
Figura 14: Vista móvil de página de inicio	31
Figura 15: Mapa de navegación Usuario Administrador	32
Figura 16: Mapa de navegación Usuario Mecánico.....	32
Figura 17: Mapa de navegación Usuario Chofer	33
Figura 18: Carta Gantt- Planificación inicial del proyecto	42

1 INTRODUCCIÓN

Mantener un registro de la información es, sin duda, un elemento importante para lograr una buena gestión. Y no se trata solo de casos de grandes empresas, o con sucursales en varias ciudades, sino que también en casos de empresas pequeñas, familiares, e incluso unipersonales. Una buena plataforma o respaldo de la información, en un sistema ordenado y de fácil acceso, permite tener la posibilidad de solucionar problemas de forma más fácil, tener acceso a documentación o registros que, en caso de no tener respaldados y organizados, es difícil encontrar de forma oportuna, y permite monitorear gastos, ingresos, movimientos, gestiones, entre otras cosas. Por el contrario, un deficiente sistema de registro, con debilidades o falta de organización, pueden significar pérdida de recursos, económico y humano, de tiempos en gestión, retrasos en la búsqueda de información, problemas de gestión, entre tantos otros.

Dentro de estas empresas, es posible mencionar a las empresas de flotas de camiones, las que en su mayor parte se encargan ellos mismos de realizar trabajos de mantención, reparación y revisión, y no quedan exentas de los problemas mencionados en el reciente párrafo.

Con este proyecto “Sistema Web de Registro de Mantenciones para flota de camiones”, se pretende dar solución a los problemas ya citados anteriormente, los cuales dieron motivación a esta idea de proyecto, a través de la implementación del sistema Web, el cual será arrendado a empresas de flotas de camiones de la Región de Ñuble.

Dentro de los principales beneficios para los clientes y/o usuarios que adquieran este sistema Web, se encuentra el acceso de manera remota y oportuna a la información, la cual se encuentra almacenada y ordenada en el sistema, lo que trae consecuencias como, por ejemplo, una disminución de tiempo de búsqueda de información y reducción de gastos innecesarios, siendo esto muy importante para el negocio.

A continuación, se detallan los capítulos presentes en este informe:

- Capítulo 2: Realiza una descripción del público objetivo y de la problemática.
- Capítulo 3: Realiza la presentación del proyecto, mediante la definición de sus objetivos y el ambiente de ingeniería de software.
- Capítulo 4: Define los requerimientos del software.
- Capítulo 5: Detalla el estudio de factibilidad del proyecto.
- Capítulo 6: Presenta el análisis y diseño de los modelos de proceso de negocio, diagrama de casos de uso y modelo de datos.
- Capítulo 7: Presenta el diseño físico de la base de datos y el diseño correspondiente a las interfaces de usuario y navegación del sistema.
- Capítulo 8: Define y describe las pruebas del sistema.
- Capítulo 9: Describe cómo se lleva a cabo la capacitación a los usuarios.
- Capítulo 10: Define las etapas para la puesta en marcha del sistema Web.
- Capítulo 11: Presenta y define las conclusiones resultantes durante el desarrollo del proyecto.

2 DEFINICIÓN DEL PÚBLICO OBJETIVO

2.1 Descripción de la empresa

Antecedentes generales de la Empresa:

- **Nombre:** Juan Gabriel Fonseca Eriza
- **Dirección:** Camino a Coihueco km 12, P. Alejo, Sector Las Vegas s/n.
- **Rubro:** Desarrollo de Software

Misión: Como empresa desarrolladora de software, nuestra misión es entregar soluciones informáticas eficientes y eficaces a nuestros clientes, mediante el uso de tecnologías innovadoras y de constante evolución.

Visión: Nuestra visión es aportar con el desarrollo de software de alta calidad, para satisfacer necesidades desde micro empresas hasta grandes empresas. Siendo reconocidos a nivel local como nacional.

2.2 Descripción del público objetivo

Este sistema Web está enfocado principalmente hacia las empresas de flota de camiones de la Región de Ñuble, que realizan trabajos de mantención a los camiones en sus propios talleres.

2.3 Descripción de la problemática

Las empresas de flota de camiones que realizan sus propias mantenciones a estos camiones, generalmente no cuentan con un sistema que utilice tecnologías de la información para llevar un registro de sus mantenciones, por lo cual este registro es realizado de manera escrita en cuadernos, hojas y similares.

A continuación, se detallan los puntos críticos detectados en las organizaciones que pudiesen estar interesados en el sistema Web.

1. **Pérdida de información:** A pesar de existir un registro manual o en un cuaderno, hay ocasiones donde la información se pierde, porque no se realiza este registro en el momento que corresponde, además de no tomarse con la formalidad que debiese tener este registro.
2. **Pérdida de tiempo:** Puesto que el registro es generalmente en un cuaderno, puede tardar hasta 30 minutos encontrar la última mantención que fue realizada al camión que se requiere conocer esa información, debido a que este cuaderno puede contener gran cantidad de registros y no existe algún tipo de orden, como por ejemplo un registro ordenado alfabéticamente.
3. **Acceso inoportuno a la información:** Dependiendo del tamaño de la organización, algunas tienen varias sucursales y la información de cada camión acerca de las mantenciones no están en todas las sucursales o talleres, lo cual hace que no puedan acceder de manera oportuna a estos datos cuando lo requieren.
4. **Gastos innecesarios:** Debido a situaciones como las anteriormente descritas, ocurren gastos innecesarios, los cuales corresponden a realizar mantenciones antes o después de la fecha o del kilometraje debido. Estos gastos pueden llegar a variar entre \$10.000 y \$100.000 aproximadamente por cada camión, en un periodo estimado de 1 a 2 meses.

La información acerca de los puntos críticos descritos anteriormente, fue proporcionada por un mecánico conocedor y con experiencia en el rubro de mantención de camiones y mecánica automotriz.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

3.1 Objetivos del proyecto

Objetivo general:

Desarrollar un sistema Web que sea capaz de realizar registros de las mantenciones correspondientes a cada camión y que este sistema pueda ser utilizado por diferentes empresas que posean una flota de camiones y sean ellos quienes realicen las mantenciones.

Objetivos específicos:

Los objetivos a los cuales se centra este proyecto se definen a continuación:

- Capturar requerimientos funcionales, proporcionados por conocedores del área de mantenciones de camiones, con un enfoque amplio y genérico para satisfacer las necesidades de múltiples empresas del rubro en la región.
- Implementar el software utilizando metodología iterativa incremental, para obtener productos funcionales en cada iteración y reducir tiempos de desarrollo.
- Documentar análisis y diseño del sistema, mediante modelos y diagramas, que permitan el posterior desarrollo del sistema.
- Realizar pruebas en cada iteración, para determinar errores y problemas de funcionamiento de manera temprana.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

A continuación, se describe la metodología de trabajo, junto a las tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo de este proyecto.

3.2.1 Metodología de trabajo

En el desarrollo de este sistema Web, se utilizará la metodología Iterativo-Incremental, debido a que este modelo permite reducir el tiempo de desarrollo del software, donde el proyecto es dividido en intervalos incrementales.

En esta metodología, los requisitos son analizados antes de comenzar con el desarrollo, donde son divididos de manera independiente, de modo que sean funcionales, con el fin de lograr un producto de software funcional y entregable.

3.2.2 Tecnologías a utilizar

Para el Frontend de este sistema, se utilizará Thymeleaf, el cual es un motor de plantillas de XML/XHTML/HTML5, que puede ser utilizado tanto en modo Web como en otros entornos no Web. Se acopla muy bien para trabajar en la capa vista del MVC de aplicaciones web, pero puede procesar cualquier archivo XML. (Wikipedia, s.f.)

Los lenguajes a utilizar se definen a continuación:

1. **CSS:** Es un lenguaje de hojas de estilo en cascada, que es usada para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. Separa el contenido de la representación visual del sitio.
2. **HTML:** (HyperText Markup Language): es el lenguaje que define el contenido de las páginas Web, se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que componen la página Web.

Para la implementación del Backend, se utilizará el marco de trabajo Spring Boot 2, el cual utiliza el patrón arquitectura MVC. A continuación, se definen los lenguajes y herramientas a utilizar.

1. **JAVA:** Es un lenguaje de programación y una plataforma informática. Muchas aplicaciones y sitios Web dependen de Java para su funcionamiento.
2. **JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.
3. **MySQL:** Es una herramienta para la gestión de base de datos relacionales.
4. **SQL:**(en inglés Structured Query Language; en español lenguaje de consulta estructurada) es un lenguaje de dominio específico utilizado en programación, diseñado para administrar, y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

3.2.3 Otras herramientas de apoyo

Tanto para el desarrollo del Backend como del Frontend, se utilizará herramientas como las que se definen a continuación:

1. **Github:** es una forja para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git. Se utiliza principalmente para la creación de código fuente de programas de ordenador.
2. **Git:** es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente. Su propósito es llevar registro de los cambios en archivos de computadora y coordinar el trabajo que varias personas realizan sobre archivos compartidos.
3. **Spring Tool Suite (STS):** es una plataforma de desarrollo basada en el IDE Eclipse, que cuenta con todos los plugins necesarios para el funcionamiento de Spring Boot.

3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

A continuación, para una mejor comprensión de este documento, se definen algunos conceptos importantes para el negocio.

- **Mantención:** es un tipo de trabajo que se le realiza al camión, consiste en el reemplazo de algún componente, pieza, fluido o lubricante.
- **Reparación:** corresponde a otro tipo de trabajo que es realizado al camión, consiste en arreglar o dar solución a una pieza o componente del camión que se ha dañado por el uso, sin necesidad del reemplazo de esta.
- **Revisión:** este tipo de trabajo que se le realiza al camión, consiste en la inspección y revisión de las partes y componentes del camión, con motivo de prevenir algún mal funcionamiento de dicho camión.

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

4.1 Alcances

Para este proyecto se contempla el desarrollo de una aplicación Web, la cual podrá ser utilizada tanto en un computador, como en dispositivos móviles, a través de un navegador Web.

El sistema web considera la utilización de 3 perfiles de usuario, estos son: administrador de taller, mecánico y chofer.

Con el fin de poder describir el alcance del proyecto, se detallarán las funciones y acciones que podrá realizar cada tipo de usuario.

- **Administrador:** este usuario podrá gestionar la información que recibirá el sistema, siendo capaz de realizar acciones como, registrar, modificar y eliminar datos, referente a camiones, choferes, trabajos (mantención, reparación y revisión). También podrá visualizar información relevante a nivel de administrador, respecto a los trabajos y datos que se almacenan en el sistema.
- **Mecánico:** Podrá ingresar datos a los trabajos a los cuales el administrador del taller le asignó previamente.
- **Chofer:** Este tipo de usuario solo podrá visualizar el historial de trabajos realizados al camión que le fue asignado por el administrador.

Este sistema tendrá limitaciones, como, por ejemplo: el sistema no implementará las funciones de agendar o reservar un horario para realizar trabajos a un determinado camión.

4.2 Objetivo del software

El sistema almacenará y gestionará información acerca del proceso donde se realizan las mantenciones correspondientes a los camiones, teniendo como resultado un proceso más óptimo, sin pérdida de información, disminuyendo el gasto innecesario de recursos económicos.

4.3 Descripción Global del Producto

A continuación, se describe las distintas interfaces correspondientes para el producto de software.

4.3.1 Interfaz de usuario

Algunas de las características de la interfaz del sistema Web son:

1. Para la navegación dentro de la aplicación Web se realiza a través de un menú de opciones en la parte superior de la pantalla.
2. Este menú se hace despegable si la resolución de pantalla es pequeña, como la de un teléfono celular, por ejemplo.
3. El sistema Web tiene 3 tipos de usuario, cada tipo de usuario con su respectiva interfaz:
 - **Administrador:** Esta interfaz posee vistas que permiten la gestión y administración de la información que se almacenará durante el proceso de negocio.
 - **Mecánico:** Esta interfaz posee vistas para el ingreso de datos respecto a las mantenciones, reparaciones y revisiones que realizará el usuario mecánico.
 - **Chofer:** Esta interfaz posee vistas limitadas, solo para visualizar información respecto al historial del camión que conduce.
4. En la esquina superior derecha existe un botón para iniciar y cerrar sesión, según corresponda.

4.3.2 Interfaz De Hardware

Para una correcta utilización del sistema Web, es necesario de un computador, notebook o un teléfono móvil inteligente, que posea sistema operativo Windows, Linux, Mac OS, Android o iOS.

En caso de utilizarse un computador de escritorio, es necesario de la utilización de dispositivos periféricos como un teclado y mouse para el ingreso de datos al sistema.

4.3.3 Interfaz Software

En cuanto al desarrollo de la aplicación Web es necesario:

- Conexión a Internet.
- Computador con sistema operativo Linux, Mac OS o Windows.
- Gestor de base de datos, MySql Workbench 8.0 CE.

4.4 Requerimientos Específicos

En este apartado se detallan los requerimientos específicos del sistema, las interfaces externas de entrada y de salida, como también los atributos o características que contempla esta aplicación web.

