UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AREA
DESARROLLO DE SISTEMA

TEMA
“ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DEL TECNICENTRO TECFARONI”

AUTOR
ZÁJIA FÉLIX JOSÉ IVÁN

DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. UGARTE FAJARDO JORGE GUSTAVO, MBA

2016
GUAYAQUIL – ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORIA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la **Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil**".

ZÁJIA FÉLIX JOSE IVÁN
C.C.:1205508359

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por brindarme salud y sabiduría durante mi vida.

A los docentes que día a día compartieron su conocimiento y me guiaron por el camino del aprendizaje.

A mi tutor que ha sido muy importante en el desarrollo y finalización de ésta tesis guiándome durante el desarrollo de la misma.

En general a todas las personas que de una u otra manera me impulsaron a alcanzar la meta de obtener mi título superior, principalmente a mi novia por incentivarme a lograr este objetivo.

Zájia Félix José Iván

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre por tantos años de sacrificio y apoyo, ya que sin ella no podría haber logrado mis metas.

A mis hermanos que me motivan a ser un ejemplo para ellos y demostrarles que la mejor opción para lograr sus metas es el estudio.

Zájia Félix José Iván

ÍNDICE GENERAL

No.	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1
	INTRODUCCIÓN	2

CAPITULO I
MARCO TEORICO

No.	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes	10
1.1.1	Los Sistemas de Información	10
1.1.2	Los Sistemas Gerenciales	11
1.1.3	Los Sistemas en las Empresas	12
1.1.4	Fleet Maintenance Pro	16
1.1.5	Vehículos Pro	17
1.1.6	Flota de Vehículos	18
1.2	Marco Conceptual	23
1.2.1	Mantenimiento de Vehículos	24
1.2.2	Arquitectura de Software	26
1.2.3	Arquitectura de N-Capas / 3 Capas	27
1.2.4	Metodología de desarrollo de software	29
1.2.5	Scrum	29
1.2.6	Servidor Web	33
1.2.7	Apache HTTP Server	34
1.2.8	Lenguaje de Programación	35
1.2.9	PHP	36
1.2.10	Base de Datos	38
1.2.11	MySql	39

CAPITULO II
METODOLOGIA

No.	Descripción	Pág.
2.1	Investigación exploratoria	41
2.2	Fuentes y Técnicas	41
2.3	Arquitectura del sistema	41
2.4	Metodología de desarrollo	42
2.5	Fase preliminar	44
2.5.1	Técnicas de licitación de requerimientos	47
2.5.1.1	Entrevistas	47
2.5.1.2	Análisis documental	50
2.5.1.2.1	Identificación del problema	50
2.5.1.3	Requerimientos funcionales	52
2.5.1.4	Requerimientos no funcionales	54
2.5.1.5	Listado de actores / roles	55
2.5.6	Diagramas de Casos de Uso	57
2.5.7	Caso de uso detallado	59
2.5.8	Prototipo de pantallas	67

CAPITULO III
PROPUESTA

No.	Descripción	Pág.
3.1	Introducción	76
3.1.1	Tema	76
3.1.2	Objetivo	76
3.1.3	Entorno de software	76
3.2	Fase de diseño	77
3.2.1	Modelo - Diagrama de clases	77
3.2.2	Diagrama de actividades	78
3.2.3	Modelos entidad-relación	81

No.	Descripción	Pág.
3.2.4	Diccionario de datos	82
3.2.5	Diagrama de secuencia	91
3.3	Impacto	96
3.4	Conclusiones y Recomendaciones	96
3.4.1	Conclusiones	96
3.5.2	Recomendaciones	97
	ANEXOS	98
	BIBLIOGRAFÍA	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Descripción	Pág.
1	Software “Fleet Maintenance Pro”	16
2	Software “Vehículos PRO”	17
3	Software “Flota de Vehículos”	18
4	Tipos de mantenimiento	26
5	Arquitectura 3 capas	27
6	Metodología SCRUM	29
7	Servidos Web “Apache”	34
8	Lenguaje de programación PHP	36
9	Gestor de base de datos MySql	39
10	Fases de un sprint del proyecto de control de mantenimiento de vehículos	44
11	Prototipo ingreso al sistema	67
12	Prototipo crear orden de trabajo	67
13	Prototipo buscar datos del cliente	68
14	Prototipo orden creada	68
15	Prototipo editar orden	69
16	Prototipo buscar órdenes para editar	69
17	Prototipo cargar servicios	70
18	Prototipo buscar servicios	70
19	Prototipo aprobar orden de trabajo	71
20	Prototipo consulta de órdenes	71
21	Prototipo orden aprobada	72
22	Prototipo facturar orden de trabajo	72
23	Prototipo consultar órdenes aprobadas	73
24	Prototipo factura	73
25	Prototipo editar usuario	74

No.	Descripción	Pág.
26	Prototipo nuevo cliente	74
27	Prototipo crear usuario	75
28	Prototipo generar reporte	75

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

No.	Descripción	Pág.
1	Caso de uso orden de trabajo	57
2	Caso de uso gestionar clientes	58
3	Caso de uso generar orden de trabajo	68
4	Caso de uso cargar servicios a la orden	59
5	Caso de uso aprobar orden de trabajo	59
6	Caso de uso facturar orden de trabajo	60
7	Diagrama de clases	77
8	Diagrama de actividades orden de trabajo	78
9	Diagrama de actividades facturar orden de trabajo	79
10	Diagrama de actividades registro de clientes	80
11	Modelado de datos	81
12	Secuencia iniciar sesión	91
13	Secuencia nuevo cliente	92
14	Secuencia nueva orden	93
15	Secuencia cargar servicios	94
16	Secuencia aprobar orden	95

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Resumen de entrevistas para obtención de requerimientos funcionales	47
2	Resumen de problemas detectados en clientes	51
3	Resumen de problemas detectados en el Tecnicentro	51
4	Requerimientos funcionales	52
5	Rol administrador del sistema	55
6	Rol jefe de taller	56
7	Rol asistente de taller	56
8	Rol cajero	57
9	Caso de uso detallado crear orden de trabajo	60
10	Caso de uso detallado cargar servicios a la orden	62
11	Caso de uso detallado aprobar orden de trabajo	64
12	Caso de uso detallado nuevo cliente	65
13	Tabla usuarios	82
14	Tabla roles	83
15	Tabla clientes	84
16	Tabla vehículos	85
17	Tabla detalle_mant_vehiculos	86
18	Tabla servicios	87
19	Tabla orden_trabajo	88
20	Tabla detalle_orden	89
21	Tabla mecánicos	90

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
1.	Entrevista Jefe de taller	99
2.	Entrevista a Mecánico	100
3.	Entrevista a enllantador	101
4.	Entrevista a Cajera	102
5.	Orden de Trabajo	103
6.	Área de enllantaje	104
7.	Área de alineación y mecánica	105
8.	Tecfaroni S.A	106

AUTOR: **ZAJIA FELIX JOSE IVAN**
TITULO: **ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS DEL TECNICENTRO TECFARONI**
DIRECTOR: **ING. UGARTE FAJARDO JORGE GUSTAVO, MBA**

RESUMEN

El presente proyecto ayudará a realizar el análisis y diseño de un sistema de información para el Tecnicentro “TECFARONI” en el cual se instaló computadores desktop con un diseño que sistematice el proceso de control del mantenimiento de vehículos de los clientes del Tecnicentro, se necesita llevar un control sobre el mantenimiento hecho a los vehículos, de la misma manera aumentar la vida útil de los mismos. Ésta aplicación ofrecerá a los propietarios una mejor forma de llevar un seguimiento al mantenimiento de vehículos. Para el análisis y diseño los datos serán recolectados a través de los diferentes métodos como: entrevista al personal del área de taller y observación al personal que intervienen en los procesos mecánicos, brindando la información necesaria requerida para concretar cuál es el proceso a seguir para el control del mantenimiento de vehículos. Una vez obtenida toda esta información se evaluó el modelo propuesto contra el modelo actualmente utilizado, encontrando así las principales conclusiones acerca de ésta tesis. Los clientes del Tecnicentro “TECFARONI” necesitan llevar un control sobre las reparaciones hechas al vehículo, es por esto que se hará el desarrollo de este sistema, para llevar un registro y evitar fallas mecánicas y posibles accidentes de tránsito. Actualmente en la ciudad de Guayaquil los Tecnicentros no poseen un sistema para el control del mantenimiento de vehículos, lo cual es una ventaja para ésta propuesta.

PALABRAS CLAVES: Sistema, Tecnicentro, Mantenimiento, Control, Vehículo, SCRUM, Metodología, Análisis, Diseño, Desktop

Zájia Félix José Iván
C.C.: 1205508359

Ing. Ugarte Fajardo Jorge Gustavo, MBA
Director del trabajo

AUTHOR: ZAJIA FELIX JOSE IVAN
TOPIC: ANALYSIS AND DESIGN FOR THE SYSTEM MAINTAINANCE CONTROL OF TECFARONI MECHANICAL CENTRE
DIRECTOR: ENG. UGARTE FAJARDO JORGE GUSTAVO, MBA

ABSTRACT

This project will help to perform the analysis and design of an information system for "TECFARONI" mechanical centre which was implemented with desktop computers and a system design that automates the process control of vehicle maintenance customers, it is necessary to keep a control of maintenance made to the vehicles in the same way increase the useful life of them. This system will offer customers a better way to track vehicle maintenance. For the analysis and design data will be collected through different methods such: as interview staff workshop area and observation to personnel involved in mechanical processes, providing the necessary information required to specify what process to follow for the control vehicle maintenance. Once obtained all this information, was evaluated the proposed model with the currently used, finding the main conclusions about this thesis model. The mechanical centre customers need to keep control of the repairs made to the vehicle, which is why will the development of this system to track and prevent possible traffic accidents and mechanical failures. Currently in the city of Guayaquil the mechanicals centres not have a system for controlling vehicle maintenance, which is an advantage for this proposal.

KEY WORDS: System, Tecnicentro, Maintenance, Control, Vehicles, SCRUM, Metodology, Analysis, Design, Desktop

Zájia Félix José Iván
C.C.: 1205508359

Eng. Ugarte Fajardo Jorge Gustavo, MBA
Work Director

PRÓLOGO

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación de escritorio que automatice el proceso de control de mantenimiento de vehículos del Tecnicentro TECFARONI S.A.

En el primer capítulo habla sobre los antecedentes, el planteamiento del problema por el cual se resolvió realizar el proyecto, mencionando los beneficios, el objetivo general y específico, así como también la justificación del proyecto exponiendo todas las bases de apoyo que nos servirán para la investigación.

En el segundo capítulo se define aspectos muy importantes dentro de la investigación como la metodología a utilizar con sus fases, los tipos de investigación, la selección de la muestra detallando el análisis y discusión de los resultados por medio de encuestas y entrevistas a los colaboradores del Tecnicentro ya que los resultados nos ayudará de gran importancia para la ejecución del sistema.

En el tercer capítulo habla sobre la propuesta que se va ofrecer al Tecnicentro “TECFARONI”, los lenguajes de programación a utilizar, el impacto que vaya dar a los usuarios que intervienen, sobre el uso de esta herramienta y por último hacemos referencias a las recomendaciones y conclusiones del proyecto en ejecución.

INTRODUCCIÓN

Tema

Análisis y diseño del sistema para el control de mantenimiento de vehículos del Tecnicentro TECFARONI.

Introducción

El mantenimiento preventivo es una práctica periódica que toda persona debe asumir al conducir un vehículo. Siendo este una máquina que tiende al desgaste de cada una de sus partes, es compromiso del conductor chequear de manera frecuente el estado y funcionamiento de las mismas. El objetivo del sistema de control de mantenimiento del vehículo es llevar un registro sobre los mantenimientos y reparaciones que se realizan en los automóviles. El mantenimiento que le brinde al vehículo hará que la vida útil del mismo se prolongue.

Gracias a las tecnologías de la información se ha diseñado un sistema que automatice el control sobre el mantenimiento y hecho a los vehículos, esencialmente se basa en opciones de fácil manejo para los mecánicos, el cual estará en computadores desktop que se ubicarán en el área de taller para que puedan ingresar y consultar la información de los chequeos realizados a los vehículos; la información del mantenimiento realizado se guarda en una base para su posterior procesamiento y gestión.

Esto ayuda a llevar un mejor control sobre los chequeos periódicos y la vida útil de las piezas y partes del vehículo, evitando así fallas mecánicas e incluso accidentes de tránsito.

Objetivo de la investigación

En esta investigación se estudia los procesos del mantenimiento de vehículos del Tecnicentro “TECFARONI”, para brindar un servicio efectivo a sus clientes, incentivando una cultura de mantenimiento preventivo y control sobre el mantenimiento y reparaciones realizadas a los vehículos.

El objetivo de los Sistemas de mantenimiento de vehículos es conservar el vehículo en buen estado para que cumpla su tarea, disminuir las paradas de emergencia, reducir los costos, brindar calidad en los vehículos. Estos objetivos estarían garantizando la correcta operación de los vehículos. La utilidad de los sistemas radica en la optimización de la forma en que se realiza el seguimiento del mantenimiento.