4.4.1 Requerimientos Funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales para este proyecto fueron proporcionados por un mecánico conecedor del área de mantención de camiones, con experiencia en distintos talleres de la Región de Ñuble. Por lo cual se le ha solicitado que le dé un enfoque amplio a los requerimientos, para lograr el desarrollo de un producto de software lo más genérico posible, capaz de adaptarse a las necesidades de distintas empresas de la región.

A continuación, se describe cada uno de los requerimientos funcionales que son implementados en el sistema Web.

Id	Nombre	Descripción
RFSRMC_01	Gestionar Camiones	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de camiones (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_02	Gestionar Mecánicos	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de mecánicos (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_03	Gestionar Mantención	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de mantenciones (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_04	Gestionar Revisión	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de revisiones (agendar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_05	Registrar Mantención	El sistema debe permitir al mecánico realizar el registro de mantención, estas pueden ser según kilometraje o mantenciones ocasionales debido a desgaste o fallo.
RFSRMC_06	Registrar Revisión	El sistema debe permitir al mecánico el realizar el registro de revisiones mediante un checklist.
RFSRMC_07	Adjuntar imagen a reparación	El sistema debe permitir a los mecánicos agregar una imagen referente a la reparación.
RFSRMC_08	Adjuntar imagen a mantención	El sistema debe permitir a los mecánicos agregar una imagen referente a la mantención.
RFSRMC_09	Visualizar historial de trabajos según tipo	El sistema debe ser capaz de mostrar el historial de mantenciones, reparaciones y revisiones por camión.
RFSRMC_10	Visualizar reporte	El sistema debe ser capaz de entregar estadísticas informativas relevantes, referentes a las mantenciones, reparaciones y camiones (por ejemplo: camiones con mayor cantidad de mantenciones durante un periodo de tiempo, número de mantenciones realizadas por un mecánico durante un periodo de tiempo, mantención más realizada).
RFSRMC_11	Gestionar ítems de mantención	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de ítems de mantenciones (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_12	Gestionar ítems de reparación	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de ítems de mantenciones (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)
RFSRMC_13	Gestionar ítems de revisión	El sistema debe permitir al administrador realizar la gestión de ítems de revisiones (ingresar, visualizar, modificar y eliminar)

Tabla 1: Requerimientos funcionales del sistema

4.4.2 Interfaces externas de entrada

Cada interfaz de entrada indica todos los grupos de datos que serán ingresados al sistema independiente del medio de ingreso.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos
DE_01	Login	Nombre de usuario y contraseña
DE_02	Datos de usuario	Run, nombre, nombre de usuario, contraseña, fecha de nacimiento, dirección, correo electrónico.
DE_03	Datos de camión	Patente, marca, modelo, año, color, cilindrada, tipo de combustible
DE_04	Datos de trabajo	Mecánicos asignados, chofer responsable de camión, administrador a cargo, fecha de inicio, fecha de término, tiempo de duración (horas), detalle, observación, estado del trabajo, valor.
DE_05	Datos de mantención	Ítems de mantenciones, km de camión, km próxima mantención, ruta de archivo, detalle, observaciones
DE_06	Datos de reparación	Nombre, ítems asignados estado.
DE_07	Datos de revisión	Nombre, ítems asignados, estado.
DE_08	Datos de ítem de mantención	Nombre ítem, estado
DE_19	Datos de ítem de reparación	Nombre ítem, estado
DE_10	Datos de ítem de revisión	Nombre ítem, observación, estado

Tabla 2: Interfaces externas de entrada

4.4.3 Interfaces externas de Salida

Se especifica cada salida del sistema, indicando en cada caso el formato o medio de salida.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos	Medio de salida
IS_01	Historial de trabajos	Mecánicos asignados, chofer responsable de camión, administrador a cargo, fecha de inicio, fecha de término, tiempo de duración (horas), detalle, observación, estado del trabajo, valor.	Pantalla
IS_02	Historial de mantenciones	Ítems de mantenciones, km de camión, km próxima mantención, ruta de archivo, detalle, observaciones	Pantalla
IS_03	Historial de reparaciones	Patente, marca, modelo, año, color.	Pantalla
IS_04	Reporte	Patente, mecánicos, ítems de mantenciones y reparaciones.	Pantalla

Tabla 3: Interfaces externas de salida

4.4.4 Atributos del producto

Los atributos considerados para el producto de software son los siguientes:

- **Usabilidad – Operabilidad:** el sistema Web debe poseer una interfaz sencilla, amigable e intuitiva, para facilitar el uso al usuario. Los mensajes de error deben ser claros y precisos.

- **Eficiencia – Tiempo de respuesta:** el sistema Web debe tener un tiempo máximo de respuesta de 30 segundos, cuando los usuarios realicen búsquedas.
- **Portabilidad – Adaptabilidad:** el sistema Web debe funcionar de manera correcta en la mayoría de los computadores, notebooks y dispositivos móviles (tabletas, teléfonos inteligentes), siendo capaz de adaptarse y responder a los diversos tamaños de pantalla.
- **Funcionalidad – Seguridad:** el sistema debe mantener un control de acceso a las funcionalidades según los perfiles de usuario a través de un Login.

5 FACTIBILIDAD

5.1 Factibilidad técnica

Los requerimientos técnicos y tecnológicos que son necesarios en la organización para la implementación del sistema se detallan a continuación.

Software	Licencia
Sist. Operativo Linux	Uso gratuito
Bizagi Modeler	Uso gratuito
Yed Graph Editor	Uso gratuito
Navegador Web	Uso gratuito
MySQL Workbench	Uso gratuito
Spring Tool Suit	Uso gratuito

Tabla 4: Software necesario para el desarrollo del sistema

Componente	Descripción
Procesador (CPU)	Intel Core i3-8th / AMD Ryzen 3
RAM	8GB 2400Mhz
Capacidad de almacenamiento	320GB
Tarjeta gráfica (GPU)	No es requerida
Conexión a Internet	4 Mbps

Tabla 5: Hardware mínimo necesario para el desarrollo del sistema

5.1.1 Habilidades técnicas:

Se requiere habilidades de nivel medio en programación y experiencia en el uso de frameworks y base de datos.

5.2 Factibilidad operativa

El sistema de registro de mantenencias para camiones está dirigido al administrador de la empresa o del taller, a los mecánicos operarios encargados de realizar las mantenencias, y hacia los choferes de camiones. A continuación, se detalla lo necesario para operar con el sistema.

1. Conocimientos básicos y medios sobre la utilización plataformas Web.
2. Basta contar con equipos de baja gama para el funcionamiento del sistema (computador de escritorio, notebook, tablet o smartphone) además de una conexión a Internet.

5.3 Factibilidad Económica

A continuación, se detalla el análisis económico para este proyecto.

5.3.1 Software

En este apartado, los requerimientos de software que se detallaron en la *Tabla 4* de la sección 5.1, corresponden a \$0, debido a que todo el software es de uso libre.

5.3.2 Hardware

Para llevar a cabo el proyecto, se requiere de un computador con las características detalladas en la *Tabla 5* de la factibilidad técnica, donde su valor aproximado es de \$600.000.

5.3.3 Desarrollo

En cuanto al desarrollo del sistema, se requiere de un ingeniero civil en informática, donde según la información obtenida del portal Web MiFuturo.cl, en promedio el sueldo en el primer año de egreso, corresponde a \$1.046.081. Se estima que el tiempo de desarrollo será 3 meses. (MiFuturo.cl, s.f.)

Ítem	Detalle	Valor
Software	-	\$ -
Hardware	1 Notebook	\$ 600.000
Desarrollador	1 desarrollador x 3 meses	\$ 3.138.243
Total inversión		\$ 3.738.243

Tabla 6: Resumen Inversión para el desarrollo

5.3.4 Gastos anuales

En la *Tabla 7*, se detallan los gastos correspondientes al dominio, hosting Web y mantención del sistema.

Ítem	Periodo	Valor	Valor anual
Dominio CL	Anual	\$ 9.950	\$ 9.950
Hosting Web	Anual	\$ 27.251	\$ 27.251
Mantención	Semestral	\$ 60.000	\$ 120.000
Total (gastos)			\$ 157.201

Tabla 7: Gastos anuales

5.3.5 Ingresos y Beneficios

Las empresas que poseen flota de camiones y que realizan las mantenciones en talleres propios, están dispuestas a pagar un monto anual de \$360.000, esto se determinó mediante consultas telefónicas realizadas a algunas empresas de la región. Por lo cual se ha decidido fijar el valor mencionado anteriormente como el valor anual por el arriendo del sistema Web.

En la *Tabla 8*, se detalla el flujo de caja obtenido para este proyecto. Donde en el año 1 se estima que el sistema será adquirido por 3 clientes, con aumento de 1 cliente por año.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios		\$ 1.080.000	\$ 1.440.000	\$ 1.800.000	\$ 2.160.000	\$ 2.520.000
Total Gastos		\$ 157.201	\$ 157.202	\$ 157.203	\$ 157.204	\$ 157.205
Inversión Inicial	\$ 3.738.243					
Total		\$ 922.799	\$ 1.282.798	\$ 1.642.797	\$ 2.002.796	\$ 2.362.795

Tabla 8: Flujo de caja

5.3.6 Cálculo de VAN

Utilizando la siguiente fórmula:

$$\sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t : Flujo de caja en el periodo t

k : tasa de descuento

I_0 : Inversión inicial

n : número de períodos

Como resultado de la fórmula anterior, se obtiene un VAN de \$2.230.133, con una tasa de descuento del 10%.

5.4 Conclusión de la factibilidad

Luego de analizar los puntos anteriores, se puede concluir que el proyecto es factible en cuanto al ámbito técnico, debido a que las características del computador que se requiere no son elevadas, considerando que el software a utilizar es de uso gratuito. Además, no se requiere de un nivel avanzado en programación, pero si es importante el conocimiento en base de datos y uso de frameworks.

Operacionalmente este proyecto es factible, puesto que no se requiere de mayores conocimientos de parte de los usuarios, ni de mayores prestaciones en los equipos para que el sistema puede ser utilizado.

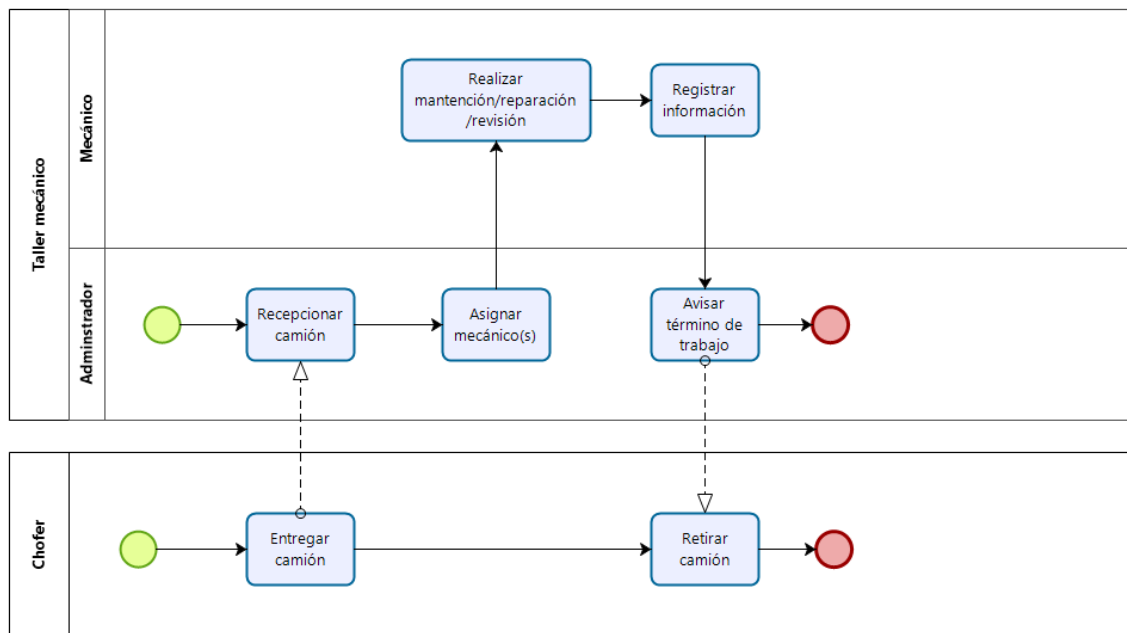
Debido a que el VAN es mayor a cero, se concluye que el proyecto es factible económicamente.

Considerando los 3 ámbitos analizados, se puede afirmar que el proyecto es factible para llevar a cabo su desarrollo.

6 ANÁLISIS

6.1 Proceso de negocio futuro

A continuación, se presenta el modelo de proceso de negocio futuro correspondiente al proyecto SRMFC.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 1: Proceso de Negocio Futuro

6.2 Diagrama de casos de uso

En esta sección se detalla el diagrama de casos de uso, junto a una breve descripción, como también la definición de sus actores.

6.2.1 Actores

A continuación, se definen los actores presentes en el uso del sistema Web.

Administrador:

- Es la persona encargada del taller mecánico o local, donde sus principales funciones es administrar y dirigir el negocio.
- Requiere de conocimientos básicos para el uso del sistema Web.
- Posee alto nivel de privilegios en el sistema, puede gestionar la totalidad de las funcionalidades relacionadas al ingreso de datos e información (ingresar, editar, eliminar).

Mecánico:

- Es la persona encargada de realizar trabajos a camiones y de hacer registro de estos mismos.
- Requiere de conocimientos básicos para el uso del sistema Web.
- Posee bajo nivel de privilegios en el sistema, puede realizar acciones como ingresar mantenciones, registrar revisiones y reparaciones, como también visualizar el historial de trabajos realizados a un camión.

Chofer:

- Es la persona quien hará uso de un camión.
- Requiere de conocimientos básicos para el uso del sistema Web.
- Posee el más bajo nivel de privilegios en el sistema, puede realizar acciones como ver el historial de mantenciones, revisiones y reparaciones.

6.2.2 Casos de Uso

A continuación, en la *Figura 2*, se presenta el diagrama correspondiente a los casos de uso para este proyecto.

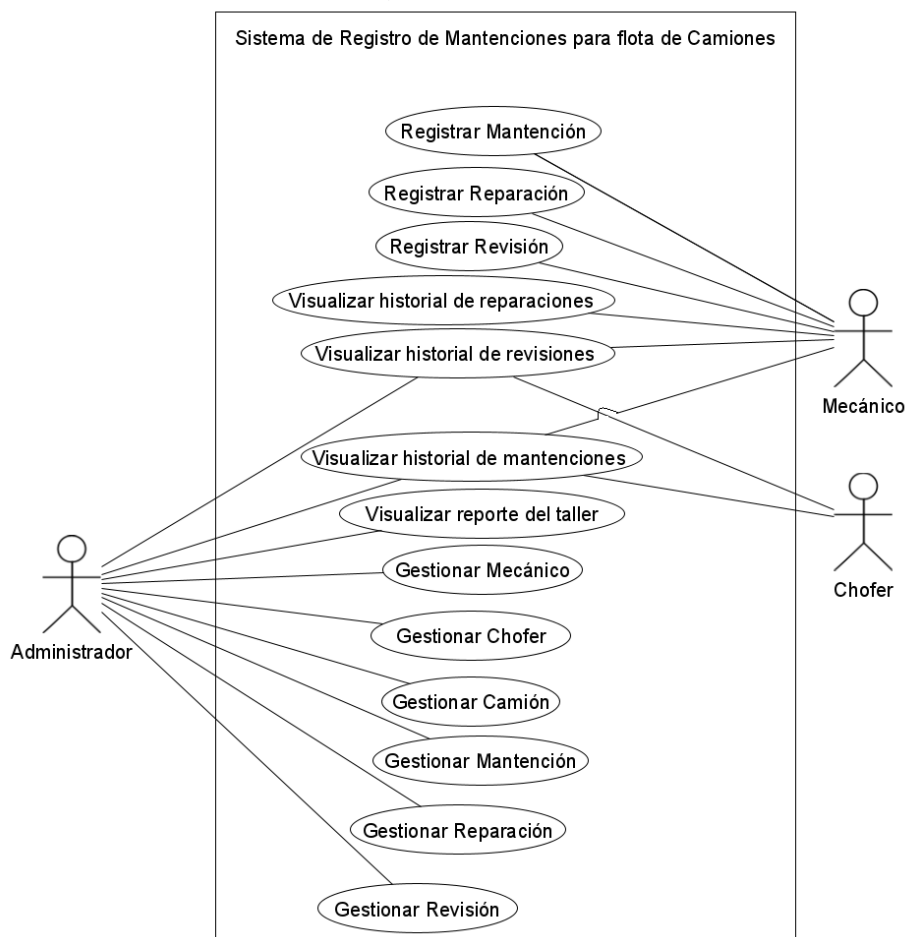


Figura 2: Diagrama de casos de uso

6.2.3 Descripción general de casos de uso:

- El **administrador** del taller gestionará: los usuarios del sistema, quienes a su vez corresponden al personal del taller, los camiones, trabajos (mantenciones, reparaciones y revisiones). Además, puede ver el reporte de información del taller.
- El **mecánico** podrá registrar los trabajos que serán gestionados y asignados por el administrador.
- El **chofer** podrá visualizar el historial de trabajos del camión que conduce.

6.3 Modelamiento de datos

El modelo entidad relación es una herramienta utilizada en el modelado de datos, que permite representar entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades, a través de un esquema gráfico. (EcuRed, s.f.)

Una **entidad** es un objeto que existe y se distingue de otros objetos de acuerdo a sus características llamadas atributos, esos objetos pueden ser de existencia física o conceptual. En el diagrama son representadas generalmente con rectángulos.

Los **atributos** corresponden a las propiedades que describen e identifican a cada entidad, gráficamente son representadas en óvalos.

Una **relación** es una asociación o vínculo entre varias entidades, estas relaciones también pueden ser nombradas. Su representación en el diagrama corresponde mediante el uso de rombos.

A continuación, en la *Figura 3*, se presenta el Modelo Entidad Relación correspondiente a este proyecto.

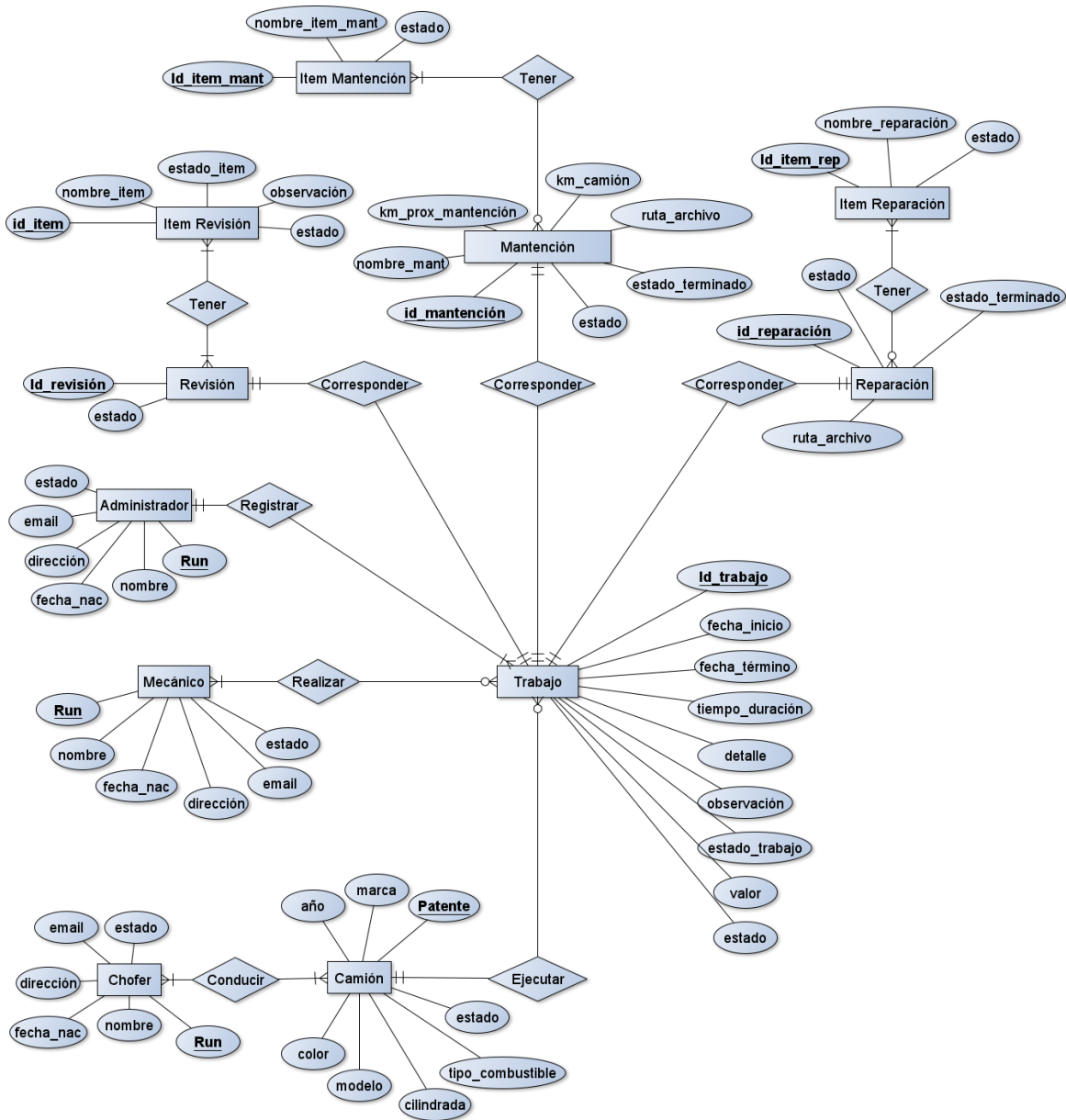


Figura 3: Modelo Entidad Relación

Entidades: A continuación, se realiza la descripción de cada entidad.

Entidad	Descripción
Administrador	El administrador es quien puede gestionar la información que almacenará el sistema, es quien puede realizar acciones como registrar, modificar y eliminar.
Camión	Corresponde al camión al que se le realizaran mantenciones, las cuales serán registradas.
Chofer	Corresponde a la persona encargada de conducir y llevar el camión al taller para realizarle los trabajos correspondientes.
Ítem Mantención	Corresponde al nombre del componente, elemento, repuesto o pieza que se aplicará para realizar una mantención.
Ítem Reparación	Corresponde al nombre del componente, elemento, repuesto o pieza que se le reparará a un camión.
Ítem Revisión	Corresponde al nombre del componente o pieza del camión que se revisará.
Mantención	Es la entidad en la cual se tendrá el registro de las mantenciones de cada camión registrado en el sistema.
Mecánico	El mecánico es quien puede realizar el registro de las mantenciones, revisiones y reparaciones a los camiones.
Trabajo	Corresponde a la entidad en donde el administrador guardará y asignará al personal encargado de realizar un trabajo, como también algunos detalles previos a la realización de este.
Reparación	Corresponde a un tipo de trabajo que se le realizarán a los camiones.
Revisión	Esta entidad corresponde a las revisiones o inspecciones que se le realizan a los camiones.

Tabla 9: Descripción de Entidades

Relaciones: En la Tabla 10, se muestra la descripción correspondiente a cada relación.

Relación	Descripción
Conducir (Chofer/Camión)	En esta relación, el chofer puede conducir 1 o más camiones a lo largo del tiempo, a su vez un camión puede ser conducido por 1 o más choferes a lo largo de la vida útil del camión.
Corresponder (Mantención/Trabajo)	En esta relación a un trabajo le corresponde una única mantención, a su vez una mantención le corresponde un único trabajo.
Corresponder (Reparación/Trabajo)	En esta relación a un trabajo le corresponde una única reparación, a su vez una reparación le corresponde un único trabajo.
Corresponder (Revisión/Trabajo)	En esta relación a un trabajo le corresponde una única revisión, a su vez una revisión le corresponde un único trabajo.
Ejecutar (Camión/Trabajo)	Esta relación indica que a un camión se le puede ejecutar 0 o más trabajos, y que ese trabajo solo será ejecutado a ese camión.
Tener (ítem mantención/Mantención)	Esta relación indica que una mantención puede tener 1 o más ítems, a su vez, esos ítems pueden estar en 0 o muchas mantenciones.
Tener (ítem reparación/Reparación)	Esta relación indica que una reparación puede tener 1 o más ítems, a su vez, esos ítems pueden estar en 0 o muchas reparaciones.
Tener (ítem revisión/Revisión)	Esta relación indica que una revisión puede tener 1 o más ítems, a su vez, esos ítems pueden estar en 1 o muchas revisiones.
Realizar (Mecánico/Trabajo)	En esta relación se indica que un mecánico puede realizar 0 o muchos trabajos, y que ese trabajo puede ser realizado por 1 o más mecánicos.
Registrar (Administrador/Trabajo)	Esta relación indica que un administrador puede registrar 1 o más trabajos, por otro lado un trabajo puede ser registrado solo por un administrador.