El Objeto de estudio se basa en la automatización del proceso de la orden de trabajo y control a los mantenimientos y reparaciones realizadas a los vehículos en el Tecnicentro “TECFARONI” ya que éstos se encuentran comprometidos al desgaste constante de todas sus partes, lo que hace que sea trascendental ejecutar un buen mantenimiento para poder lograr la seguridad del conductor. La mejor manera de poder certificar las mejores condiciones de los automóviles, así como la seguridad del chofer es realizar tareas de mantenimiento preventivo en el automotor.

El objetivo de los Sistemas de mantenimiento de vehículos es llevar un control y seguimiento a los mantenimientos y reparaciones realizados a los mismos, para así conservar el vehículo en buen estado y que cumpla su tarea, disminuir las paradas de emergencia, reducir los costos, brindar calidad en los vehículos. Estos objetivos estarían garantizando la correcta operación de los vehículos con una alta confiabilidad y con el menor costo posible. La utilidad de los sistemas radica en la optimización de la forma en que se realiza el seguimiento del mantenimiento.

Consiste en intervenir con una acción de reparación cuando el fallo se ha producido, restituyéndole la capacidad de trabajo a la máquina. Concibe también acciones de limpieza y lubricación con carácter preventivo y acorde en general con recomendaciones y exigencias de los fabricantes. Las acciones de reparación se pueden clasificar en pequeñas, medias y generales. (Ing. Emilio Rodríguez Pérez, 2013)

Antecedentes

El Tecnicentro “TECFARONI” S.A. inicio sus actividades como un Tecnicentro que ofrece productos y servicios mecánicos, y que brinda sus servicios desde el año 1998.

TECFARONI cuenta con personal altamente capacitado en el ámbito de la mecánica, es dirigida por su propietario el Señor Richard Cevallos. Su matriz ubicada en la Ciudad de Guayaquil en el Km 2 1/2 Vía Juan Tanca Marengo, el Tecnicentro abre sus puertas a las 08:30 hasta las 18:00, en las que se receptan una gran cantidad de vehículos que son atendidos de forma inmediata. La empresa cuenta con tres sucursales además los servicios que presta en los talleres de Mamut Andino y de unidad mecánica móvil, se dedica a la venta al por mayor y al por menor de todo tipo de partes, componentes, suministros, herramientas y accesorios para vehículos automotores, como: neumáticos, cámaras de aire para neumáticos (tubos). Incluye bujías, baterías, equipo de iluminación etc.

Los equipos de uso general del área de mecánica, que son compartidos por los diferentes operarios son: alineador de dirección, balanceador de ruedas, cargador de baterías, cargador de sistemas de aire acondicionado, gato hidráulico, grúa hidráulica y taladros de mesa, estos equipos son utilizados para realizar el mantenimiento a los vehículos.

Los clientes del Tecnicentro “TECFARONI” no llevan el control y mantenimiento de sus vehículos, lo que puede provocar desperfectos mecánicos e incluso accidentes.

En lo que trata en el tema de automóviles y su mantenimiento, este siempre ha sido un problema para quienes lo adquieren por primera vez ya que los automóviles requieren un mantenimiento cada cierto tiempo el cual por lo general se mide en el número de kilómetros recorridos y entre los que más se conocen están el cambio de aceite y alineación de las llantas, pero también existen otros como nivel de líquido de frenos, filtro de aceite, amortiguación, líquido de dirección entre otros Se busca llevar un control detallado de los mantenimientos hechos a los vehículos de los clientes para brindar un mejor servicio con valor agregado, además de prevenir fallas mecánicas.

Fundamento de la investigación

Uno de los problemas que se ha encontrado es el control inadecuado al mantenimiento del vehículo, por lo cual no se les hace un chequeo periódico y los clientes sólo acuden cuando sufren un desperfecto mecánico, además del desconocimiento de la vida útil de las partes y piezas que deben ser cambiadas o darles mantenimiento, lo que disminuye la vida útil del vehículo y causa malestar en los propietarios de los mismos.

El tema de implementar un sistema para el control del cambio de piezas y mantenimiento de vehículos del Tecnicentro “TECFARONI” surgió de la necesidad de llevar un registro de los chequeos y reparaciones hechos a los vehículos de los clientes para lograr un mejor control y alargar la vida útil de los mismos y a su vez un mayor grado de satisfacción de los propietarios.

Planteamiento del problema

El Tecnicentro "TECFARONI" S.A. inicio sus actividades como un Tecnicentro que ofrece productos y servicios mecánicos, y que brinda sus servicios desde el año 1998. Cuenta con personal altamente capacitado en el ámbito de la mecánica, es dirigida por su propietario el Señor Richard Gómez. Su matriz ubicada en la Ciudad de Guayaquil en el Km 2 1/2 Vía Juan Tanca Marengo, el Tecnicentro abre sus puertas a las 08:30 hasta las 18:00, en las que se receptan una gran cantidad de vehículos que son atendidos de forma inmediata. La empresa cuenta con tres sucursales y además presta servicio de mecánica en los talleres de Mamut Andino y de unidad mecánica móvil, se dedica a la venta al por mayor y al por menor de todo tipo de partes, componentes, suministros, herramientas y accesorios para vehículos automotores. Incluye bujías, baterías, equipo de iluminación etc. Los equipos de uso general del área de mecánica, que son compartidos por los diferentes operarios son: alineador de dirección, balanceador de ruedas, cargador de baterías, cargador de sistemas de aire acondicionado, gato hidráulico, grúa hidráulica y taladros de mesa, estos equipos son utilizados para realizar el mantenimiento a los vehículos.

El proceso de mantenimiento comienza una vez que el cliente solicita se le haga un chequeo o arreglo a su vehículo. Luego el cliente se dirige a la sala de espera a que el o los mecánicos realicen el trabajo necesario; luego de terminado el trabajo el mecánico llena una hoja de datos con los cambios realizados para que luego se facture.

Durante el transcurso de mantenimiento de vehículos se observan varias situaciones problemáticas:

- No registra el kilometraje del cambio de la pieza (solo del cambio de aceite).

- El cliente no se asesora sobre cuando deberá realizar el próximo cambio o mantenimiento.
- En caso de llevar un control se hace de manera desorganizada en un cuaderno, que fácilmente se puede dañar o perder.
- El daño de una pieza por no llevar un mantenimiento preventivo ocasiona daños en piezas en buen estado.
- La falta de mantenimiento causa fallas mecánicas que pueden terminar en accidentes de tránsito.

No existe una cultura de mantenimiento preventivo por parte de los dueños de vehículos ni de los mecánicos.

Delimitación del tema

En esta investigación se dará un enfoque sobre los modelos y tecnología TIC que se utilizan para mejorar el proceso de control de mantenimientos de vehículos en el Tecnicentro “TECFARONI”. No se enfocará en el tema de mecánica de manera profunda puesto que es una tesis de sistemas de información.

Éste sistema permitirá realizar una reingeniería de procesos, cambios y modificaciones que se darán vía previa consulta o capacitaciones para los mecánicos del Tecnicentro.

Justificación

La investigación orienta al control de cambio de piezas de vehículos y la reducción de daños en el mismo, en el Tecnicentro “TECFARONI”. Este trabajo se lo ejecuta porque no se lleva un control al mantenimiento.

Una empresa se debe preparar para afrontar en excelentes circunstancias los retos y desafíos que la competitividad aplica,

consiguiendo ser proactivos, eficientes y entendiendo a la calidad de servicio como una herramienta precisa en las compañías actuales.

El argumento más significativo para plasmar esta indagación es entregar al Tecnicentro “TECFARONI” una contribución que sirva de guía para comenzar el cambio que dará un giro al Tecnicentro permitiendo cumplir los objetivos y metas establecidas para satisfacción del cliente.

El hecho de planificar y programar los trabajos de Mantenimiento a grandes volúmenes de equipos e instalaciones ha visto en la automatización una oportunidad de constantes mejoras, y la posibilidad de plasmar procedimientos cada día más complejos e interdependientes.

Con el diseño de un plan de mantenimiento preventivo ayuda a alargar la vida útil del equipo, ya que con la programación de las actividades preventivas se puede llevar un historial de vida del mismo, además de eso ayuda a que los vehículos funcionen correctamente. Material que se convertirá en un objetivo de consultas para alumnos y sociedad universal que se incumba en el tema de control de mantenimiento de vehículos.

Estos requisitos permiten determinar cuantitativamente, la incidencia del mantenimiento en los vehículos, en cuanto a las actividades generales y particulares de la organización, principalmente relacionadas con la función producción.

Objetivos

Objetivo General

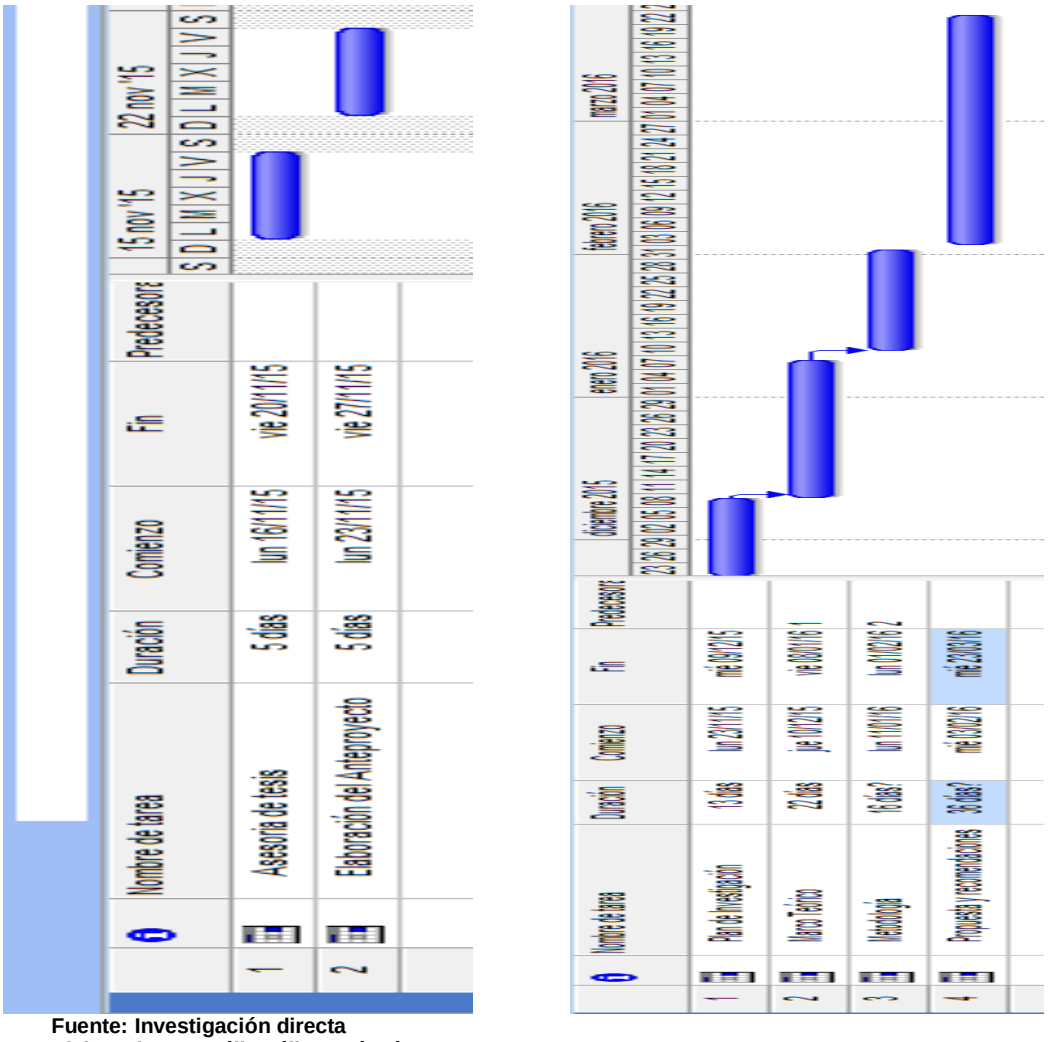
Analizar y diseñar el sistema que permita llevar un control del mantenimiento de vehículos del Tecnicentro “TECFARONI” mediante la sistematización del proceso de creación de órdenes de trabajo.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión teórica referente al mantenimiento de vehículos automotores existentes hasta la actualidad.
- Definir los roles de los actores que van a intervenir en el sistema.
- Analizar y Diseñar una solución que permita llevar un control sobre el mantenimiento de los vehículos.
- Realizar pruebas con el prototipo funcional del sistema de control del mantenimiento de vehículos.

GRÁFICO N° 1

CRONOGRAMA INVESTIGATIVO



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1 Los Sistemas de Información

Durante los últimos años los sistemas de información constituyen uno de los principales ámbitos de estudio en el área de organización de empresas. El entorno donde las compañías desarrollan sus actividades se vuelve cada vez más complejo. La creciente globalización, el proceso de internacionalización de la empresa, el incremento de la competencia en los mercados de bienes y servicios, la rapidez en el desarrollo de las tecnologías de información, el aumento de la incertidumbre en el entorno y la reducción de los ciclos de vida de los productos originan que la información se convierta en un elemento clave para la gestión, así como para la supervivencia y crecimiento de la organización empresarial. Si los recursos básicos analizados hasta ahora eran tierra, trabajo y capital, ahora la información aparece como otro insumo fundamental a valorar en las empresas.

A la hora de definir un sistema de información existe un amplio abanico de definiciones. Tal vez la más precisa sea la propuesta por Andreu, Ricart y Valor (1991), en la cual un sistema de información queda definido como:

> "Conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y

distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia"(Andreu, 1991).

1.1.2 Los Sistemas Gerenciales

Según Correa (2008) afirma:

> Los sistemas de información gerencial son una colección de sistemas de información que interactúan entre sí y que proporcionan información tanto para las necesidades de las operaciones como de la administración. En teoría, una computadora no es necesariamente un ingrediente de un Sistema de Información Gerencial (SIG), pero en la práctica es poco probable que exista un SIG complejo sin las capacidades de procesamiento de las computadoras. Es un conjunto de información extensa y coordinada de subsistemas racionalmente integrados que transforman los datos en información en una variedad de formas para mejorar la productividad de acuerdo con los estilos y características de los administradores. (Correa, 2008).

Según Jarrin en 1997:

> Los sistemas de procesamiento de datos mantuvieron por muchos años a los mandos medios y a los gerentes huérfanos de información integrada para el control de la empresa. Los sistemas de información gerencial (SIG) llenaron este vacío. Desde su introducción a mediados de

> los años sesenta, los SIGs han sido usados para poner a disposición de las jefaturas y gerencias información relevante y precisa, en el momento oportuno y en el lugar adecuado. Su propósito es reunir la información general requerida y hacerla disponible a todos quienes resuelven problemas dentro de la organización, ayudándolos a identificar y entender los problemas (Jarrin, 1997).

1.1.3 Los Sistemas en las Empresas

Según (Bueno, 1974 y 1991).

> La teoría actual de la empresa se fundamenta en la gran aportación que la Teoría de Sistemas ha permitido en esta área del conocimiento científico, tanto para describir su composición compleja de la empresa, para entender su comportamiento y facilitar procesos (Bueno, 1974 y 1991).

Una compañía como un todo, está formada por varias porciones dinámicas interrelacionadas de forma liada estableciendo coordinación y acción para proceder con congruencia que debe ser orientado para la instauración de objetivos, los cuales se lograrán siguiendo una secuencia lógica de pasos. Los sistemas permiten favorecer, la información que suministran en el medio y los servicios informativos originarios de sus propios mecanismos.

Los sistemas y la empresa

Durante los años actuales se han reproducido las observaciones tendentes a examinar la información como elemento fundamental para la toma de decisiones, llave de la gestión empresarial, y eje conceptual sobre el que giran los sistemas de información de las empresas.

Se piensa que la información es un medio que se haya al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos, que hasta ahora habían formado los ejes sobre los que se había centrado la gestión empresarial. Si la Teoría económica tradicional conservaba el capital, la tierra y el trabajo como elementos primarios de estudio, la información se ha convertido, ahora, en el cuarto recurso a tratar.

Varios ensayistas han aprendido con hondura los cambios socioeconómicos acontecidos en la segunda mitad del siglo XX:

Alvin Toffler en “El shock del futuro” (1970) y “La Tercera Ola” (1981); Daniel Bell en “El advenimiento de la sociedad post-industrial” (1973) ; Naisbitt en “Megatrends: ten new directions transforming our lives” (1982); Tom Stonier en “Thewealth of information” (1983); Masuda en “Computonia” (1985); Robert Reich en “El Trabajo de las naciones: hacia el capitalismo del siglo XXI” (1991), Peter Drucker en “La sociedad post capitalista” (1993); y recientemente por Manuel Castells con su magna obra “La era de la información. Economía, sociedad y cultura” (1996).

A partir del enfoque de la gestión empresarial el discernimiento del medio, en un orbe cada vez más complicado y tornadizo, origina un requerimiento cada vez más apremiante de información para la toma de disposiciones, tanto para acometer nuevos nichos de mercado, como para resguardar a la empresa de agentes externos que infrinjan su estabilidad.

El manejo de la información externa, no debe dejar de lado la inspección de los flujos internos de información que la misa compañía crea procedente de su trabajo.

Y, en conclusión, nunca se debe desconocer la oportuna información que la empresa entrega al exterior, en ciertos casos reglamentada por elementos legales, como aquellos que exigen a las empresas a colocar

sus cuentas anuales en los registros mercantiles. Fichas, a su vez, que se transforman en información externa para las demás sociedades que se empapan de dicha información para procesarla.

¿Por qué se debe aplicar los sistemas en la empresa?

El sistema como un macro, va a ampliar las posibilidades de superación de la empresa en cualquier desafío con otros sistemas competitivos en su mercado.

Debido a que la organización es un sistema accesible afín con varios sistemas que actúan de forma directa delimitando su conducta, examinando su armonía y maximizar las mejorías solo por uno de ellos.

De cualquier manera la empresa busca absorber los factores que entorpecen sus procedimientos, o bien sacar provecho a los demás que los logran beneficiar para su mejora y obtención del aumento de sus propósitos.

La adaptación se realiza por medio de decisiones que afligen de alguna manera el organigrama de los sistemas de la compañía, sus relaciones internas y externas.

Empresas de servicio

Servicio según algunos autores:

> La empresa de servicios tiene dos y solamente dos funciones básicas: marketing e innovación. No es necesario que un negocio crezca en tamaño, pero es necesario que mejore constantemente la forma de cómo

> se presenta ante su cliente, buscando siempre la satisfacción del usuario (DRUCKER, 2011).
>
> “Los servicios se definen como actividades identificables pero intangibles, es la esencia de una transacción ideada que brinda a sus clientes satisfacción de deseos o necesidades” (WILLIAM, 2004).
>
> “Un servicio es el resultado de la aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas u objetos. Los servicios se refieren a un hecho, un desempeño o un esfuerzo que no es posible poseer físicamente” (MC.DANIEL, 2002).
>
> “La Teoría del Mejoramiento Continuo sirve para aprovechar las oportunidades de mejorar las condiciones de seguridad industrial y optimizar los procesos que tiene la empresa para la distribución o elaborar nuevas presentaciones para los diferentes productos y servicios” (MANENE, 2011).

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han transformado la manera en que se manejan las compañías actualmente. Mediante de su uso se alcanzan significativas mejoras, pues sistematizan los procesos operativos, entregan una plataforma de datos necesarios para tomar decisiones y, lo más importante, implementarlos consigue mejorías competitivas o acortar la primacía de os competidores.

Un sistema de información se puede definir técnicamente como un conjunto de componentes relacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Todos estos elementos interactúan para procesar los datos (incluidos los procesos manuales y

automáticos) y dan lugar a información más elaborada, que se distribuye de la manera más adecuada posible en una determinada organización.

Existen diversos programas utilizados para el control de mantenimiento y reparaciones hechas a los vehículos, entre ellas podemos encontrar las siguientes:

1.1.4 Fleet Maintenance Pro

GRÁFICO N° 1
SOFTWARE "FLEET MAINTENANCE PRO"

Fuente: http://www.fleetmaintenancepro.com
Elaborado por: Zájia Félix Jose Iván

Fleet Maintenance combina las funciones esenciales y la flexibilidad que necesita con una muy sencilla utilización, siendo la opción ideal para administrar cualquier tamaño de flota. Fleet Maintenance Pro lo ayudará a administrar el inventario de su flota y realizar mantenimientos de prevención, reparación, de combustible, piezas, y mucho más en un paquete accesible.

1.1.5 Vehículos Pro

GRÁFICO N° 2
SOFTWARE "VEHICULOS PRO"

Fuente: http://www.vehiculospro.com
Elaborado por: Zájia Félix Jose Iván

Se trata de una base de datos en la que podrás introducir toda la información necesaria en relación a tu coche, desde neumáticos hasta averías, con fechas, datos importantes y demás.

Esa información la podremos luego consultar e imprimir para de esta manera no olvidar nada.

Gestiona el control de las tareas de mantenimiento más usuales, como:

Cambios de aceite, filtros, neumáticos, averías, consumo de combustible, ITV, Seguro de accidentes.

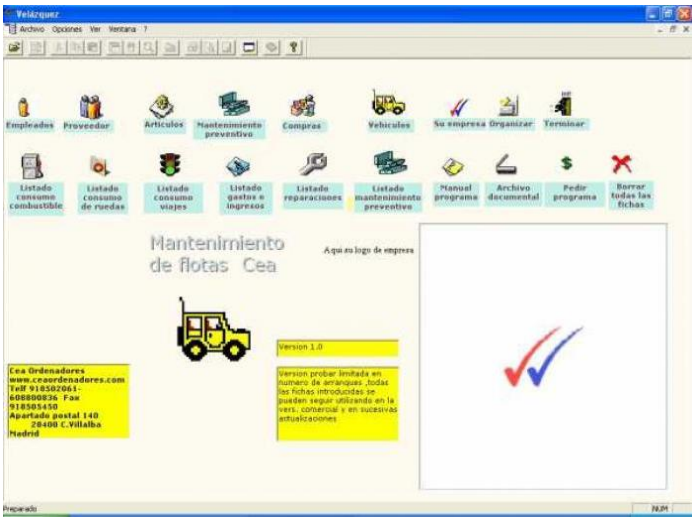
Control de movimiento de vehículos, Control sobre equipos que monte en el vehículo (Ej. Grúa, Equipo de frío, etc.).

Control de gastos, Accidentes, Depósitos de combustible, Control de Stock de repuestos, etc.

1.1.6 Flota de vehículos

GRÁFICO N° 3

SOFTWARE "FLOTA DE VEHICULOS"



Fuente: http://www.flotadevehiculos.com
Elaborado por: Zájia Félix Jose Iván

Flota de vehículos es una aplicación de gestión predestinado a las distintas compañías que posean de una flotilla de autos, de distintos tamaños, y deseen llevar un control absoluto de ellos.

El mantenimiento de vehículos está fundado en cánones de datos sobre los que laboraremos. Posee un módulo específico para trabajadores, vendedores, artículos, mantenimiento preventivo, adquisiciones y, lo primordial, los vehículos. En cada uno de los módulos se encontrarán formularios de fácil comprensión con los que se efectuarán los siguientes listados y futuras estadísticas.

En este tema los listados no serán solamente para la visión completa de la información, sino más bien para la inspección de las tareas a ejecutar.

Muy fácil de utilizar, además con una interfaz gráfica típica de CEA. Los propietarios de vehículos que requieren servicio de mantenimiento y

reparación en el Tecnicentro tendrán el servicio del seguimiento a las revisiones realizadas a sus autos, y así poder llevar un mejor control sobre el desgaste de las partes del vehículo y alargar la vida útil del mismo.

Al utilizarse los sistemas de información en los Tecnicentros, han apoyado en la mejora de los procedimientos de mantenimiento de vehículos. El mantenimiento preventivo es prioritario en todo vehículo, incluye desde la revisión en la presión de los neumáticos, hasta el filtro del aire acondicionado o el cambio de aceite, es por eso que las industrias han tomado en consideración la creación de un programa de mantenimiento de vehículos en el que cuidan todos los aspecto necesarios y requeridos para la operatividad total de los automotores.

Un sistema de información es la agrupación de conocimientos que interactúan entre ellos con la finalidad de ayudar en las actividades de una empresa o negocio. La importancia del sistema de información para las empresas reside en el argumento general en el que se desenvuelven que les conceden conseguir delantera competitiva.

Apoyan con información clara, oportuna, confiable que le permiten ejecutar un análisis adecuado de la información, lo cual le concede reducir coste y optimizar procesos. También conseguir una ventaja competitiva en el mercado.

Estos son llamados sistemas de información estratégicos que ayudan a una organización a obtener una superioridad competitiva con su contribución a sus objetivos estratégicos para aumentar su productividad. Se caracterizan porque dan forma a las estrategias competitivas en una unidad de negocio. Su objetivo primordial es obtener ventajas que los competidores no ostenten, las cuales pueden ser: costes, mercancías con proveedores, etc.

“Propuesta para la creación de un Tecnicentro automotriz al sureste de la ciudad de Machala”

Según Sotomayor (2014) afirma:

> Actualmente, las tendencias de cambio al mejoramiento comercial se enfocan totalmente al valor agregado que se le da al producto para satisfacer de mejor forma al cliente; los mercados más competitivos buscan optimizar el servicio y atención al cliente en el ámbito del cliente recibir más atención por parte de la dirección general de las organizaciones, en este caso el servicio que se le brinde a un cliente en un taller de servicios es muy importante, puesto que al dejar su vehículo está entregando a todo el personal tanto su seguridad como la de su familia que se transporta dentro de ese automotor (Sotomayor, 2014).