Tabla 10: Descripción de relaciones

7 DISEÑO

7.1 Diseño Físico de la Base de Datos

El diseño físico de una base de datos se puede definir como un proceso, que a partir de su diseño lógico y de información sobre su uso, creará una configuración física de la base de datos adaptada al entorno donde se alojará y que permita el almacenamiento y la explotación de los datos de la base de datos, con un rendimiento adecuado. (Jordi Conesa Caralt)

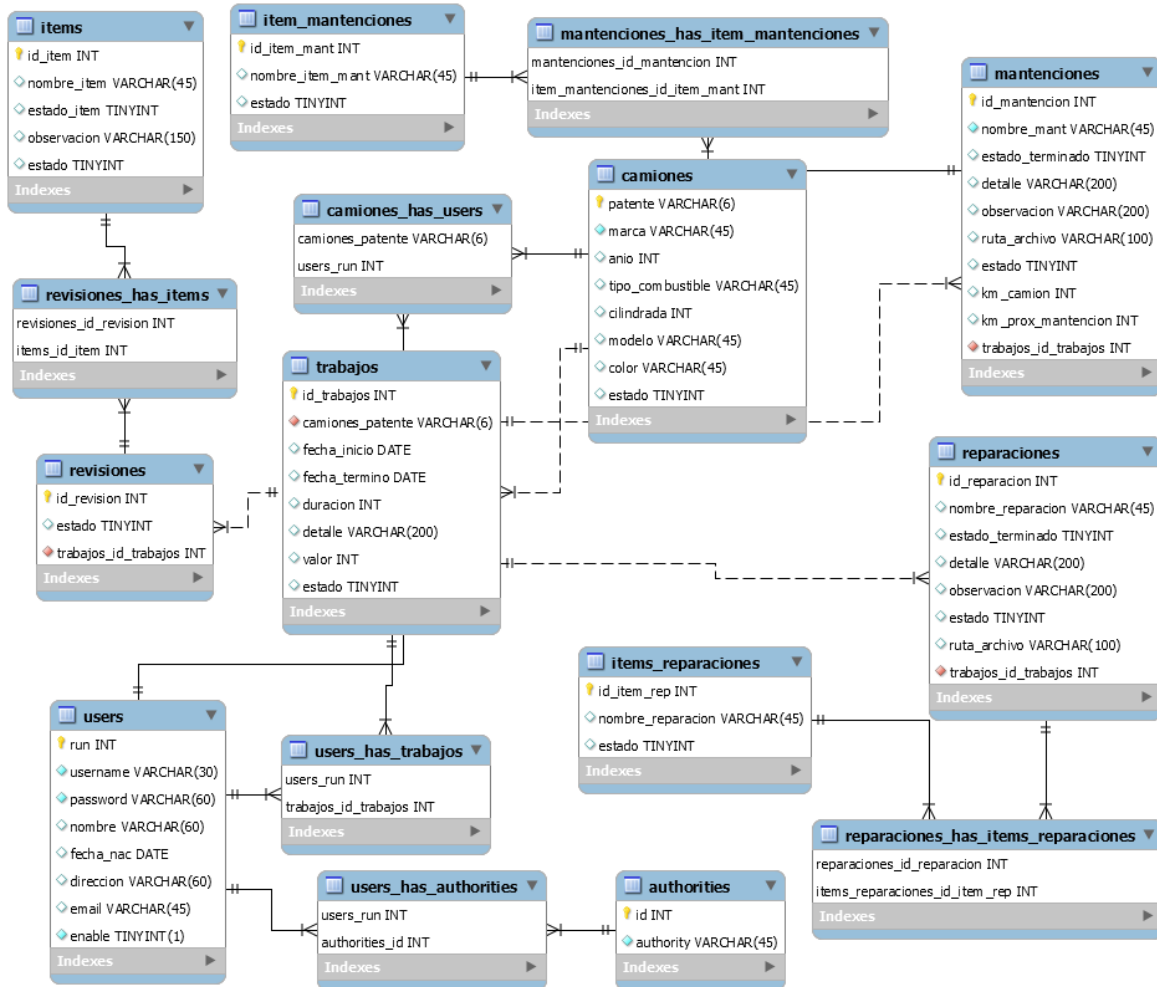


Figura 4: Diseño físico de la base de datos

En el modelo entidad relación presentado en la sección 6.3, se puede apreciar cada entidad tipo usuario, administrador, mecánico y chofer, esto se debe a una connotación conceptual del modelo, a diferencia del modelo físico presentado en la figura anterior, donde se realizó el cambio de esas entidades tipo usuario a una más general, llamada “users”, la cual se relaciona con “authorities”, esto con el objetivo de implementar roles de usuario dentro del sistema.

7.2 Diseño interfaz y navegación

Para el diseño de la interfaz de usuario se tomó en consideración que por lo general este proceso de registro se debe realizar rápido, debido a la carga de trabajo que puede existir en el taller, es por eso que la interfaz definida para el sistema es sencilla e intuitiva, utilizando botones y palabras descriptivas.

7.2.1 Diseño de interfaz

A continuación, se presenta el diseño de las principales pantallas del sistema, considerando también que los formularios de registro y edición de datos son similares en el resto de módulos.

Página de inicio: en la *Figura 5*, se muestra el diseño de la pantalla de inicio del sistema Web.

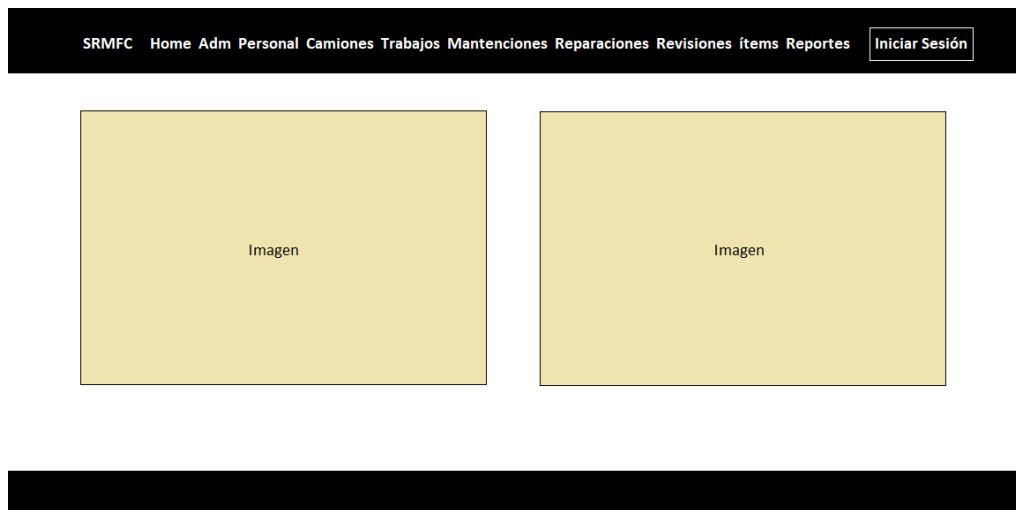


Figura 5: Página de inicio

Inicio de sesión: en la *Figura 6*, se presenta la pantalla junto al formulario para iniciar sesión al sistema, utilizando las credenciales otorgadas por el administrador.



Figura 6: Inicio de sesión

Diseño de Interfaces de perfil Administrador:

Las siguientes interfaces corresponden al diseño de algunas pantallas que tendrá acceso el usuario con perfil administrador.

Listado de camiones: en la *Figura 7*, se muestra el listado de camiones registrados, se puede apreciar los botones de acciones registrar, editar y eliminar camión.

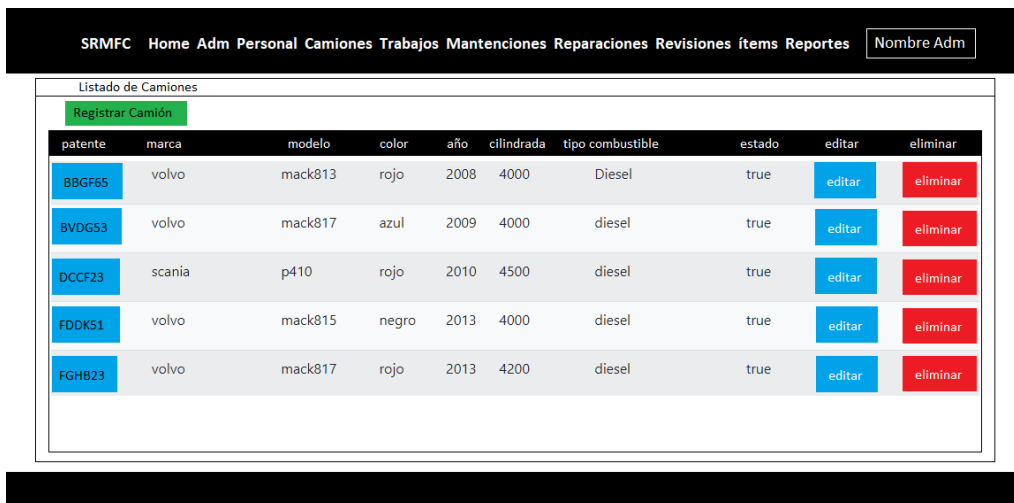


Figura 7: Listado de camiones

Formulario de registro de camión: en la *Figura 8*, se muestra la pantalla con el diseño de formulario de ingreso de un nuevo camión al sistema.

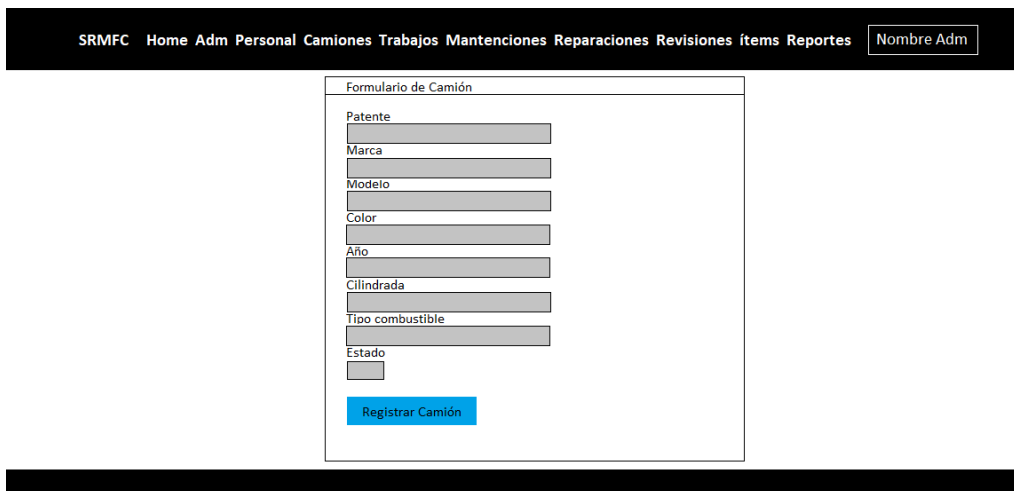


Figura 8: Formulario de camión

Detalle de camión: en la *Figura 9*, se muestra el resultado al hacer clic sobre la patente de un camión del listado, se despliega la pantalla de detalle de camión, en ella se pueden apreciar 3 botones para acceder al historial de trabajos que se le han realizado, estos tipos de trabajos corresponden a mantenciones, reparaciones y revisiones. Esta pantalla es común tanto para el administrador como para el chofer. Al chofer solo se le mostrará información referente al camión que conduce.

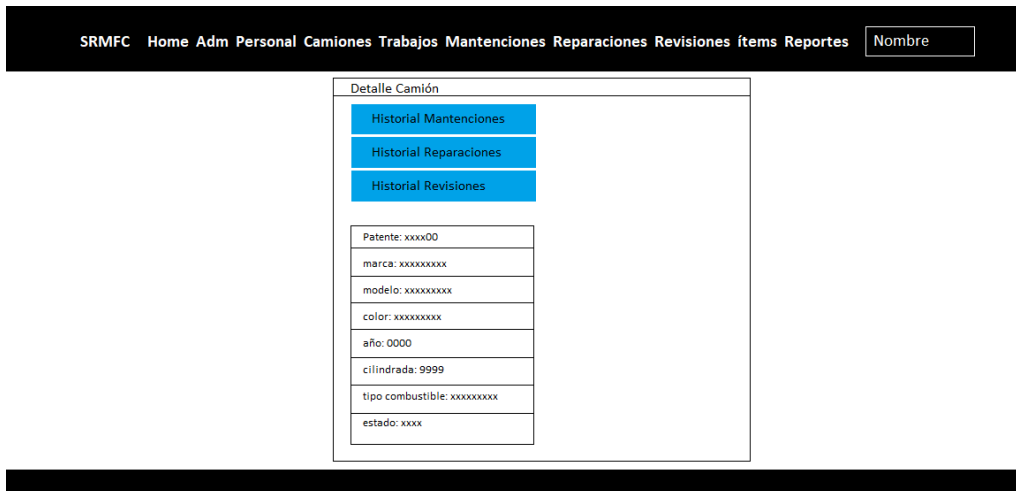


Figura 9: Detalle de camión

Diseño de Interfaces perfil Mecánico:

Las siguientes interfaces corresponden al diseño de algunas pantallas que tendrá acceso el usuario con perfil mecánico.

Listado de mantenciones: en la *Figura 10*, se aprecia cómo se listan las mantenciones asignadas a cada mecánico, las cuales pueden ser completadas con los datos requeridos al hacer clic sobre el Id de la mantención. Además, para ver otros detalles como mecánicos asignados en la mantención y los ítems en los que se trabajó, se debe hacer clic sobre el botón “ver más detalles”.