Esto quiere decir que el principal inconveniente de los Tecnicentros que atienden actualmente al parque automotriz es el incremento de pequeños centros de servicio técnico automotriz que brindan accesorios y partes para automóviles sin una referencia técnica y captan algún segmento del mercado sin ofrecer ningún tipo de asistencia de calidad.

Debido a las bondades de pago que ofrecen las Casas Comerciales para adquirir un auto, se ha incrementado el parque automotor en la ciudad de forma apresurada, estableciendo la oportunidad de extender el Tecnicentro con más espacios técnicos en varios tipos de mantenimiento vehicular con calidad, eficacia, tecnología de punta, bajo costo de mano de obra, y rapidez.

“Proyecto de modernización para el Tecnicentro Ing. Vinicio Ramírez & Cia. Ltda”

En éste proyecto Ramírez dijo que:

> En el Ecuador la causa de accidentes de tránsito por daños mecánicos es del 1,3% a simple vista parece un porcentaje sin mucha importancia pero al realizar el cálculo a nivel nacional de accidentes producidos por esta causa las cifras son alarmantes a nivel por daños mecánicos, en el 2010 se produjeron333 accidentes y dependiendo de la magnitud del accidente se cuenta las víctimas entre heridos y muertos (Ramirez, 2012).

Este tipo de accidentes se podrían disminuir en un buen porcentaje si los propietarios toman conciencia y realizan mantenimiento completo de sus vehículos periódicamente, muchas veces el mantenimiento preventivo no se realiza por no llevar un control de los chequeos y reparaciones efectuadas al automotor, llevando un registro de los mismos se puede evitar averías e incluso accidentes.

Llevar un control del mantenimiento del vehículo es importante porque ayuda a prolongar la vida útil del mismo, además de ahorrar dinero ya que el mantenimiento preventivo es más económico que el correctivo además de evitar dolores de cabeza y contratiempos a los propietarios de los diferentes vehículos.

"Automatización del proceso de órdenes de trabajo para PYMES por medio de un sistema web para la gestión de talleres automotrices (SGTA)"

En éste proyecto Quintana dijo que:

> En la actualidad la mayoría de aplicaciones que interactúan con los usuarios lo hacen a través de la web, tendencia que ha revolucionado los sistemas de IT, de tal forma que hoy por hoy las denominadas Aplicaciones

> Web (“Es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano”) se han convertido en herramientas que un sin número de personas las utilizan en la cotidianidad de la vida e involucrando necesidades lucrativas que influyen en los procesos administrativos y comerciales que éstas poseen, para poder mantener un control óptimo, documentado, que sirva para la toma de decisiones, retroalimentación, etc., que la empresa en mención requiera (Quintana, 2012).

Este sistema simplificar el proceso de las órdenes de trabajo (OT), determinadas como un archivo que interrelaciona: clientes, productos y servicios, otorgando llevar una vigilancia laboral, historial de acciones y de mantenimiento para pequeñas y medianas empresas.

Su calidad optimizará la interrelación, movimientos, comunicación y negocio de matrices con filiales, vendedores con la compañía, clasificación laboral e catálogos de cualquier empresa anexa. A nivel gerencial y operacional ofrecerá información importante para la toma de decisiones.

A nivel gerencial y operacional ofrece información importante para la toma de decisiones, preguntas y modernizaciones a través de la interfaz Web denominada SGTA de forma normalizada y con tecnologías que muchas pequeñas y medianas empresas en la actualidad no tienen o no poseen fácil acceso ya que su costo es elevado.

Esta habilidad técnica soluciona problemas de tiempos laborales y agilita la comunicación interna o externa, reuniendo la información y distribuyendo los servicios de una manera dúctil, escalable, perfecta, conveniente y rápida.

1.2 Marco Conceptual

En este trabajo se aborda el problema de la falta de control al mantenimiento y reparaciones de los vehículos de los clientes de un Tecnicentro. Para estos procesos se muestra una inventiva de mejora de control de mantenimiento de vehículos de un Tecnicentro ubicado en el Km. 2½ de la Avenida Juan Tanca Marengo.

Conducir con un automóvil en excelentes condiciones hace que mejore la seguridad vial ya que con ello correremos menos riesgos de sufrir un percance. En variados momentos, un mantenimiento impreciso del vehículo puede provocar más de un susto al chofer. Para que esto no llegue a suceder, se deben tener mucha cautela y llevar un control detallado del mantenimiento y reparaciones realizadas al vehículo para que el mismo pueda circular en óptimas condiciones y sin riesgos para las personas que se transportan en él.

El análisis de los modelos permitió emprender acciones de mejora en el seguimiento al servicio mecánico realizado a los automotores. Se deduce que la mejora que se plantea ha permitido aumentar el parque automotor al que se le brinda servicio de mantenimiento y el grado de satisfacción de los propietarios, lo que conlleva a que el Tecnicentro tenga una rentabilidad más grande.

Usando las diferentes TICs permitirá llevar un control ordenado al mantenimiento y reparación del vehículo, culturizando a los clientes y mecánicos en el manejo de los equipos que facilitarán el proceso de las órdenes de trabajo y de esta manera llevar un mejor control sobre los chequeos realizados a los vehículos. Los profesionales de TIC combinan correctamente los conocimientos, prácticas y experiencias para atender tanto la infraestructura de tecnología de información de una organización y las personas que lo utilizan.

El punto de vista fundamental de una sociedad rodea a la calidad de vida de su población. De esta manera, la economía juega un papel preponderante, pero se encuentra posicionada entre un ambiente socio-económico, geopolítico y cultural más extenso dentro de una nación. Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICS) influyen en todos los aspectos y deben ser observadas como un escenario económico y social.

1.2.1 Mantenimiento de vehículos

¿Qué es mantenimiento? Son todas aquellas acciones tomadas de manera sistemática, para que el equipo cumpla con todas sus funciones requeridas en el mayor tiempo posible y así preservar su vida útil.

Un vehículo requiere de cuidados, no es simplemente de cargarlos de combustible y arrancar. El mantenimiento que se le brinde al mismo hará que la vida útil del vehículo se prolongue.

¿Cuántos tipos de mantenimiento existen?

Existen fundamentalmente tres tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

Mantenimiento correctivo

Aquel en el que se reparan las diferentes partes del vehículo en el momento en el que dejan de funcionar o empiezan a fallar, el mantenimiento correctivo se utilizará como la acción que emana de los programas de mantenimiento preventivo y predictivo. Históricamente es el primer concepto de mantenimiento y el único

hasta la Primera Guerra Mundial, dada la simplicidad de las máquinas, equipamientos e instalaciones de la época. El mantenimiento era sinónimo de reparar aquello que estaba averiado.

Mantenimiento preventivo

Consiste en seguir las instrucciones del fabricante, que se detallan en el manual del vehículo por tipo de servicio y los espacios de tiempo en que deben realizarse las operaciones de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo es una práctica periódica que toda persona debe asumir al conducir un vehículo. Siendo este una máquina que tiende al desgaste de cada una de sus partes, es compromiso del conductor chequear de manera frecuente el estado y funcionamiento de las mismas.

El objetivo del mantenimiento preventivo del vehículo es chequear el funcionamiento de partes y sistemas más importantes del vehículo como llantas, batería, sistema de frenos, de suspensión, de iluminación, escape, entre otros.

Mantenimiento predictivo

Cuando se realizan diagnósticos o mediciones que permiten predecir si es necesario realizar correcciones o ajustes antes de que ocurra alguna falla, a diferencia del preventivo, no descansa en acciones programadas en forma rígida.

En este caso lo que se programa y se cumple obligatoriamente son las inspecciones, cuyo objetivo es detectar el estado técnico del sistema e indicar la conveniencia de realizar una acción correctiva y evitar futuras averías.

GRÁFICO N° 4

TIPOS DE MANTENIMIENTO

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

1.2.2 Arquitectura de Software

Según Cervantes 2010 dijo que:

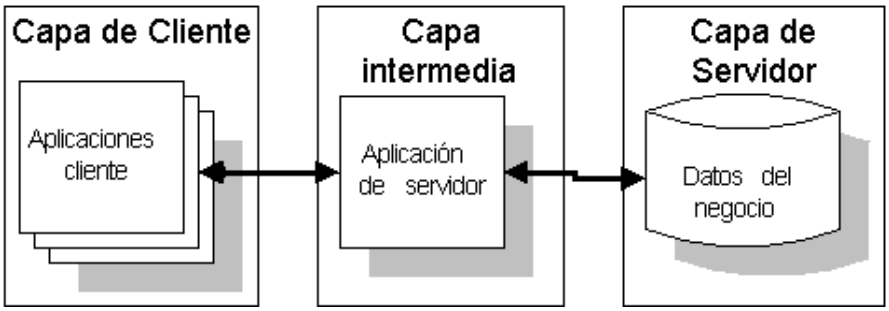
> El concepto de arquitectura de software se refiere a la estructuración del sistema que, idealmente, se crea en etapas tempranas del desarrollo. Esta estructuración representa un diseño de alto nivel del sistema que tiene dos propósitos primarios: satisfacer los atributos de calidad (desempeño, seguridad, modificabilidad), y servir como guía en el desarrollo. Al igual que en la ingeniería civil, las decisiones críticas relativas al diseño general de un sistema de software complejo deben hacerse desde un principio. El no crear este diseño desde etapas tempranas

> del desarrollo puede limitar severamente el que el producto final satisfaga las necesidades de los clientes. Además, el costo de las correcciones relacionadas con problemas en la arquitectura es muy elevado. Es así que la arquitectura de software juega un papel fundamental dentro del desarrollo (Cervantes, 2010).

En el diseño de sistemas informáticos actual se suelen usar las arquitecturas multinivel o Programación por capas. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). El más utilizado actualmente es el diseño en tres niveles o tres capas.

1.2.3 Arquitectura de N-Capas / 3-Capas

GRÁFICO N° 5
ARQUITECTURA 3 CAPAS



Fuente: docente.ucol.mx (Definición de cliente servidor)
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

Este estilo de arquitectura de software representa la autonomía de la funcionalidad en varios fragmentos de manera muy semejante al estilo de capas, pero en el cual cada segmento se encuentra en una computadora físicamente separada. Este estilo se ha desarrollado desde la aproximación basada en dispositivos generalmente usando métodos

específicos de comunicación asociados a una plataforma en vez de la aproximación basada en mensajes.

Principios Fundamentales

Los siguientes son los principios fundamentales del estilo de arquitectura basado en N-capas/3-capas:

Cada capa es completamente independiente de las otras capas, excepto aquella que esta inmediatamente debajo de ella. La capa no solo necesita saber cómo manejar una solicitud de la capa n+1, como hacer la solicitud a la capa n-1 y cómo manejar el resultado de la petición a ser procesada.

La arquitectura de N-capas tiene al menos tres capas separadas o partes, cada una de ellas con su responsabilidad y está localizada en diferentes servidores.

Una capa es desplegada en un nivel específico si más de un servicio o aplicación está expuesto por esa capa.

Beneficios

Los beneficios primordiales que ofrece el estilo de arquitectura de software de N-capas/3-capas son:

Las posibilidades de realizar mantenimiento son altas. Ya que una capa es totalmente autónoma de la otra, las actualizaciones que se efectúen, se pueden realizar sin afectar a toda la aplicación.

Escalabilidad. De manera que las capas se hayan en distintos servidores, el escalamiento del sistema es simple.

Flexibilidad. Ya que todas las capas son manipuladas y escaladas de manera individual, la flexibilidad es valiosa.

Disponibilidad. El sistema se puede beneficiar de la arquitectura modular de la aplicación utilizando dispositivos que escalan de una manera sencilla, lo que aumenta la disponibilidad.

1.2.4 Metodología de desarrollo de software

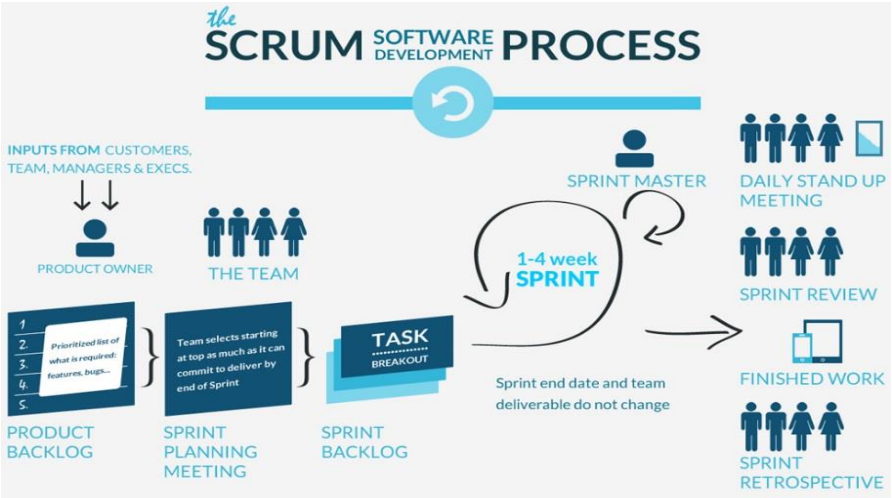
Según el Laboratorio Nacional de Calidad del Software:

> Una metodología es un conjunto integrado de técnicas y métodos que permite abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo. Es un proceso de software detallado y completo (ITC, 2009).