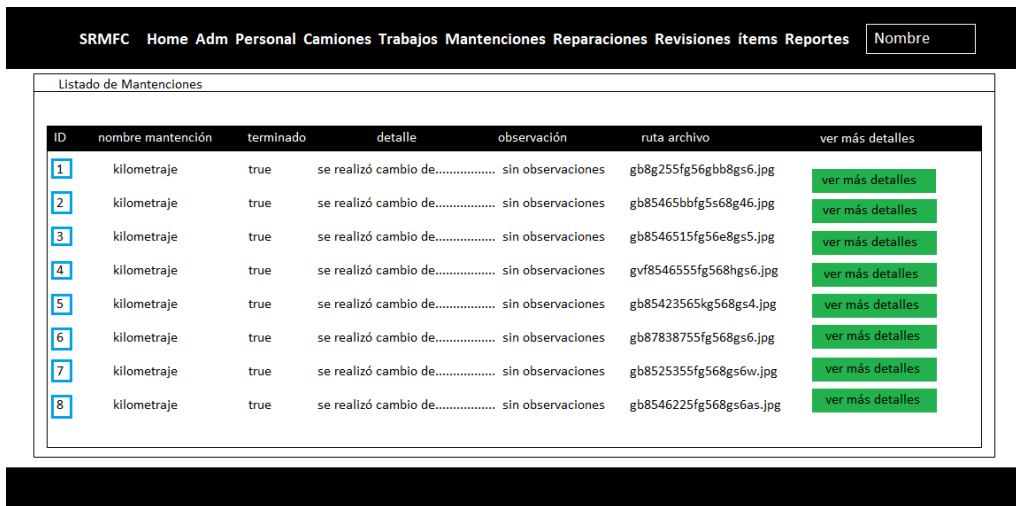


Figura 10: Listado de mantenciones

Formulario de mantención: en la *Figura 11*, se muestra el formulario que debe completar el mecánico para el registro de una mantención.

Figura 11: Formulario de mantención

Diseño de interfaces perfil de chofer:

Las siguientes interfaces corresponden al diseño de algunas pantallas que tendrá acceso el usuario con perfil chofer.

Camión asignado a chofer: en la *Figura 12*, muestra el camión que conduce el chofer, al hacer clic sobre la patente, se ve el detalle del camión, junto al historial de trabajos.

patente	marca	modelo	color	año	cilindrada	tipo combustible
BBGF65	volvo	mack813	rojo	2008	4000	Diesel

Figura 12: Camión asignado a chofer

Detalle de camión: en la *Figura 13*, se muestra una pantalla que posee botones para ver el historial de trabajos del camión. También muestra las características del camión.

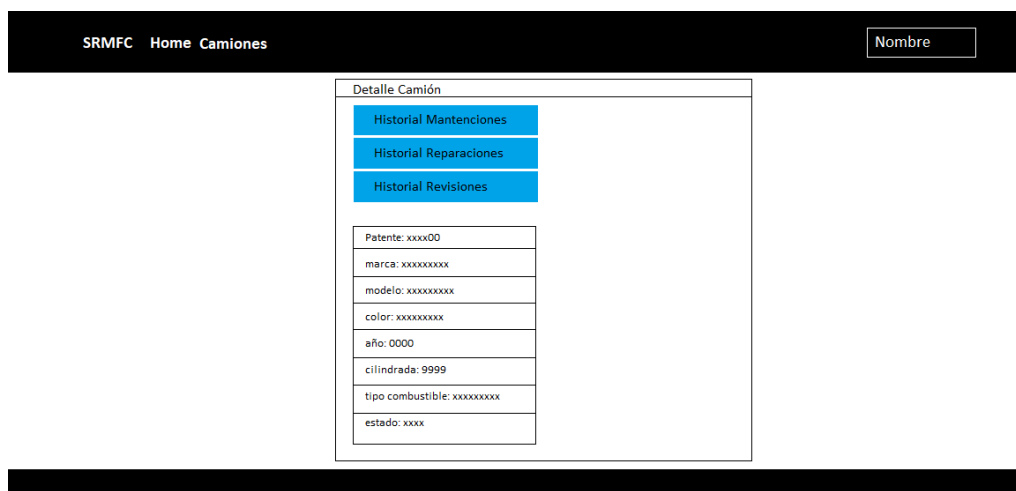


Figura 13: Detalle de camión

Diseño de interfaz vista pantalla móvil:

En esta pantalla se ve cómo se adapta el contenido al tamaño reducido de pantalla, se aprecia un botón de menú desplegable con las opciones de navegación del sistema.

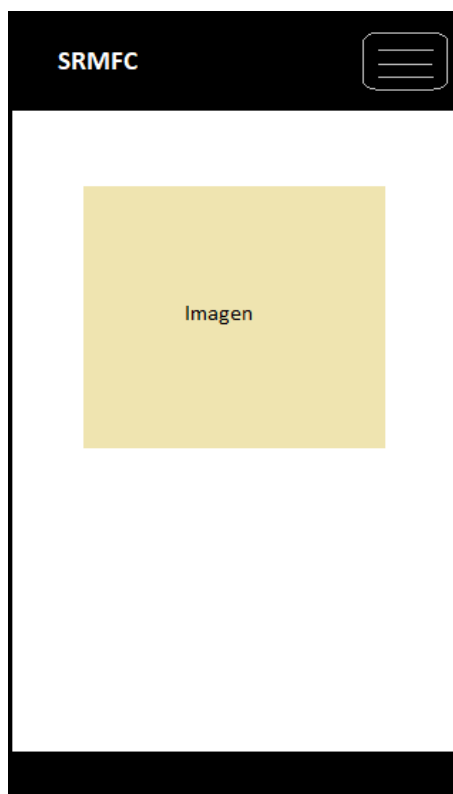


Figura 14: Vista móvil de página de inicio

Diseño del Mapa de Navegación:

A continuación, se presenta el diseño de los mapas de navegación correspondientes a cada perfil de usuario del sistema.

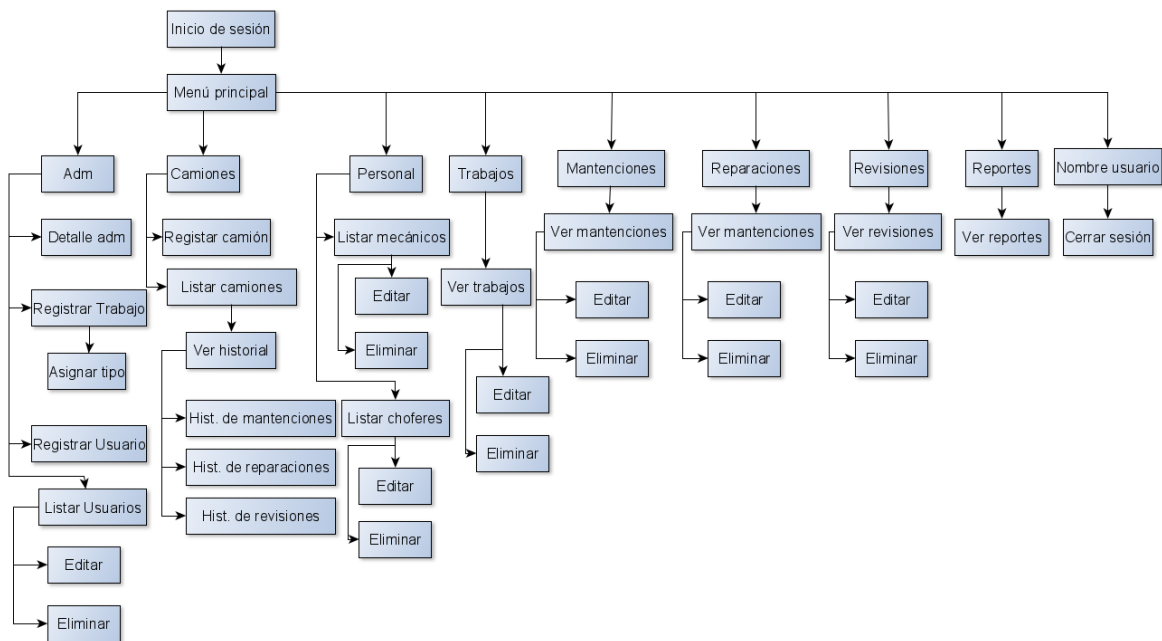


Figura 15: Mapa de navegación Usuario Administrador

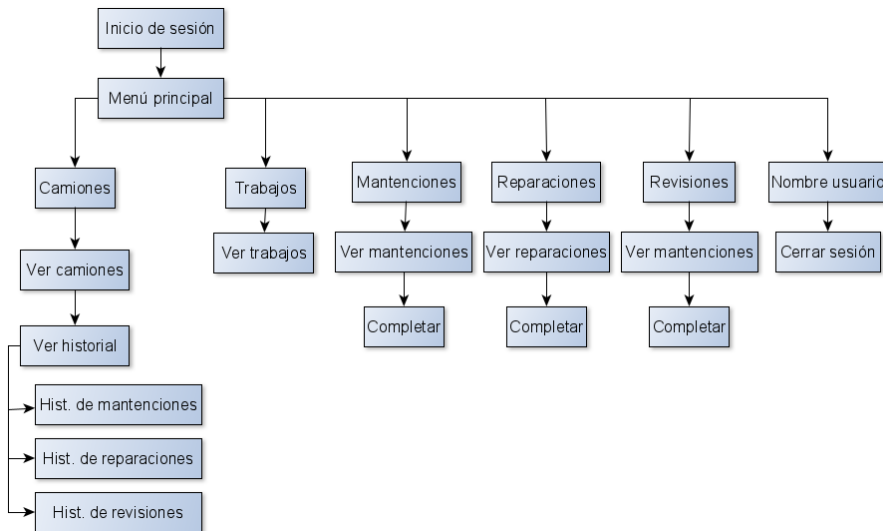


Figura 16: Mapa de navegación Usuario Mecánico

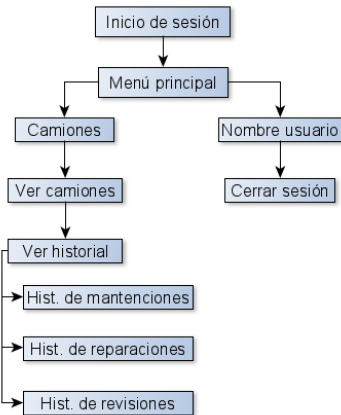


Figura 17: Mapa de navegación Usuario Chofer

8 PRUEBAS

8.1 Elementos de prueba

Se realizan pruebas a las funcionalidades más relevantes de los componentes del sistema Web SRMFC.

Los elementos a probar son:

Componente Camión:

- Ingresar nuevos camiones
- Modificar datos de camiones

Componente Usuario:

- Ingresar nuevos usuarios
- Modificar datos de usuarios

Componente Trabajo:

- Ingresar nuevos trabajos
- Modificar datos de trabajos

Componente Mantención:

- Ingresar nuevas mantenciones
- Modificar datos de mantenciones

Componente inicio de sesión:

- Iniciar de sesión al sistema

8.2 Especificación de las pruebas

Serán probadas las características de funcionalidad y rendimiento. A continuación, se detallan las pruebas.

8.2.1 Prueba del Sistema

En la *Tabla 11*, se define en qué consistirán las pruebas del sistema, donde se probará la característica de Funcionalidad. Se detallan aspectos como las técnicas, actividades y criterios que se aplicarán en este tipo de prueba. Se probarán los elementos definidos en la sección 8.1.

Prueba del sistema	
Características por probar	Funcionalidad
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la Prueba	Asegurar la correcta navegación y funcionamiento del sistema
Enfoque para la definición de casos de prueba	Caja Negra
Técnicas para la definición de casos de prueba	Para las funcionalidades más importantes se utilizarán datos válidos e inválidos, con motivo de comprobar que: <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados esperados suceden cuando se utilizan datos válidos. • Los mensajes de error o de advertencia aparecen cuando se utiliza un dato inválido.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los casos de prueba considerando principalmente datos no válidos. • Aplicar los casos de prueba a los elementos especificados. • Registro de resultados. • Corrección de errores.
Criterios de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan como se espera.

Tabla 11: Prueba del sistema

8.2.2 Prueba de Stress

En la *Tabla 12*, se define como probará la característica de Rendimiento, para esta ocasión se ejecutará mediante pruebas de Stress.

Prueba de Stress	
Características por probar	Rendimiento
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la Prueba	El objetivo de esta prueba es someter al sistema a gran cantidad de peticiones para determinar si lo puede manejar. Verificar que la aplicación funciona adecuadamente bajo los siguientes escenarios: Múltiples consultas simultáneas.
Enfoque para la definición de casos de prueba	Caja Negra
Técnicas para la definición de casos de prueba	Se usan múltiples usuarios, ya sea corriendo las mismas pruebas o pruebas complementarias para producir el peor caso agotamiento.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los casos de prueba considerando principalmente la realización de consultas. • Aplicar los casos de prueba a los elementos especificados considerando la conexión de múltiples usuarios en el sistema. • Registro de resultados.
Criterios de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan correctamente.

Tabla 12: Prueba de Stress

8.3 Responsables de las pruebas

Las pruebas serán ejecutadas por Juan Gabriel Fonseca Eriza, quien utilizará los distintos perfiles de usuario para probar las funcionalidades, según corresponda.

8.4 Detalle de las pruebas

En las siguientes secciones se detallan las pruebas realizadas a las funcionalidades del sistema y las pruebas relacionadas al rendimiento de este.

8.4.1 Pruebas del Sistema

Las pruebas realizadas a las funcionalidades que se detallan, fueron seleccionadas como las más relevantes, considerando también la similitud con algunas funcionalidades que quedaron fuera de esta documentación.