1.2.5 Scrum

GRÁFICO N° 6

METODOLOGÍA SCRUM



Fuente: Molecunax.com (Introducción al desarrollo ágil con SCRUM)
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

Esta distribución del flujo de desarrollo de software permite fortalecer los detalles que se describen a continuación:

Ágil: La segmentación de la labor en pequeños bloques funcionales (sprints) ayudan a conservar una política de entregas esporádicas del software, y esto ofrece una visión objetiva de cómo avanzan los procesos y faculta insertar diversas modificaciones.

Simple: Se basa esencialmente en posibilitar el desarrollo ágil, debido a esto, su dificultad (por ejemplo, cuando se realiza la documentación a realizar o de la conformación de grupos de trabajo) se ha tratado de disminuir al límite.

Flexible: Todo el proceso se divisa como un ciclo de iteraciones frecuentes del proceso a realizar, lo que ayuda a la introducción de trasformaciones “sobre la marcha”, optimizando el proceso.

Roles en SCRUM

Porduct Owner. Es quien tiene la responsabilidad de trasferir al personal desarrollador el enfoque del sistema que se desea implementar, contribuyendo la figura de negocio. Es el representante de los demás interesados (Stakeholders, clientes, directivos etc.).

En el proceso de desarrollo del sistema, sobre ésta persona incurre la responsabilidad de concretar el conjunto de requerimientos que se van a atender en la creación del sistema.

Stakeholders. Se refiere a las personas que no están inmersas directamente en el trascurso del desarrollo pero deben ser tomados en cuenta, por ser personas interesadas en el mismo, estos pueden ser: directores de áreas, gerentes comerciales, gerentes de producción, etc.

El propietario del producto tiene la responsabilidad de recolectar sus opiniones y propuestas para disponer si son viables para la definición del proyecto, además de decidir si alguna de estas personas estará presente en el proceso de revisión de entregables.

Usuarios. Igual que los Stakeholders no tienen participación directa en el proceso de desarrollo (podrían ser parte en la fase de revisión de entregables del proyecto si amerita el caso) Son los beneficiarios directos de la aplicación que se creará. Cuando la aplicación esté terminada, van a ser los que ingresen a la misma de manera frecuente.

Scrum Master. En un argumento SCRUM el grupo de trabajo se organiza de manera autónoma, por este motivo no se debe interpretar a este rol con el de un jefe de proyecto. La función primordial del Scrum Master es garantizar que el equipo de trabajo no posea obstáculos para afrontar los diferentes trabajos en el proyecto.

Equipo de desarrollo. Son las personas encargadas de desarrollar y conferir el producto. Conserva una organización horizontal en la que cada uno de los miembros se auto-gestiona y organiza libremente en la definición y realización de los diferentes srpints.

Componentes de SCRUM

Definición del proyecto: Se refiere a un documento que reúne todos los requerimientos asociados al proyecto. Es trabajo del propietario del producto efectuar esta definición e implantar las prioridades de los requerimientos.

Es un instrumento de alto nivel, que recoge informaciones genéricas (no puntualizadas), y que se encuentran sujetas a cambios a lo largo del desarrollo del producto.

Definición del Sprint (Sprint Backlog): Un sprint debe comprenderse como un subconjunto de requerimientos, tomadas del product backlog, y que serán realizadas por un periodo aproximado de 1 y 4 semanas de labor. El sprint backlog sería el documento que detalle las diversas tareas que se deben realizar para poder afrontar o preparar el dicho subconjunto de requerimientos.

Ejecución del Sprint: Se refiere al periodo de entre 1 y 4 semanas (que se definió previamente en base a las labores) durante el cual el grupo de trabajo empezaría las tareas de desarrollo de la aplicación. Una vez que se inicia la realización de un sprint definido, no se podrá realizar modificaciones, en caso de ser necesario realizar cambios, los mismos se realizarán una vez terminado el periodo mediante la definición de un nuevo sprint backlog.

Entrega: Cuando se ha concluido la realización del sprint, se dispondrá de una fracción de la aplicación parcialmente definitiva.

Evolución del proyecto (Burn down): Es un escrito que muestra la etapa del proyecto, mostrando la cantidad de requerimientos que en ese instante se encuentran incompletos o pendientes (en el product backlog), los diversos requerimientos que se encuentran en etapa de desarrollo (sprint backlog) y los requerimientos cuyo desarrollo se ha culminado totalmente.

Reuniones de trabajo en SCRUM

Planificación del sprint: Se efectúa al inicio de todos los ciclos de sprint, y está enfocada a elegir el conjunto de requerimientos del product backlog que se van a abordar, el equipo de trabajo que se necesitará para desarrollar los requerimientos y la estimación de tiempo (aproximadamente de 1 a 4 semanas) para su desarrollo.

Reunión diaria: Se la conoce con el nombre de daily scrum, se ejecuta al inicio de cada día en que ese esté haciendo un sprint. Es una reunión de poca duración (30 minutos aproximadamente) y en la que los integrantes del equipo de trabajo contestan las siguientes interrogaciones:

¿Qué has hecho a partir de la reunión anterior?
¿Qué problemas encontraste en la realización de las tareas?
¿Qué piensas hacer antes de la reunión siguiente?

Revisión de sprint: Una vez terminado el período del sprint se realiza una reunión en la que se concreta qué parte del trabajo conocido se ha terminado y cuál es la parte del mismo que se encuentra pendiente. Se realiza una revisión del trabajo completado al product owner y demás personal que se encuentre involucrado.

Retrospectiva de sprint: Es una reunión en la que todos los miembros del equipo realizan una valoración del trabajo realizado en el último sprint, identificando puntos de mejora de cara a los siguientes a realizar. El objetivo principal es introducir un componente de mejora continua en el proceso.

1.2.6 Servidor Web

Es un programa que gestiona cualquier aplicación en el servidor, haciendo enlaces en ambas direcciones y/o una sola dirección y simultáneas o no simultáneas con el cliente creando una respuesta en distintos lenguajes o aplicaciones en el lado del cliente.

El código recogido por el cliente usualmente es compilado y ejecutado por un Navegador Web. Para la transferencia de toda la información se maneja algún protocolo. Generalmente el HTTP para estas comunicaciones.

1.2.7 Apache HTTP Server

GRÁFICO N° 7

SERVIDOR WEB "APACHE"

Fuente: http://www.apache.com
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

Apache es un potente servidor web, y su nombre desciende de la frase inglesa "a patchy server" el cual totalmente libre, porque es un software Open Source y con licencia GPL. La principal ventaja del Servidor Apache, es que es un servidor web multiplataforma, es decir, trabaja en varios sistemas operativos y su rendimiento se mantiene de forma excelente.

A partir del año 1996, se convirtió en el servidor web más utilizado alrededor del mundo, esto gracias a su estabilidad y seguridad. Apache sigue siendo actualizado por la comunidad de usuarios desarrolladores se encuentran trabajando bajo el patrocinio de Apache Software Foundation.

Características primordiales de Apache

De las diversas características de Apache, las principales se detallan a continuación:

- Soporte de seguridad SSL y TLS.
- Es capaz de realizar autenticación de datos utilizando SGDB.
- Es un servidor multiplataforma y se ejecuta en lenguajes como Perl, PHP, Python, etc.

Usos de Apache

Apache se utiliza primordialmente, para brindar servicio a páginas web de tipo estáticas o dinámicas. Este asombroso servidor se une de manera perfecta con varias aplicaciones, creando el conocido paquete XAMP que contiene Perl, Python, MySQL y PHP, funciona con cualquier sistema operativo, que generalmente es Linux, Windows o Mac OS.

1.2.8 Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir un conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo.

Se puede utilizar para desarrollar programas que vigilen la conducta física y lógica de una máquina, para enumerar algoritmos con exactitud, o a manera de comunicación humana.

Se encuentra constituido por un conjunto de símbolos y normas sintácticas y semánticas que especifican su organización y la denotación de sus elementos y expresiones. Al lapso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código de un programa se llama programación.

De igual manera la palabra programación se detalla como el proceso de concepción de un programa de computadora, por medio de la ejecución de procedimientos lógicos, mediante los siguientes pasos:

- El desarrollo del programa que resuelve un problema particular.
- Desarrollo de la lógica de la aplicación utilizando un lenguaje de programación determinado.

- Compilación de la aplicación hasta que sea convertirlo en un lenguaje de máquina.
- Pruebas y depuración de la aplicación.
- Tratamiento de la documentación.

Existe un error común que trata por sinónimos los términos 'lenguaje de programación' y 'lenguaje informático'. Los lenguajes informáticos engloban a los lenguajes de programación y a otros más, como por ejemplo HTML (lenguaje para el marcado de páginas web que no es propiamente un lenguaje de programación, sino un conjunto de instrucciones que permiten estructurar el contenido de los documentos).

Permite especificar de qué manera precisa acerca de qué datos debe manipular una computadora, cuál es la forma en que deben ser recopilados o transferidos y las acciones que debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. Todo esto, a través de un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador pueda usar un conjunto común de instrucciones que sean comprendidas entre ellos.

1.2.9 PHP

GRÁFICO N° 8

LENGUAJE DE PROGRAMACION PHP

Fuente: http://www.php.com
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace "algo" (en este caso, mostrar "¡Hola, soy un script de PHP!). El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final <?php y ?> que permiten entrar y salir del "modo PHP".

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era.

El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

Aunque el desarrollo de PHP está centrado en la programación de scripts del lado del servidor, se puede utilizar para muchas otras cosas. Siga leyendo y descubra más en la sección ¿Qué puede hacer PHP?, o vaya directo al tutorial introductorio si solamente está interesado en programación web.

La seguridad, en ésta instancia de es de mucha importancia el hecho de que en muchas oportunidades PHP se encuentra implementado sobre servidores Unix o Linux, muy conocidos como los más veloces y seguros

que el sistema operativo que ejecuta las ASP, Windows NT o 2000. Además, PHP faculta configurar el servidor de manera que se consienta o denieguen diversos usos, esto puede forjar al lenguaje ligeramente más seguro dependiendo de la necesidad que tenga cada cual.

Este lenguaje de programación está dispuesto a realizar diversos tipos de aplicaciones web debido a la variada librería de funciones que posee.

La librería de funciones abarca desde operaciones matemáticas complejas incluso tratamiento de conexiones de red, por utilizar dos ejemplos reales.

Varias de las más significativas capacidades de PHP por citar ejemplos: compatibilidad con los gestores de bases de datos más habituales, como SQL SERVER, MySQL, Informix, Oracle y ODBC.

Contiene funcionalidades para el envío de correo electrónico, carga de archivos, creación dinámica de imágenes en formato GIF y una lista interminable de utilidades adicionales.

1.2.10 Base de datos

Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos que pertenecen a un mismo argumento y que se almacenan de manera sistemática para ser usadas posteriormente. En este sentido; una biblioteca puede ser considerada una base de datos formada por documentos y textos impresos e indexados para su consulta.

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviado SGBD (del inglés Database Management System o DBMS), los cuales permiten guardar y posteriormente consultar los datos de forma veloz y estructurada.

1.2.11 MySql

GRÁFICO N° 9
GESTOR DE BASE DE DATOS "MYSQL"

Fuente: http://www.mysql.com
Elaborado por: Zájia Félix José Iván

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) que utiliza bases de datos relacionales. De esta manera, MySQL es una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Hay muchos ejemplos de bases de datos, desde un archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, que es una base de datos de tipo relacional, emplea múltiples tablas para guardar y distribuir la información. MySQL fue escrito en lenguaje C y C++ y además destaca por su gran armonía con los diferentes entornos de desarrollo, ya que permite su interacción con los lenguajes de programación más populares como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones

basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP).

Igualmente es muy destacable, que posee una condición de open source, que permite que su utilización sea sin costo e incluso se pueda modificar con entera libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha beneficiado positivamente a su desarrollo y continuas mejoras y actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más manejadas por los programadores de aplicaciones web.

Se utilizará un sistema OLTP ya que la aplicación está orientada al procesamiento de transacciones y va a involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos. El proceso a los datos será optimizado para tareas frecuentes de lectura y escritura.

Se utilizará el OLTP porque se usará una arquitectura cliente – servidor y un software que permite que las transacciones se den en diferentes plataformas en una red.

CAPITULO II
METODOLOGÍA

2.1 Investigación Exploratoria

En base a la metodología de desarrollo seleccionada para el presente proyecto, se utiliza el método de investigación exploratoria que es utilizada para resolver una incógnita que no ha tenido claridad. La investigación exploratoria induce a establecer el mejor esquema de la investigación, el método de recolección de datos y la elección de temas. Debe sacar conclusiones concluyentes sólo con extrema cautela. Debido a su carácter primordial, la investigación exploratoria por lo general llega a la conclusión de que una dificultad que se observa en realidad no existe.

2.2 Fuentes y Técnicas

Las fuentes fueron usuario Líder de Proyecto de la empresa y asistentes de mecánico para quienes sería diseñado el Sistema como usuario final.

Las técnicas de recolección de datos fueron documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas.

2.3 Arquitectura del sistema

Se utilizará la arquitectura en capas que es una arquitectura cliente-servidor en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica de

Negocios, de la lógica de diseño; un ejemplo básico de esto consiste en separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario, un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da la respuesta.

Crea mejorías en las probabilidades de mantenimiento ya que cada capa es independiente de las demás, las modificaciones o actualizaciones pueden ser realizadas sin perjudicar la aplicación como un todo.

La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, solo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

Además, permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles; de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de niveles, de forma que basta con conocer la API que existe entre niveles. Se usará la arquitectura de 3 capas que está caracterizada por la descomposición funcional de la aplicación, una capa para la presentación, otra para el cálculo y otra para el cálculo.

2.4 Metodología de desarrollo

Al igual que en éste, existen determinados proyectos de desarrollo que por su misma naturaleza no consiguen ser completamente definidos al inicio del mismo, ya que demandan de un proceso de revisión y modificación permanente. En estos proyectos tenemos que utilizar una metodología de desarrollo ágil, que permita mantener la flexibilidad necesaria para ajustarse a un contexto variable manteniendo las reglas del juego que todos los colaboradores del proyecto deben entender.

En este sentido se logra considerar a SCRUM como una metodología de desarrollo ágil, precisando la forma de iniciar un proceso de desarrollo

de software de forma rápida y liviana, mediante el diseño de un conjunto de roles, componentes y estructura de las acciones diarias a desarrollar por los miembros del equipo.

La base esencial de esta metodología de desarrollo consiste en la segmentación del trabajo completo en bloques que pueden ser afrontados en períodos cortos de tiempo (aproximadamente de 1 hasta 4 semanas) que se nombran Sprints.

Para éste proyecto, en un Sprint se planificó cuatro iteraciones, cada una con la duración de 3 semanas. Cada Sprint buscaba incrementar funcionalidades agrupadas en módulos de la aplicación. La planificación inicial permitió definir el Backlog del producto, el cual se constituyó en la base de los Backlogs de cada Sprint.

La finalización de cada Sprint dió como resultado una versión estable del producto, con el incremento de las funcionalidades planificadas, las mismas que eran presentadas al Product Owner. Para ello, es recomendable que cada requisito planificado se complete en una única iteración (incluyendo pruebas y documentación).

Sprint Backlog

El Sprint Backlog, es la lista de tareas determinadas por el equipo para realizar durante el Sprint. A cada tarea se le asigna un responsable (miembro del team) y se estima el tiempo que le llevará completar la tarea.

Cada iteración o Sprint del proyecto puede entenderse como un pequeño proyecto individual, en cada iteración se repite un proceso de trabajo similar iterativo) para proporcionar un resultado completo

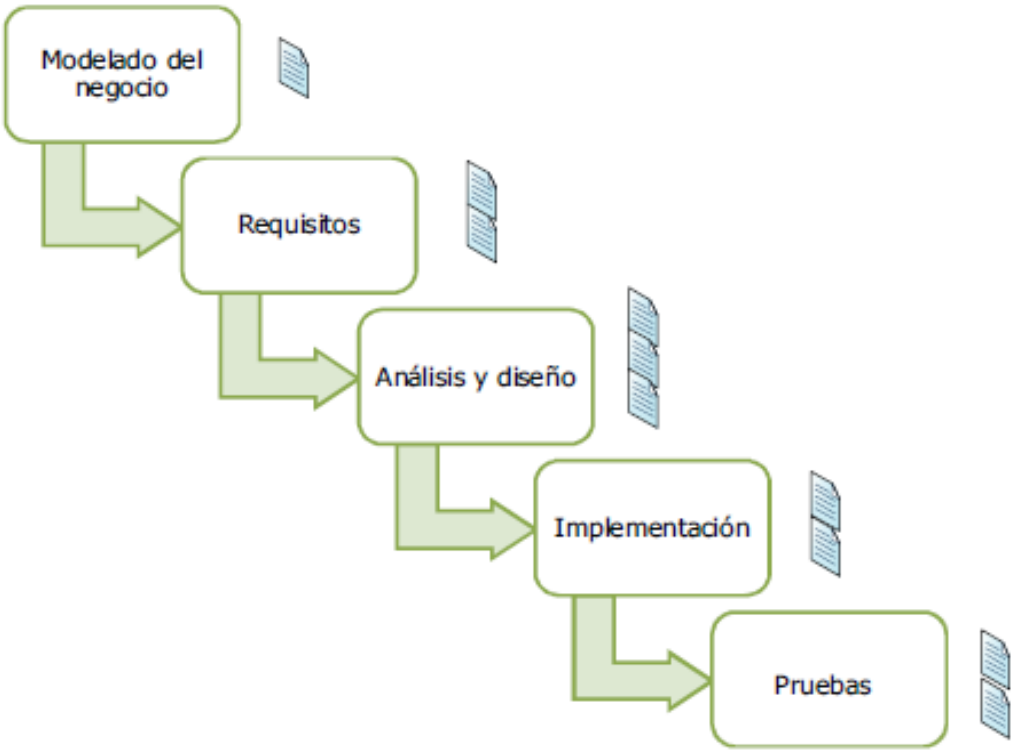
sobre el producto final, así el Product Owner obtiene los beneficios del proyecto de forma incremental.

2.5 Fase Preliminar

El ciclo de vida con el cual se desarrollará el presente proyecto en base a la metodología seleccionada será iterativo e incremental dividido en diferentes sprints.

La ejecución de cada sprint del proyecto puede dividirse en 5 fases, similares al ciclo de vida en cascada, como se muestra en la siguiente imagen.

GRÁFICO N° 10
FASES DE UN SPRINT DEL PROYECTO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO DE VEHICULOS



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Fase I: Modelado del negocio

El modelado del negocio tiene como objetivo el comprender y describir de forma simplificada la realidad del negocio.

Esta fase se llevó a cabo principalmente durante el Sprint 0, el cual tenía como objetivo analizar el negocio, los requerimientos, plantear una arquitectura base y planificar en forma macro el trabajo a realizar en los Sprints 1, 2, 3 y 4.

Durante el desarrollo de los Sprints Planificados, se realizaron afinamientos específicos a los objetivos de cada Sprint.

Fase II: Requisitos

Esta fase tiene como propósito especificar las funcionalidades que serán implementadas durante el Sprint.

En el Sprint 0 se especifican las funcionalidades de toda la aplicación, mientras que cada Sprint se analizó de forma detallada los requerimientos específicos, según los objetivos planteados en las reuniones.

Fase III: Análisis y Diseño

El análisis intenta descubrir qué es lo que realmente se necesita, para llegar a una comprensión adecuada de los requerimientos del usuario (¿Qué hacer?).

El diseño representa las características que permitirán a implementación de los requerimientos en forma efectiva (¿Cómo hacerlo?).

Respecto del diseño, en el Sprint 0 se planteó la arquitectura de software candidata, la misma que fue ratificada o modificada, según el análisis de los requerimientos a implementar y las necesidades que se presentaron en cada uno de los Sprints y que dio como producto final el sistema a implementar.

Fase IV: Implementación

En esta etapa, se implementa las funcionalidades necesarias del sistema, de acuerdo a las especificaciones analizadas previamente y según el diseño planteado en el análisis de los requerimientos que se van a efectuar.

Fase V: Pruebas

La etapa de pruebas tiene como objetivo garantizar el correcto trabajo de las funcionalidades implementadas, testeando las distintas características del sistema y comprobando que funcionen de manera correcta con las validaciones necesarias para no recibir datos basura ni caracteres indeseados.

Durante la ejecución del proyecto, la etapa de pruebas se la llevó a cabo tanto por los responsables de la implementación como también de los usuarios del producto que formaban parte del Team del proyecto y que son quienes determinaron cuales fueron las funcionalidades que debía tener el sistema.

Para que el usuario pueda realizar las pruebas, fue necesario realizar un despliegue o implantación de la aplicación en un entorno de testing, esto se llevó a cabo con cada incremento de la aplicación.

2.5.1 Técnicas de Licitación de requerimientos

2.5.1.1 Entrevistas

Para lograr obtener datos de manera más específica, se ejecutó la técnica de investigación de la entrevista, la cual se la realizará de manera verbal con los colaboradores involucrados en las actividades diarias.

Durante la entrevista se realizó un cuestionario de preguntas libres, cuya meta es que se puedan resolver los requerimientos que el proyecto busca satisfacer.

CUADRO N° 1
RESUMEN DE ENTREVISTA PARA OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Entrevista para obtención de requerimientos mínimos para el análisis y diseño del sistema para el control de mantenimiento de vehículos del Tecnicentro TECFARONI			
Fecha:	06-12-15	**Empresa - Cliente:**	TECFARONI
Nombre Entrevistador:	José Zájia	**Nombre Entrevistado:**	Iván Félix
RESUMEN DE ENTREVISTA			
El control al mantenimiento de los vehículos de los clientes es deficiente porque no se cuenta con una cultura de registro de los			

mismos para evitar daños a futuro y poder alargar la vida útil del vehículo.
Se requiere que el Administrador del Sitio pueda crear los usuarios que tendrán acceso al sistema, otorgándole los roles respectivos.
Los usuarios luego de registrados, tendrán acceso al sistema para realizar las distintas actividades asignadas a su rol.
El Usuario jefe de taller deberá poder crear las órdenes de trabajo para poder cargar los servicios a la misma.
El Usuario asistente de taller podrá cargar los servicios a la orden de trabajo luego de que el mecánico realice el respectivo mantenimiento.
El usuario jefe de taller podrá aprobar o rechazar la orden de trabajo una vez que el asistente de taller haya cargado los servicios.
El usuario cajero podrá facturar las órdenes de trabajo un vez que hayan sido aprobadas.
El usuario asistente de taller puede consultar los últimos mantenimientos realizados al vehículo.
EL usuario jefe de taller y asistente de taller pueden editar los servicios cargados a la orden de trabajo.
El usuario cajero podrá emitir un reporte del total de los mantenimientos realizados en el día.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Iván Félix, actual Jefe de Taller del Tecnicentro “TECFARONI” comenta que el control al mantenimiento de los vehículos de los clientes es deficiente porque no se cuenta con una cultura de registro de los mismos para evitar daños a futuro y poder alargar la vida útil del vehículo.

Jonathan Intriago, mecánico del Tecnicentro comenta que al momento de hacer el mantenimiento de los vehículos no se registra el próximo kilometraje cuando deba cambiarse la pieza o realizar un nuevo mantenimiento.

Javier Navarro, enllantador del Tecnicentro comenta que los clientes no conocen cada cuanto tiempo se debe realizar la rotación de los neumáticos, así como el balanceo, la presión de aire, distintos detalles que son importantes para mantener la vida útil de los mismos, todo esto por la falta de un control cuando se efectúa el enllantaje y después del mismo.

Angelina Almeida, trabajadora del departamento de ventas del Tecnicentro explica que hoy por hoy la atención en esta área es incompleta debido a que el cobro de las órdenes de trabajo no se realiza de manera sistematizada, esto se debe a que los mecánicos no emiten rápidamente las órdenes de trabajo del mantenimiento del vehículo.

Conclusión de las entrevistas:

Una vez reunida y analizada la información se llega a la conclusión de que los empleados no están facultados ni incitados a realizar un mejor servicio, existe deficiencia para asumir responsabilidades y tomar decisiones que satisfagan las necesidades de los clientes ya que ellos al sentir un compromiso de parte de los mecánicos se crea una confianza y a la vez fidelización.

Los esfuerzos deben estar dirigidos al cliente, ya que es el auténtico generador de las actividades dentro del Tecnicentro. Se debe conocer y entender al cliente y las necesidades de su vehículo, que el proceso de las órdenes de trabajo sea determinado y preciso a las necesidades para poder satisfacerlo.

2.5.1.2 Análisis documental

El documento principal que se utiliza en el área de taller son las órdenes de trabajo, en la cual van indicando todos los servicios prestados a los vehículos que ingresan al Tecnicentro, cada vez que se realiza un servicio se registra en la orden de trabajo marcando el ítem correspondiente.

Después de realizado el mantenimiento la orden se la dirige al jefe de taller para su verificación y luego de comprobar que todos los servicios se hayas realizaron de manera correcta al vehículo, proceder a su aprobación y luego al área de caja para que procesa a su facturación.

Otro documento importante es la factura de los repuestos que se utilizarán en el mantenimiento, cada mantenimiento que requiere un cambio de repuesto primero el cliente deberá dirigirse al área de ventas para la compra de los repuestos que soliciten los mecánicos, luego el cliente se dirige al área de taller donde el mecánico, el mismo que con la factura de la compra del repuesto para que éste proceda a retirarlo en el área de bodega y luego proceder con el mantenimiento del vehículo.