A continuación, se presenta el detalle de una prueba realizada, en el anexo se detallan las pruebas restantes.

Prueba del sistema - Registrar Camión				
ID Prueba	P01	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Registrar de Camión			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que el registro de un camión sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona "Camiones" en el menú de navegación 2. El sistema muestra una lista con los camiones registrados 3. El actor selecciona el botón "Registrar Camión" 4. El sistema despliega el formulario correspondiente a agregar un nuevo camión 5. El actor completa el formulario y selecciona el botón "Guardar Camión" 6. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 7. El sistema despliega el mensaje "¡Camión registrado con éxito!" 8. El sistema re direcciona al listado actualizado de camiones. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 6</p> <p>El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados.</p> <p>El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro.</p> <p>El flujo continúa en el punto 7</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se registra un camión con los siguientes datos: Patente: hbcx25 Marca: Volvo Modelo: mack 574 Año: 2015 Color: blanco Tipo de combustible: diésel Cilindrada: 4200 Estado: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Camión registrado con éxito!"	Mensaje "¡Camión registrado con éxito!"	Aprobado
Datos no Válidos	Se crea un camión con los siguientes datos: Patente: hbcx2 Marca: Volvo Modelo: mack 574 Año: 2015 Color: blanco Tipo de combustible: diésel Cilindrada: 4200 Estado: true	El sistema verifica que la patente está incompleta y notifica al usuario.	Mensaje "La patente debe contener 6 caracteres"	Aprobado

Tabla 13: Prueba del Sistema - Registrar camión

8.4.2 Pruebas de rendimiento

Se realizan pruebas de rendimiento, que corresponden a pruebas de stress, utilizando un software llamado JMeter, en el cual se puede analizar el comportamiento de respuesta del sistema al someterlo a múltiples peticiones de usuarios. Estas pruebas se realizan con 1, 10, 50, 100 y 200 usuarios simulados por JMeter, los cuales están realizando, para este caso peticiones GET al sistema, en un intervalo de 1 segundo.

Listar manteniones: Se realiza esta prueba con un total de 26 registros de manteniones en la base de datos.

Nº usuarios	Intervalo (segundos)	% Error	Rendimiento	Evaluación
1	1	0%	1.1/seg	Bueno
10	1	0%	1.9/seg	Bueno
50	1	0%	3.1/seg	Bueno
100	1	0%	23.1/seg	Bueno
200	1	0%	48.2/seg	Bueno

Tabla 14: Prueba de rendimiento - Stress: Listar manteniones

Listar Camiones: Se realiza esta prueba con un total de 16 registros de camiones en la base de datos.

Nº usuarios	Intervalo (segundos)	% Error	Rendimiento	Evaluación
1	1	0%	0.7/seg	Bueno
10	1	0%	1.6/seg	Bueno
50	1	0%	8.7/seg	Bueno
100	1	0%	18.3/seg	Bueno
200	1	0%	42.9/seg	Bueno

Tabla 15: Prueba de Rendimiento - Stress: Listar camiones

Listar Usuarios: Se realiza esta prueba con un total de 14 registros de usuarios en la base de datos.

Nº usuarios	Intervalo (segundos)	% Error	Rendimiento	Evaluación
1	1	0%	1.8/seg	Bueno
10	1	0%	2.6/seg	Bueno
50	1	0%	9.2/seg	Bueno
100	1	0%	24.6/seg	Bueno
200	1	0%	47.8/seg	Bueno

Tabla 16: Prueba de Rendimiento - Stress: Listar usuarios

8.5 Conclusiones de Pruebas

El proceso de pruebas ayudó a detectar algunos atributos que se encontraban sin validar desde el Backend. Además, se comprobó que el sistema notifica al usuario en el ingreso incorrecto o inválido de datos.

Desde el punto de vista del rendimiento, se puede observar que los tiempos de respuesta del sistema y servidor son bastante buenas. Considerando la gran cantidad de usuarios accediendo a realizar estas peticiones y consultas, el sistema responde de forma adecuada y aceptable, además el porcentaje de error en realizar las peticiones fue de 0% en todos los casos.

A pesar que en esta sección no se abarcaron pruebas de usabilidad y experiencia de usuario, con las pruebas realizadas y que resultaron aprobadas, en su conjunto como resultado están aportando a la experiencia de usuario y usabilidad, puesto que el usuario agradece un sistema que le indique de forma precisa los errores en el ingreso de datos y que además tenga un buen tiempo de respuesta.

9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Este plan de capacitación y entrenamiento está pensado principalmente en los usuarios tipo Administrador y Mecánico, quienes serán los que más interaccionarán con el sistema y utilizarán las funcionalidades que pudiesen tener más complejidad.

El tipo de capacitación a implementar será con una demostración práctica y explicación del uso de las funcionalidades que a cada tipo de usuario le corresponderá utilizar, a modo que los usuarios conozcan el sistema y el flujo a seguir para su uso. Debido a la contingencia mundial de Covid-19, se priorizarán las capacitaciones de manera remota a través de las plataformas disponibles para reuniones virtuales. Sin embargo, las capacitaciones presenciales podrán llevarse a cabo respetando las medidas sanitarias que exigen las autoridades sanitarias.

Serán abordados cada uno de los módulos del sistema, a continuación, se especifican las funcionalidades a capacitar para cada tipo de usuario.

Funcionalidad	Tipo de usuario a capacitar
Inicio de sesión	Administrador - Mecánico
Gestión de personal	Administrador
Gestión de camión	Administrador
Gestión de trabajo	Administrador
Gestión de mantención	Administrador
Gestión de reparación	Administrador
Gestión de revisión	Administrador
Gestión de ítems	Administrador
Registro de mantención	Mecánico
Registro de reparación	Mecánico
Registro de revisión	Mecánico
Visualizar reporte	Administrador

Tabla 17: Funcionalidades a capacitar

El responsable a cargo de la capacitación de usuarios será Juan Gabriel Fonseca Eriza.

Debido a lo sencillo de utilizar y lo intuitivo del sistema, para la capacitación se dispondrá de 1 hora para los usuarios administradores y 30 minutos para los usuarios mecánicos.

Para esta capacitación se requiere lo siguiente:

- 1 computador/notebook/tablet/teléfono inteligente
- Conexión a Internet

10 PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El plan de implantación y puesta en marcha que hace posible el lanzamiento del sistema Web a los potenciales clientes y usuarios se define a continuación.

Este plan cuenta con 3 etapas:

1. **Preparación del entorno de despliegue del sistema Web:** esta etapa consiste en adquirir el servidor donde se alojará el sistema y se almacenarán los datos e información.
2. **Verificación de funcionamiento:** en esta etapa se comprueba mediante pruebas que el sistema Web tenga operativas sus funcionalidades en el servidor adquirido.
3. **Promoción del sistema Web:** en esta etapa final, se procede ofrecer y comercializar el producto de software a los potenciales clientes de la región.

11 CONCLUSIONES

Como se ha expresado en el cuerpo de este documento, la información dentro de una empresa es un recurso sumamente importante, pero un recurso cuyo manejo, a veces no es el adecuado, generando problemas de gestión, de acceso a la información y de organización, por mencionar algunos. Esto trae consigo, en consideración a los beneficios que un tiene buen manejo y acceso a la información, errores en la toma de decisiones a nivel de negocio, dependencia de registros físicos, pérdida de tiempo o retrasos innecesarios. Es por esto que se decide ofrecer e implementar esta solución informática, eficaz, práctica y adecuada a las empresas del rubro de camiones, ofreciendo una ayuda objetiva y directa en el manejo de la información de trabajos de sus flotas, así como a la organización en sus procesos de toma de decisiones.

El desarrollo del sistema inició algunas semanas más tarde de lo programado en una primera instancia, lo que se debió a correcciones en los modelos, entre ellos el diagrama de proceso de negocio, modelo entidad relación y diagrama de casos de uso. Si bien, existe un leve atraso en el cronograma, el beneficio de esto fue en pos de realizar mejoras que resultan necesarias, lo cual es visto como una inversión de tiempo, y no como algo negativo.

La utilización de Spring Boot para el desarrollo del Backend, fue beneficioso debido a que se pudo adquirir nuevos conocimientos y también aprovechar algunas funcionalidades implementadas por debajo que posee el framework, lo que permite una mejor optimización del tiempo de programación.

Además, la metodología de desarrollo permitió obtener pequeñas partes del producto de software que fuesen funcionales, logrando dar valor a este en cada iteración.

Algunos de los desafíos más importantes de este proyecto se dieron al momento de desarrollar el sistema, donde desde el primer día de desarrollo fue una constante búsqueda de información y documentación sobre cómo implementar funcionalidades y como trabajar con múltiples tablas interrelacionadas en la base de datos, poniendo en práctica conocimientos de base adquiridos en algunas asignaturas de programación, como también en la Práctica Profesional II.

Esta fue una instancia de desafío personal, en la que no solo se trató de aplicar la materia aprendida, sino que, además, representó un desafío y oportunidad de desarrollar conocimientos, capacidades, y habilidades, comenzando con una idea de proyecto que se tenía hace bastante tiempo. A su vez, el desarrollo fue de manera individual, poniendo a prueba las capacidades académicas y humanas, conocimientos adquiridos a lo largo del tiempo, y también la opción de aplicar vivencias personales en el trabajo e implementación de un sistema capaz de entregar soluciones, todo destinado a llevar a cabo el término de un producto de software funcional.

12 BIBLIOGRAFÍA

- EcuRed*. (s.f.). Obtenido de EcuRed: https://www.ecured.cu/Diagrama_entidad_relaci%C3%B3n
- Jordi Conesa Caralt, M. E. (s.f.). *OpenAccess*. Obtenido de OpenAccess: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77645/5/Bases%20de%20datos%3B%20conceptos%20b%C3%A1sicos%2C%20dise%C3%B1o%20f%C3%ADsico%20y%20rendimiento_M%C3%B3dulo%201_Dise%C3%B1o%20f%C3%ADsico%20de%20bases%20de%20datos.pdf
- MiFuturo.cl*. (s.f.). Obtenido de MiFuturo.cl: <https://www.mifuturo.cl/buscador-de-empleabilidad-e-ingresos/>
- Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Thymeleaf>

13 ANEXO: PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO

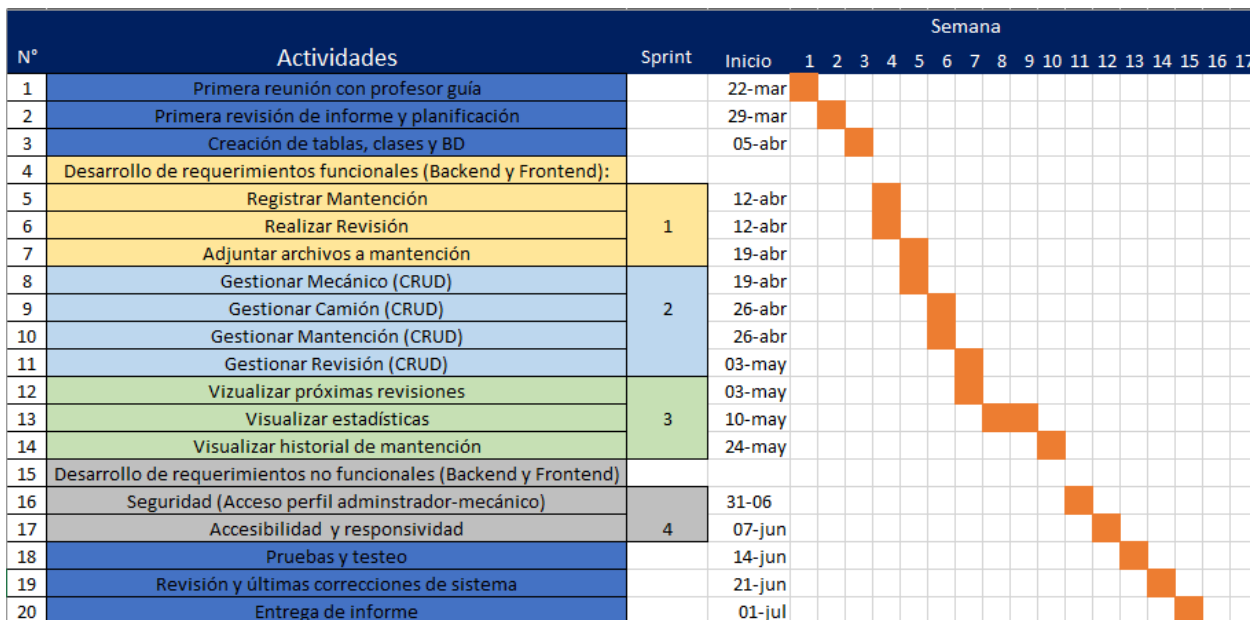


Figura 18: Carta Gantt- Planificación inicial del proyecto

14 ANEXO: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

Caso de Uso:	Registrar mantención
ID	CUSRMFC_01
Descripción	Permite al usuario registrar la mantención del camión
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	El trabajo debe estar registrado previamente por el administrador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánico: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Registrar Mantención". 2. Sistema: El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para el registro de la mantención. 3. Mecánico: El actor selecciona un camión. 4. Mecánico: El actor selecciona 1 o más mecánicos involucrados en la mantención. 5. Mecánico: El actor ingresa los datos propios de la mantención. 6. Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Mantención registrada con éxito".
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 6.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Al ingresar datos de la mantención que no cumplen con los formatos definidos, el sistema envía un mensaje de error como: "Ingrese datos válidos". 2. El usuario reingresa los datos correctamente
Post condiciones	