Cabe indicar que la única manera de que el mecánico pueda retirar un repuesto de la bodega es presentando la factura de compra de los repuestos.

2.5.1.2.1 Identificación del problema

Se han identificados algunos problemas durante el desarrollo del tema, los cuales se los ha resumido de manera detallada en los siguientes gráficos .

CUADRO N° 2

RESUMEN DE PROBLEMAS DETECTADOS EN CLIENTES

CLIENTE		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
- Falta de mantenimiento preventivo	-Desconocimiento de la vida útil de las partes del vehículo	- Aumento de mantenimiento correctivo
- Averías en el vehículo	- Falta de mantenimiento preventivo	- Disminución de la vida útil del vehículo.
- Fallas mecánicas frecuentes	- Desinterés por llevar un control en los chequeos realizados al vehículo.	- Aumento en gastos de mantenimiento.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 3

RESUMEN DE PROBLEMAS DETECTADOS EN TECNICENTRO

TECNICENTRO		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
- Falta de comunicación con el cliente	- Los mecánicos no brindan información a los clientes sobre la vida útil de las piezas del vehículo.	- Falla continua del vehículo.
- Clientes acuden frecuentemente por mantenimiento correctivo.	- No se realiza el correcto seguimiento al mantenimiento del vehículo	- Vehículos guardados en el taller por varios días.
- Baja fidelización de clientes	- No existe comunicación constante con los clientes del Tecnicentro.	-Pérdida de clientes.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

2.5.1.3 Requerimientos funcionales

CUADRO N° 4

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

ID	Requisito	Descripción	Usuario
RF-001	Sistema de control de mantenimiento de vehículos	Desarrollar un sistema de control de mantenimiento de vehículos que permita de manera fácil, confiable y segura, administrar los datos del mantenimiento de forma automatizada por el usuario final.	Líder del proyecto
RF-002	Ingreso al Sistema	El usuario deberá ingresar al sistema mediante un nombre de usuario y una contraseña previamente asignada por su rol. Al momento de ingresar el nombre de usuario y la contraseña, estos datos serán validados por el sistema. En caso de no ser los datos correctos, se enviará un mensaje de error y se pedirá que se vuelva a ingresar la información.	Líder del proyecto
RF-003	Roles de los usuarios	Una vez ingresado al sistema se desplegará una pantalla de acuerdo al rol del usuario, con las opciones de	Líder del proyecto

		módulos al que se desea ingresar.	
RF-004	Tipos de Usuarios	Es necesario que se especifiquen los tipos de usuario que van a manejar el sistema.	Líder del proyecto
RF-005	Crear Usuarios	Debe existir una pantalla en donde se pueda ingresar los usuarios que van a visualizar el sistema, con su rol y permiso definido.	Administrador
RF-006	Cambio de contraseña	El sistema posibilitará al usuario el cambio de su contraseña de acceso al sistema.	Usuarios del sistema
RF-007	Nuevo cliente y/o vehículo	Para ingresar un nuevo cliente y/o vehículo, debe existir una pantalla en la que se permita ingresar la información básica del cliente y/o vehículo.	Jefe de taller / Asistente de taller
RF-009	Número de orden de trabajo	El número de la orden de trabajo debe ser un código único	
RF-010	Crear orden de trabajo	El sistema debe permitir que el usuario cree una orden de trabajo para registrar el mantenimiento hecho al vehículo	Jefe de Taller
RF-011	Revisar orden de trabajo	El sistema debe permitir revisar las órdenes de trabajo realizadas por los mecánicos	Jefe de taller / Cajero
RF-012	Carga de Servicios a la Orden de Trabajo	El sistema debe permitir que el usuario registre el cambio de piezas o mantenimiento realizado al vehículo.	Asistente de taller / Jefe de Taller

RF-013	Editar orden de trabajo	El sistema debe permitir que la orden de trabajo generada pueda ser editada.	Jefe de Taller
RF-014	Rechazar orden de trabajo	El sistema debe facilitar que se pueda rechazar la orden de trabajo generada.	Jefe de Taller
RF-015	Cierre de la Orden de Trabajo	El sistema tendrá una opción para aprobar la orden de trabajo.	Jefe de Taller
RF-016	Facturar Orden de Trabajo	El sistema debe permitir que el cajero pase a estado facturada la orden de trabajo	Cajero
RF-017	Reporte del mantenimiento	Debe existir una pantalla donde se emitirá el reporte de mantenimiento realizado al vehículo.	Jefe de taller / Cajero
RF-018	Reporte del total de mantenimientos realizados en el día	El sistema debe emitir un reporte del total en dólares por mantenimiento y total general de mantenimientos realizados en el día.	Cajero

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

2.5.1.4 Requerimientos no funcionales

- El sistema será accesible desde cualquier equipo de trabajo con navegadores Web Microsoft Internet Explorer (6.0 o superior) Google Chrome (17.0 o superior) y Mozilla Firefox (2.0 o superior).
- Se garantiza el buen funcionamiento de la herramienta al contar con un tiempo de respuesta de máximo 10 segundos al mostrar cada pantalla y devolver los resultados.

- Para un funcionamiento normal del sistema, el computador debe tener mínimo 2gb de memoria RAM, 200Gb de capacidad de disco duro.
- La disponibilidad del sistema será 24/7 ya que el servidor se encontrará siempre encendido.
- El sistema será de fácil uso, intuitivo y sencillo, un usuario capacitado debe poder utilizar todas las funciones del sistema tras un entrenamiento de 2 horas.
- El sistema se ejecutará sobre un servidor de aplicaciones Web con sistema operativo Windows Server 2008 en adelante.
- El sistema trabajará con el administrador de base de datos MySql.
- El sistema presentará mensajes de error al usuario, identificando el tipo de error, de esta manera el usuario se podrá comunicar con el administrador del programa en caso de no poder solucionar el inconveniente.

2.5.1.5 Listado de actores / roles

CUADRO N° 5

ROL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA

ACT-01	**Administrador del Sistema**
Rol	Realiza funciones tales como administrar cuentas, perfiles de usuario y monitorear el funcionamiento del sistema. La notificación de errores a presentarse con la plataforma es competencia exclusiva de este actor.
Funciones	Crear roles Crear cuentas de usuario Eliminar cuentas de usuario Cambiar contraseñas de cuentas de usuario

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 6

ROL JEFE DE TALLER

ACT-02	**Jefe de Taller**
Rol	Este actor representa la persona responsable del área de taller
Funciones	Creación de órdenes de trabajo. Aprobación de órdenes de trabajo Rechazar órdenes de trabajo Editar órdenes de trabajo

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 7

ROL ASISTENTE DE TALLER

ACT-03	**Asistente de taller**
Rol	Este actor representa al personal de taller encargado de registrar en la orden de trabajo los servicios realizados al vehículo.
Funciones	Registrar los servicios brindados en el mantenimiento realizado a los vehículos. Registro de nuevos clientes en la base de datos. Editar órdenes de trabajo

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 8

ROL CAJERO

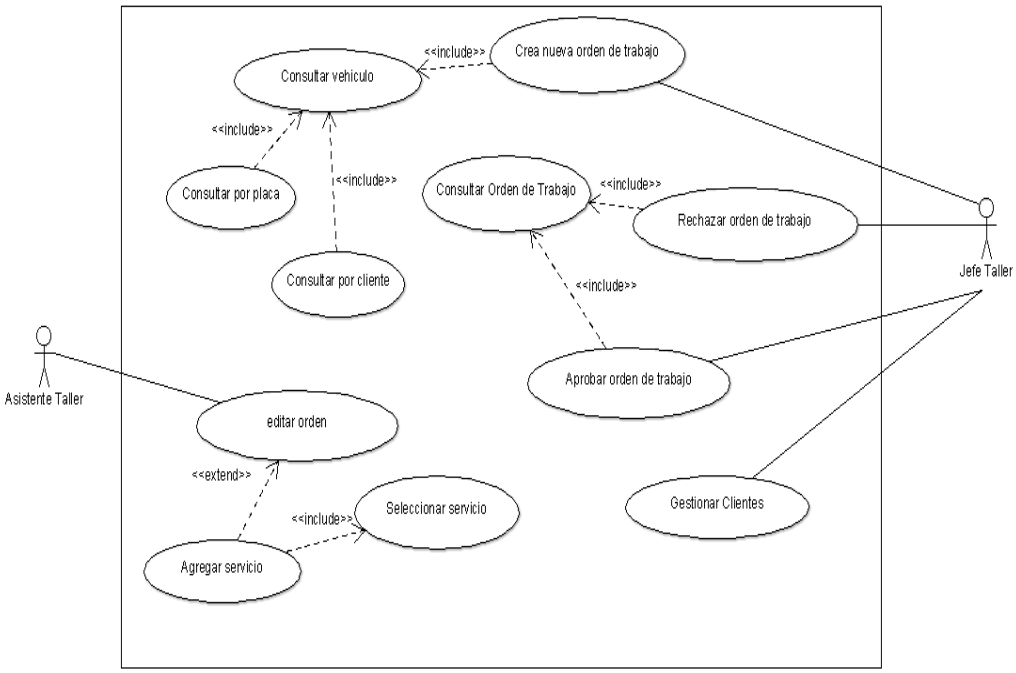
ACT-04	**Cajero**
Rol	Este actor representa al personal encargado de ventas y cobro del mantenimiento realizado y repuestos utilizados.
Funciones	Facturar órdenes de trabajo Generar reportes de las órdenes generadas en el día