Tabla 18: Caso de uso Registrar mantención

Caso de Uso:	Registrar Revisión
ID	CUSRMFC_02
Descripción	Permite al usuario realizar el registro de la revisión del camión
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	El trabajo debe estar registrado previamente por el administrador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánico: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Realizar Revisión". 2. Sistema: El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para el registro. 3. Mecánico: El actor selecciona un camión. 4. Mecánico: El actor selecciona 1 o más mecánicos involucrados en la revisión. 5. Mecánico: El actor marca las revisiones realizadas. 6. Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Revisión realizada con éxito"
Flujo Alternativo	
Post condiciones	

Tabla 19: Caso de uso Registrar revisión

Caso de Uso:	Adjuntar imagen a mantención
ID	CUSRMFC_03
Descripción	Permite al usuario adjuntar un archivo de imagen referente a la mantención
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánico: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Registrar Mantención". 2. Sistema: El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para el registro. 3. Mecánico: El actor selecciona un camión. 4. Mecánico: El actor selecciona 1 o más mecánicos involucrados en la mantención. 5. Mecánico: El actor ingresa los datos propios de la mantención. 6. Mecánico: El actor presiona el botón agregar imagen 7. Mecánico: El actor selecciona el archivo a subir 8. Mecánico: El actor confirma la acción de subir la imagen 9. El Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Imagen cargada con éxito."
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 9.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje como: "No se ha cargado la imagen"
Post condiciones	

Tabla 20: Caso de uso Adjuntar imagen a mantención

Caso de Uso:	Adjuntar imagen a reparación
ID	CUSRMFC_04
Descripción	Permite al usuario adjuntar un archivo de imagen referente a la reparación
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánico: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Registrar Reparación". 2. Sistema: El sistema despliega el formulario de ingreso de datos para el registro. 3. Mecánico: El actor selecciona un camión. 4. Mecánico: El actor selecciona 1 o más mecánicos involucrados en la reparación. 5. Mecánico: El actor ingresa los datos propios de la reparación. 6. Mecánico: El actor presiona el botón agregar imagen 7. Mecánico: El actor selecciona el archivo a subir 8. Mecánico: El actor confirma la acción de subir la imagen 9. El Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Imagen cargada con éxito."
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 9.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un mensaje como: "No se ha cargado la imagen"
Post condiciones	

Tabla 21: Caso de uso Adjuntar imagen a reparación

Caso de Uso:	Visualizar reporte de taller
ID	CUSRMFC_05
Descripción	Permite al administrador del local conocer información relevante acerca de los trabajos y disponibilidad del taller.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Reporte". 2. Sistema: El sistema despliega diversos tipos de estadísticas disponibles. 3. Administrador: El actor selecciona un tipo. 4. Sistema: El sistema muestra una gráfica con la información del tipo de estadística seleccionada.
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De no existir datos registrados, el sistema muestra un mensaje como: "Sin datos para generar estadísticas"
Post condiciones	

Tabla 22: Caso de uso Visualizar reporte de taller

Caso de Uso:	Gestionar Camión
ID	CUSRMFC_06
Descripción	Permite al usuario realizar el registro de la revisión del camión
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El camión no debe estar en los registros del sistema en caso de realizar registro. 2. El camión debe existir en los registros del sistema en caso de realizar acciones como modificar y eliminar.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Gestionar Camión". 2. Sistema: El sistema despliega el listado de camiones registrados, junto a las acciones Registrar, Modificar y Eliminar. 3. Administrador: El actor selecciona el camión al cual quiere modificar o eliminar o de otro modo, ingresar un nuevo camión. 4. El actor selecciona la acción que desea realizar. 5. Sistema: En el caso de seleccionar Registrar o Modificar, el sistema despliega el formulario de ingreso de datos del camión. 6. Administrador: El actor ingresa los datos requeridos 7. Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Registro de camión exitoso," Camión modificado con éxito" (según corresponda). 8. Sistema: En caso de seleccionar Eliminar, el sistema despliega un mensaje de confirmación antes de eliminar. 9. Administrador: El actor confirma la acción de eliminar. 10. Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Camión eliminado con éxito"
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema: Al ingresar datos del camión que no cumplen con los formatos definidos o dejar campos vacíos que son requeridos, el sistema envía un mensaje de error. 2. Administrador: El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro.

Tabla 23: Caso de uso Gestionar camión

Caso de Uso:	Gestionar Mantenición
ID	CUSRMFC_07
Descripción	Permite al usuario acciones como editar y eliminar mantenciones.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	El actor debe haber iniciado sesión con perfil de administrador
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "GestionarMantenición". 2. Sistema: El sistema despliega el listado de camiones que poseen al menos 1mantención. 3. Administrador: El actor selecciona el camión al cual quiere modificar o eliminar lamantenición. 4. Sistema: El sistema muestra el historial de mantenciones de ese camión, junto a las acciones Modificar y Eliminar. 5. Administrador: El actor selecciona la acción que desea realizar. 6. El sistema al pulsar eliminar, el sistema muestra un mensaje de confirmaciónantes de realizar la eliminación. 7. El sistema muestra un mensaje: "Eliminación exitosa". 8. Sistema: En caso de seleccionar Modificar, el sistema despliega el formulario de ingreso de datos a modificar. 9. Administrador: El actor ingresa los datos que desea modificar y presionar "Registrar" 10.Sistema: El sistema muestra un mensaje: "Datos modificados correctamente"
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: comienza en el flujo principal 10.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Al ingresar datos de la mantención que no cumplen con los formatos definidos, el sistema envía un mensaje de error como: "Ingrese datos válidos".
Post condiciones	

Tabla 24: Caso de uso Gestionar mantención

Caso de Uso:	Gestionar Mecánico
ID	CUSRMFC_08
Descripción	Permite al administrador realizar acciones como registrar, modificar y eliminar mecánicos.
Actor Principal	Mecánico
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema: El sistema despliega el listado de mecánicos registrados, junto a las acciones Registrar, Modificar y Eliminar. 2. Administrador: El actor selecciona la acción que desea realizar. 3. Sistema: En el caso de seleccionar Registrar o Modificar, el sistema despliega el formulario de ingreso de datos para el registro del mecánico. 4. Administrador: El actor ingresa los datos y presionar "Registrar" 5. Sistema: El sistema muestra un mensaje: "Mecánico registrado correctamente" o "Mecánico modificado correctamente", según corresponda. 6. Sistema: En caso de seleccionar Eliminar, el sistema despliega un mensaje de confirmación antes de eliminar. 7. Administrador: El actor confirma la acción de eliminar. 8. Sistema: El sistema muestra un mensaje como: "Eliminación exitosa".
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: comienza en el flujo principal 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema: Al ingresar datos del mecánico que no cumplen con los formatos definidos o dejar campos en blanco que son requeridos, el sistema envía un mensaje de error como: "Ingrese datos válidos". 2. Administrador: El actor ingresa los datos necesarios y pulsa "Registrar" 3. Sistema: El sistema despliega un mensaje como: "Mecánico registrado correctamente" o "Mecánico modificado correctamente", según corresponda.
Post condiciones	

Tabla 25: Caso de uso Gestionar mecánico

Caso de Uso:	Gestionar Reparación
ID	CUSRMFC_09
Descripción	Permite al administrador acciones como modificar y eliminar reparaciones.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Gestionar Reparación". 2. Sistema: El sistema despliega el listado de camiones que poseen al menos 1 reparación. 3. Administrador: El actor selecciona el camión al cual quiere modificar o eliminar la reparación. 4. Sistema: El sistema muestra el historial de reparaciones de ese camión, junto a las acciones Modificar y Eliminar. 5. Administrador: El actor selecciona la acción que desea realizar. 6. El sistema al pulsar eliminar, el sistema muestra un mensaje de confirmación antes de realizar la eliminación. 7. El sistema muestra un mensaje: "Eliminación exitosa". 8. Sistema: En caso de seleccionar Modificar, el sistema despliega el formulario de ingreso de datos a modificar. 9. Administrador: El actor ingresa los datos que desea modificar y presionar "Registrar" 10. Sistema: El sistema muestra un mensaje: "Datos modificados correctamente"
Flujo Alternativo	<p>Datos inválidos: comienza en el flujo principal 10.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Al ingresar datos de la mantención que no cumplen con los formatos definidos, el sistema envía un mensaje de error como: "Ingrese datos válidos".
Post condiciones	

Tabla 26: Caso de uso Gestionar reparación

Caso de Uso:	Gestionar Revisión
ID	CUSRMFC_10
Descripción	Permite al usuario acciones como editar y eliminar revisiones.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: El actor ingresa al menú principal y selecciona la opción "Gestionar Revisiones". 2. Sistema: El sistema despliega el listado de camiones que poseen al menos una mantención. 3. Administrador: El actor selecciona el camión al cual quiere modificar o eliminar lamantención. 4. Sistema: El sistema muestra el historial de mantenciones de ese camión, junto a las acciones Modificar y Eliminar. 5. Administrador: El actor selecciona la acción que desea realizar. 6. El sistema al pulsar eliminar, el sistema muestra un mensaje de confirmaciónantes de realizar la eliminación. 7. El sistema muestra un mensaje: "Eliminación exitosa". 8. Sistema: En caso de seleccionar Modificar, el sistema despliega el formulario de ingreso de datos a modificar. 9. Administrador: El actor ingresa los datos que desea modificar y presionar "Registrar" 10.Sistema: El sistema muestra un mensaje: "Datos modificados correctamente"
Flujo Alternativo	
Post condiciones	

Tabla 27: Caso de uso Gestionar revisión

Caso de Uso:	Visualizar Historial de Mantenciones
ID	CUSRMFC_11
Descripción	Permite al administrador del local conocer el historial de mantenciones que posee un determinado camión.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador presiona sobre "Camiones" para ver el listado de camiones. 2. El administrador selecciona un camión y presiona sobre "Historial de mantenciones" 3. El sistema despliega el listado de mantenciones realizadas al camión seleccionado.
Flujo Alternativo	<p>Sin mantenciones registradas: comienza en el flujo principal 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el camión aún no posee alguna mantención registrada, el sistema muestra un mensaje como: "El camión seleccionado aún no posee mantenciones".
Post condiciones	

Tabla 28: Caso de uso Visualizar historial de mantenciones

Caso de Uso:	Visualizar Historial de Reparaciones
ID	CUSRMFC_12
Descripción	Permite al administrador del local conocer el historial de reparaciones que posee un determinado camión.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador presiona sobre “Camiones” para ver el listado de camiones. 2. El administrador selecciona un camión y presiona sobre “Historial de mantenencias” 3. El sistema despliega el listado de mantenencias realizadas al camión seleccionado.
Flujo Alternativo	<p>Sin reparaciones registradas: comienza en el flujo principal 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el camión aún no posee alguna reparación registrada, el sistema muestra un mensaje como: “El camión seleccionado aún no posee mantenencias”.
Post condiciones	

Tabla 29: Caso de uso Visualizar historial de reparaciones

Caso de Uso:	Visualizar Historial de Revisiones
ID	CUSRMFC_13
Descripción	Permite al administrador del local conocer el historial de revisiones que posee un determinado camión.
Actor Principal	Administrador
Precondiciones	
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador presiona sobre “Camiones” para ver el listado de camiones. 2. El administrador selecciona un camión y presiona sobre “Historial de mantenencias” 3. El sistema despliega el listado de mantenencias realizadas al camión seleccionado.
Flujo Alternativo	<p>Sin reparaciones registradas: comienza en el flujo principal 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el camión aún no posee alguna reparación registrada, el sistema muestra un mensaje como: “El camión seleccionado aún no posee mantenencias”.
Post condiciones	

Tabla 30: Caso de uso Visualizar historial de revisiones

15 ANEXO: ESPECIFICACION DE LAS PRUEBAS

Prueba del sistema - Editar Camión				
ID Prueba	P02	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Editar Camión			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que la edición de un camión sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona "Camiones" en el menú de navegación 2. El sistema muestra una lista con los camiones registrados 3. El actor selecciona el botón "editar", sobre un camión 4. El sistema despliega el formulario correspondiente al camión 5. El actor modifica el o los datos que requiere y selecciona el botón "Guardar Camión" 6. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 7. El sistema despliega el mensaje "¡Camión editado con éxito!" 8. El sistema re direcciona al listado actualizado de camiones. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 6</p> <p>El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados.</p> <p>El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro.</p> <p>Continúa el flujo principal 7.</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se edita un camión, se reemplaza el color blanco por gris. Patente: hbcx25 Marca: Volvo Modelo: mack 574 Año: 2015 Color: gris Tipo de combustible: diésel Cilindrada: 4200 Estado: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Camión editado con éxito!"	Mensaje "¡Camión editado con éxito!"	Éxito
Datos no Válidos	Se edita un camión, donde se deja en blanco la marca, Patente: hbcx25 Marca: Volvo Modelo: mack 574 Año: 2015 Color: blanco Tipo de combustible: diésel Cilindrada: 4200 Estado: true	El sistema verifica que la patente está vacía y notifica al usuario.	Mensaje "La patente no pude ser vacío"	Fracaso

Tabla 31: Prueba de sistema - Editar camión

Prueba del sistema - Registro de Personal				
ID Prueba	P03	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Registrar Personal			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que el registro de un mecánico sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre "Personal" y selecciona "Mecánicos" en el menú de navegación 2. El sistema muestra una lista con los mecánicos registrados 3. El actor selecciona el botón "Registrar Mecánico" 4. El sistema despliega el formulario correspondiente a agregar un nuevo usuario (mecánico) 5. El actor completa el formulario y selecciona el botón "Registrar Mecánico" 6. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 7. El sistema despliega el mensaje "¡Mecánico registrado con éxito!" 8. El sistema re direcciona al listado actualizado de mecánicos. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 6. El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro. Continúa el flujo en el paso 7</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se registra un mecánico con los siguientes datos: RUN: 16735485 Nombre: Erick Fonseca Nombre de usuario: erickfonseca Contraseña: 27012012A Fecha de nacimiento: 21/02/1987 Dirección: Camino a Coihueco km 12 s/n Activo: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Mecánico registrado con éxito!"	Mensaje: "¡Mecánico registrado con éxito!"	Aprobado
Datos no Válidos	Se registra un mecánico con los siguientes datos: RUN: 16735485 Nombre: Erick Fonseca Nombre de usuario: Erick Fonseca Contraseña: 27012012A Fecha de nacimiento: 21/02/1987 Dirección: Camino a Coihueco km 12 s/n Activo: true	El sistema verifica que el campo de nombre de usuario está vacío y notifica al usuario mediante un mensaje.	Mensaje: "El nombre de usuario no puede ser vacío"	Aprobado

Tabla 32: Prueba de sistema - Registrar personal

Prueba del sistema - Editar de Personal

ID Prueba	P04	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Editar Personal			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que la edición de un mecánico sea correcta.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre “Personal” y selecciona “Mecánicos” en el menú de navegación 2. El sistema muestra una lista con los mecánicos registrados 3. El actor presiona el botón “editar” sobre el mecánico que desea modificar sus datos. 4. El sistema despliega el formulario correspondiente a editar el usuario (mecánico) 5. El actor completa el formulario y selecciona el botón “Registrar Mecánico” 6. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 7. El sistema despliega el mensaje “¡Mecánico editado con éxito!” 8. El sistema re direcciona al listado actualizado de mecánicos. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 6. El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se registra un mecánico con los siguientes datos: RUN: 16735485 Nombre: Erick Fonseca Nombre de usuario: erickfonseca Contraseña: 27012012A Fecha de nacimiento: 21/02/1987 Dirección: Camino a Coihueco km 12 s/n Activo: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: “¡Mecánico registrado con éxito!”	Mensaje: “¡Mecánico registrado con éxito!”	Aprobado
Datos no Válidos	Se registra un mecánico con los siguientes datos: RUN: 16735485 Nombre: Erick Fonseca Nombre de usuario: Erick Fonseca Contraseña: 27012012A Fecha de nacimiento: 21/02/1987 Dirección: Camino a Coihueco km 12 s/n Activo: true	El sistema verifica que el campo de nombre de usuario está vacío y notifica al usuario mediante un mensaje.	Mensaje: “El nombre de usuario no pudo ser vacío”	Aprobado

Tabla 33: Prueba de sistema - Editar personal

Prueba del sistema - Registrar Trabajo				
ID Prueba	P05	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Registrar Trabajo			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que el registro de un trabajo sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre "Adm" en el menú de navegación y selecciona "Crear trabajo". 2. El sistema despliega el formulario correspondiente a registrar un trabajo. 3. El actor completa el formulario y selecciona el botón "Registrar Trabajo" 5. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 6. El sistema despliega el mensaje "¡Trabajo registrado con éxito!" 7. El sistema re direcciona al listado actualizado de trabajos. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 5 El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro El flujo continua en el paso 6</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se registra un trabajo con los siguientes datos: Patente camión: BBGC86 Chofer encargado de camión: José Muñoz Mecánicos asignados: Daniel González, Luis Jiménez Fecha inicio: Fecha término: 01-05-2021 Duración: 2 horas Detalle: mantención por km Valor: \$50.000 Estado: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Trabajo registrado con éxito!"	Mensaje: "¡trabajo registrado con éxito!"	Aprobado
Datos no Válidos	Se registra un trabajo con los siguientes datos: Patente camión: BBGC86 Chofer encargado de camión: José Muñoz Mecánicos asignados: Daniel González, Luis Jiménez Fecha inicio: Fecha término: 01-05-2021 Duración: 2 horas Detalle: mantención por km Valor: \$50.000 Estado: true	El sistema verifica que el campo de fecha de inicio del trabajo está vacío y notifica al usuario mediante un mensaje.	Mensaje: "El campo fecha de inicio no pude ser vacío"	Aprobado

Tabla 34: Prueba de sistema - Registrar trabajo

Prueba del sistema - Editar Trabajo				
ID Prueba	P06	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Editar Trabajo			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que la edición de un trabajo sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre “Adm” en el menú de navegación y selecciona sobre su RUN, para desplegar los trabajos creados por el mismo. 2. El actor presiona “editar”, sobre el trabajo que desea modificar 3. El sistema despliega el formulario correspondiente al trabajo. 4. El actor modifica el o los datos en el formulario y selecciona el botón “Registrar Trabajo” 5. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 6. El sistema despliega el mensaje “¡Trabajo registrado con éxito!” 7. El sistema re direcciona al listado actualizado de trabajos. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 5 El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro El flujo continua en el paso 6</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se edita un trabajo, donde se reemplaza a Luis Jiménez por Héctor Soto. Patente camión: BBGC86 Chofer encargado de camión: José Muñoz Mecánicos asignados: Daniel González, Héctor Soto. Fecha inicio: 01-05-2021 Fecha término: 01-05-2021 Duración: 2 horas Detalle: mantención por km Valor: \$50.000 Estado: true	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: “¡Trabajo editado con éxito!”	Mensaje: “¡Trabajo editado con éxito!”	Aprobado
Datos no Válidos	Se edita un trabajo con los siguientes datos: Patente camión: BBGC86 Chofer encargado de camión: José Muñoz Mecánicos asignados: Daniel González, Luis Jiménez Fecha inicio: 01-05-2021 Fecha término: 01-05-2021 Duración: 2 horas Detalle: Valor: \$50.000 Estado: true	El sistema verifica que el campo de detalle está vacío y notifica al usuario mediante un mensaje.	Mensaje: “El detalle no pude ser vacío”	Aprobado

Tabla 35: Prueba de sistema - Editar trabajo

Prueba del sistema - Registrar Mantenición				
ID Prueba	P07	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Registrar Mantenición			
Actor	Usuario con perfil de Mecánico			
Objetivo	Verificar que el registro de una mantención sea correcta.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre "Mantenciones" en el menú de navegación y selecciona una mantención pre registrada. 2. El sistema despliega el formulario correspondiente a la mantención. 3. El actor completa el formulario y selecciona el botón "Registrar Mantenición" 4. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 5. El sistema despliega el mensaje "¡Mantención registrada con éxito!" 6. El sistema re direcciona al listado actualizado de mantenciones. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 4 El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro El flujo continúa en el paso 5</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se registra una mantención con los siguientes datos: Nombre mantención: kilometraje Km camión: 400000 Km próxima mantención: 420000 Ítems de mantención: frenos, neumáticos, aceite de motor, refrigerante motor Estado terminado: true Detalle: cambio de los componentes seleccionados, reemplazo de todos los neumáticos (16) Observación: sin observaciones Ruta archivo: b305ffc9-1d57-451f-b138-67c30837701e_trp-rlc-1.jpg	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Mantención registrada con éxito!"	Mensaje: "¡Mantención registrado con éxito!"	Aprobado
Datos no Válidos	Se registra una mantención con los siguientes datos:	El sistema verifica que el campo "nombre de mantención" está vacío	Mensaje: "El campo nombre de	Aprobado

	<p>Nombre mantención: Km camión: 400000 Km próxima mantención: 420000 Ítems de mantención: frenos, neumáticos, aceite de motor, refrigerante motor Estado terminado: true Detalle: cambio de los componentes seleccionados, reemplazo de todos los neumáticos (16) Observación: sin observaciones Ruta archivo: b305ffc9-1d57-451f- b138- 67c30837701e_trp-rlc- 1.png</p>	<p>y notifica al usuario mediante un mensaje.</p>	<p>mantención no puede ser vacío”</p>	
--	---	--	--	--

Tabla 36: Prueba de sistema - Registrar mantención

Prueba del sistema- Editar Mantención				
ID Prueba	P08	Fecha	03/07/2021	
Requisito funcional	Editar Mantención			
Actor	Usuario con perfil de Administrador			
Objetivo	Verificar que la edición de una mantención sea correcta.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre "Mantenciones" en el menú de navegación y selecciona una mantención y presiona el botón "editar". 2. El sistema despliega el formulario correspondiente a la mantención. 3. El actor modifica el o los datos que requiere y selecciona el botón "Registrar Mantención" 4. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 5. El sistema despliega el mensaje "¡Mantención registrada con éxito!" 6. El sistema re direcciona al listado actualizado de mantenciones. 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 4</p> <p>El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados.</p> <p>El actor corrige o agrega los datos necesarios para el registro</p> <p>El flujo continúa en el punto 5</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	Se edita una mantención con los siguientes datos: (se agrega el ítem "batería") Nombre mantención: kilometraje Km camión: 400000 Km próxima mantención: 420000 Ítems de mantención: frenos, neumáticos, aceite de motor, refrigerante motor, batería Estado terminado: true Detalle: cambio de los componentes seleccionados, reemplazo de todos los neumáticos (16) Observación: sin observaciones Ruta archivo: b305ffc9-1d57-451f-b138-67c30837701e_trp-rlc-1.jpg	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: "¡Mantención editada con éxito!"	Mensaje: "¡Mantención editada con éxito!"	Aprobado

<p>Datos no Válidos</p>	<p>Se edita una mantención con los siguientes datos, donde se excede con el ingreso de caracteres en el campo "nombre de mantención". Nombre mantención: mantención por kilometraje, se realizó mantención de frenos, neumáticos, aceite de motor, refrigerante motor Km camión: 400000 Km próxima mantención: 420000 Ítems de mantención: frenos, neumáticos, aceite de motor, refrigerante motor Estado terminado: true Detalle: cambio de los componentes seleccionados, reemplazo de todos los neumáticos (16) Observación: sin observaciones Ruta archivo: b305ffc9-1d57-451f-b138-67c30837701e_trp-rlc-1.png</p>	<p>El sistema verifica que el campo "nombre de mantención" excede los caracteres asignados y notifica al usuario mediante un mensaje.</p>	<p>Mensaje: "El campo nombre de mantención excede los caracteres asignados para el ingreso de datos"</p>	<p>Aprobado</p>
--------------------------------	--	---	--	-----------------

Tabla 37: Prueba de sistema - Editar mantención

Prueba del sistema - Iniciar sesión				
ID Prueba	P09	Fecha	03/07/2021	
Requisito No funcional	Iniciar sesión al sistema			
Actor	Usuario con perfil de Mecánico			
Objetivo	Verificar que el inicio de sesión sea correcto.			
Tipo de Prueba	Caja negra			
Precondición	El actor debe estar registrado como usuario y con su rol asignado en el sistema Web			
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor presiona sobre “Iniciar Sesión” en el menú de navegación. 2. El sistema despliega el formulario de inicio de sesión. 3. El actor ingresa sus credenciales y presiona “Iniciar sesión” 4. El sistema valida los datos ingresados en el formulario 5. El sistema despliega el mensaje “nombre de usuario, ¡has iniciado sesión con éxito!” 6. El sistema re direcciona a la pantalla de inicio del sistema 			
Flujo alternativo	<p>Datos inválidos: Comienza en el flujo principal 4 El sistema despliega un mensaje indicando los errores encontrados. El actor corrige o agrega los datos necesarios para iniciar sesión El flujo continua en el paso 5</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos Válidos	El actor ingresa los siguientes datos: Nombre de usuario: Juan Contraseña: 15923	El sistema verifica los datos del formulario, de ser correcto muestra un mensaje de éxito: “Hola Juan, ¡has iniciado sesión con éxito!”	Mensaje: “Hola Juan, ¡has iniciado sesión con éxito!”	Aprobado
Datos no Válidos	El actor ingresa los siguientes datos: Nombre de usuario: Juanf Contraseña: 15923	El sistema verifica el nombre de usuario y contraseña, de contener algún error, se notifica al usuario mediante un mensaje	Mensaje: “Error! nombre de usuario o contraseña incorrecta, intente nuevamente”	Aprobado

Tabla 38: Prueba de sistema - Inicio de sesión