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

2.5.6 Diagramas de Casos de Uso

DIAGRAMA N° 1

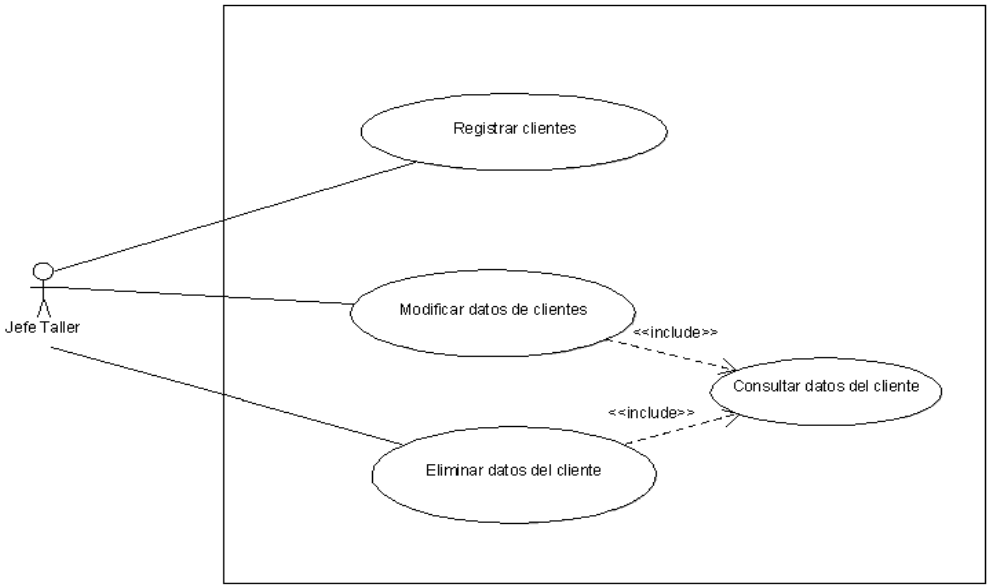
CASO DE USO ORDEN DE TRABAJO



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 2

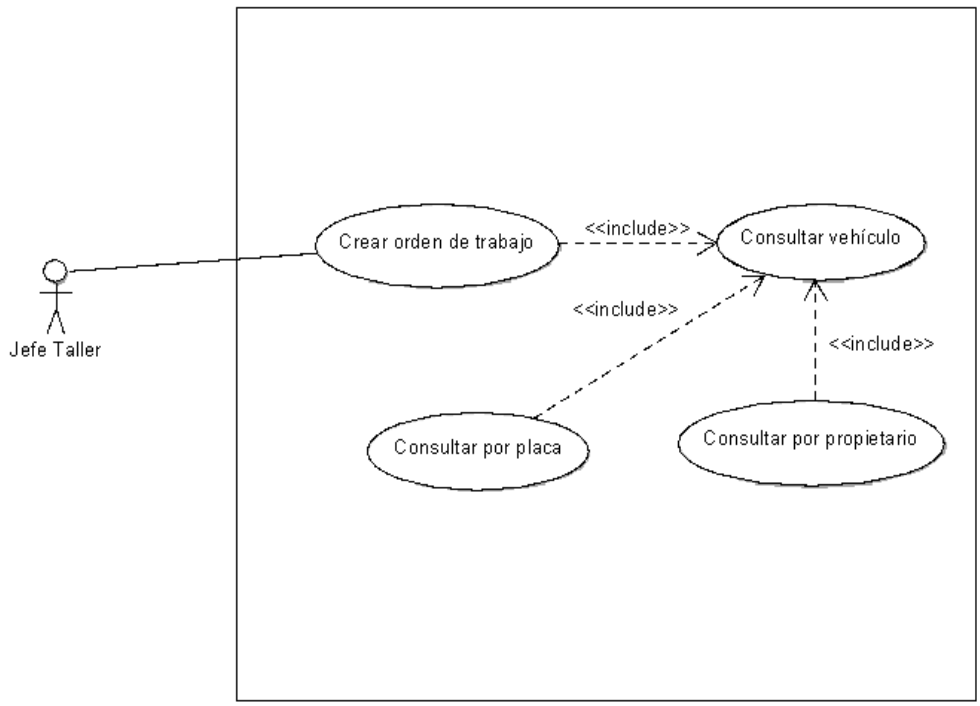
CASO DE USO GESTIONAR CLIENTES



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 3

CASO DE USO GENERAR ORDEN DE TRABAJO

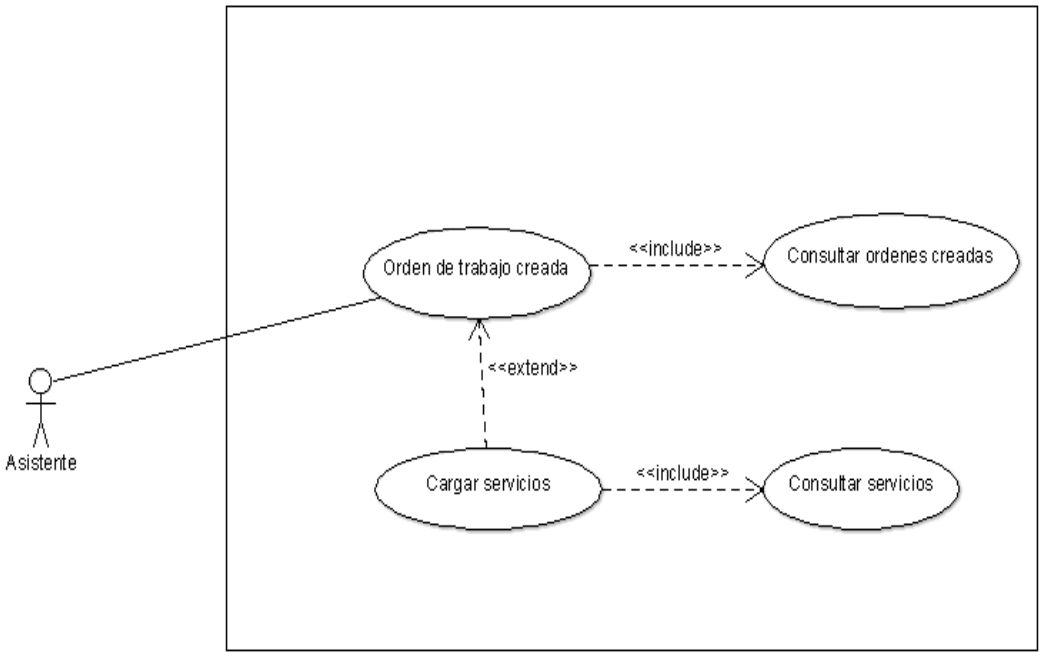


Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 4

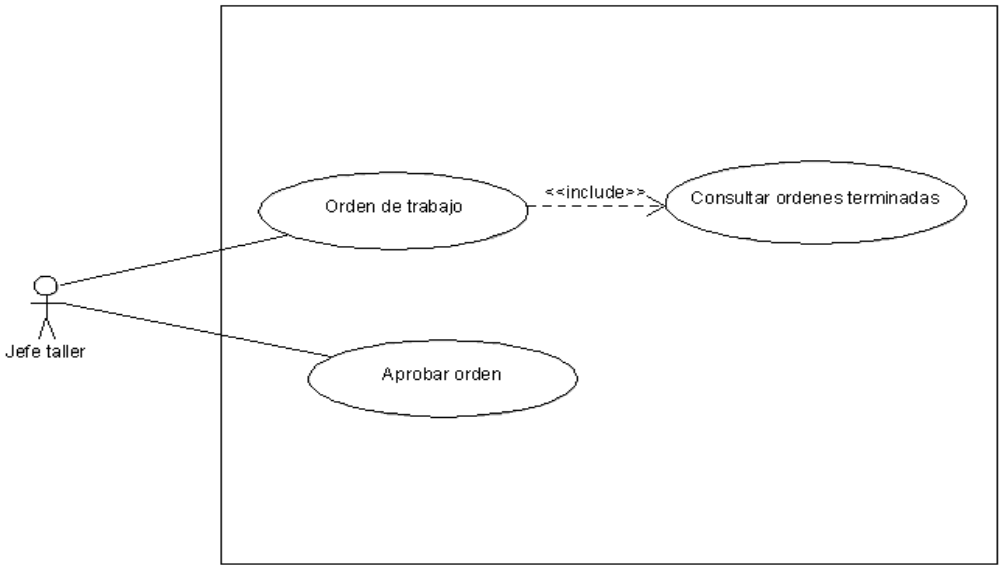
CASO DE USO CARGAR SERVICIOS A LA ORDEN



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 5

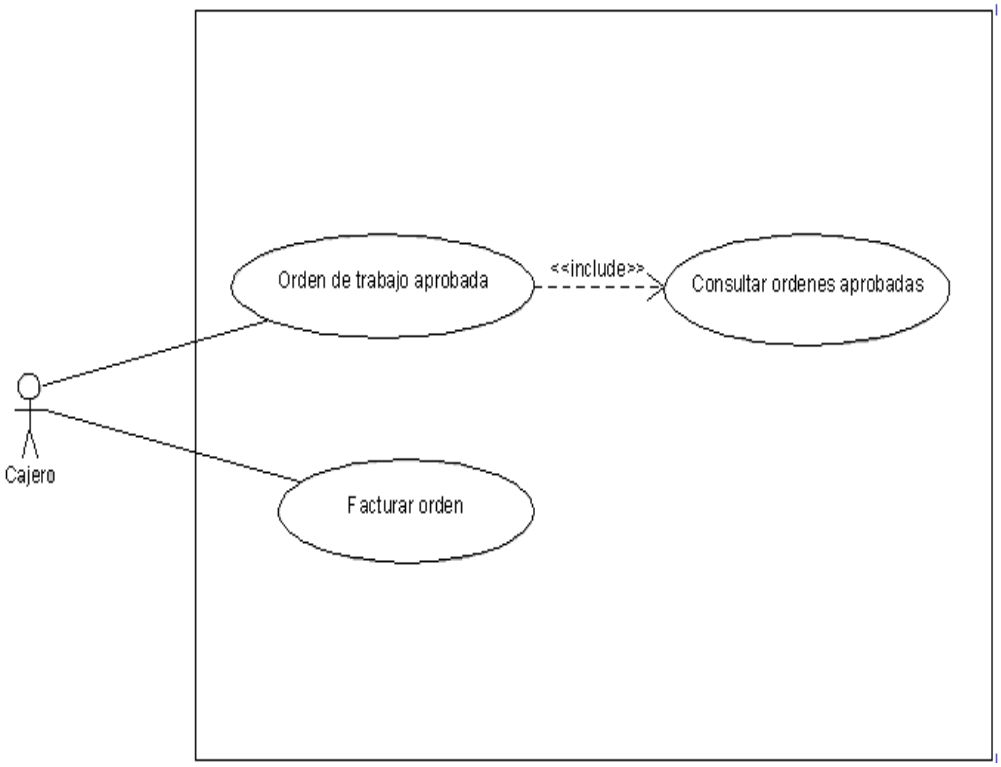
CASO DE USO APROBAR ORDEN DE TRABAJO



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 6

CASO DE USO FACTURAR ORDEN DE TRABAJO



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

2.5.7 Caso de uso detallado

CUADRO N° 9

CASO DE USO DETALLADO CREAR ORDEN DE TRABAJO

NOMBRE CASO DE USO: Crear Orden de Trabajo	
OBJETIVO: Crear la orden de trabajo.	
Actor	
Jefe de taller	
Precondiciones	
El jefe de taller debe haber iniciado sesión	

Postcondiciones
La orden de trabajo será creada con estado ‘C’ (creada)
Propósito/Función
Permite generar la orden de trabajo.
Descripción/Resumen
El jefe de taller crea la orden de trabajo con los datos del cliente y del vehículo, a la cual se asigna un número secuencial.

Escenario primario

Secuencia de los eventos

N°	Acción de los actores	Respuesta del sistema
1	*Buscar cliente*	
2		*Presenta pantalla de ayuda con listado de clientes*
3	*Selecciona cliente*	
4		*Presenta datos del cliente seleccionado*
5	*Ingresar kilometraje del vehículo*	
6		*Presenta kilometraje ingresado*
7	*Selecciona mecánico*	
8		*Presenta mecánico seleccionado*
9	*Clic en crear orden*	
10		*Presenta mensaje de orden creada*

Escenarios Alternos (Flujo alternativo)
Escenario Alterno:
N/A

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 10

CASO DE USO DETALLADO CARGAR SERVICIOS A LA ORDEN

NOMBRE CASO DE USO: Cargar servicios a la orden de trabajo

OBJETIVO: Agregar a la orden de trabajo los servicios realizados.

Actor
Asistente de taller
Precondiciones
Debe existir una orden de trabajo creada
Postcondiciones
Se creará los registros de servicios cargados a la orden de trabajo.
Propósito/Función
Cargar a la orden de trabajo los servicios realizados.
Descripción/Resumen
Una vez que se han realizado los trabajos en taller, el asistente ingresa en el sistema los servicios realizados a la orden de trabajo.

Escenario primario

Secuencia de los eventos

N°	**Acción de los actores**	**Respuesta del sistema**
1	*Buscar orden*	
2		*Presenta pantalla de ayuda*

		con listado de ordenes creadas
3	*Seleccionar orden*	
4		*Presenta datos de la orden*
5	*Clic en botón editar*	
6		*Muestra detalle de la orden y opciones de servicio a cargar*
7	*Clic en botón buscar*	
8		*Presenta pantalla de ayuda con los servicios a seleccionar*
9	*Elegir servicio*	
10		*Muestra servicio seleccionado*
11	*Ingresar cantidad*	
12		*Muestra cantidad ingresada*
13	*Clic en botón agregar*	
14		*Muestra mensaje servicio se cargó correctamente*
15	*Clic en botón grabar*	
16		*Muestra mensaje de confirmación*
17	*Clic en botón aceptar*	
18		*Muestra mensaje los servicios se cargaron correctamente*

Escenarios Alternos (Flujo alternativo)

Escenario Alterno:

N/A

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 11

CASO DE USO DETALLADO APROBAR ORDEN DE TRABAJO

NOMBRE CASO DE USO: Aprobar orden de trabajo

OBJETIVO: Aprobar las órdenes de trabajo finalizadas.

Actor
Jefe de taller
Precondiciones
Debe existir una orden de trabajo creada y con servicios cargados
Postcondiciones
La orden de trabajo se encontrará disponible para facturar
Propósito/Función
Aprobar las órdenes de trabajo finalizadas
Descripción/Resumen
Una vez cargados los servicios a la orden de trabajo, se podrá aprobar la misma.

Escenario primario

Secuencia de los eventos

N°	Acción de los actores	Respuesta del sistema
1	*Buscar orden de trabajo*	
2		*Presenta pantalla de ayuda con listado de órdenes de trabajo*
3	*Selecciona orden de trabajo*	
4		*Presenta detalle de la orden de trabajo*
5	*Clic en botón aprobar*	
6		*Muestra mensaje de confirmación*
7	*Clic en botón aceptar*	
8		*Muestra mensaje de orden aprobada correctamente*

Escenarios Alternos (Flujo alternativo)

Escenario Alterno:

N/A

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 12

CASO DE USO DETALLADO NUEVO CLIENTE

NOMBRE CASO DE USO: Nuevo Cliente.
OBJETIVO: Ingresar nuevo cliente.
Actor Principal
Asistente de taller

Precondiciones
El usuario debe haber ingresado correctamente al sistema
Postcondiciones
Se registra los datos del cliente en la base de datos
Propósito/Función
Registrar al cliente para futuras consultas y órdenes de trabajo
Descripción/Resumen
Se ingresan los datos del cliente a la base de datos.

Escenario primario

Secuencia de los eventos

N°	**Acción de los actores**	**Respuesta del sistema**
1	*Ingresar los datos del cliente*	
2		*Se muestran los datos ingresados*
3	*Clic en botón crear*	
4		*Muestra mensaje de confirmación*
5	*Clic en botón aceptar*	
6		*Se crea registro del nuevo cliente*

Escenarios Alternos (Flujo alternativo)

Escenario Alterno:

N/A

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

2.5.8 Prototipos de pantallas

Prototipo de pantalla ingreso al sistema

GRÁFICO N° 11

PROTOTIPO DE PANTALLA INGRESO AL SISTEMA

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla crear orden

GRÁFICO N° 12

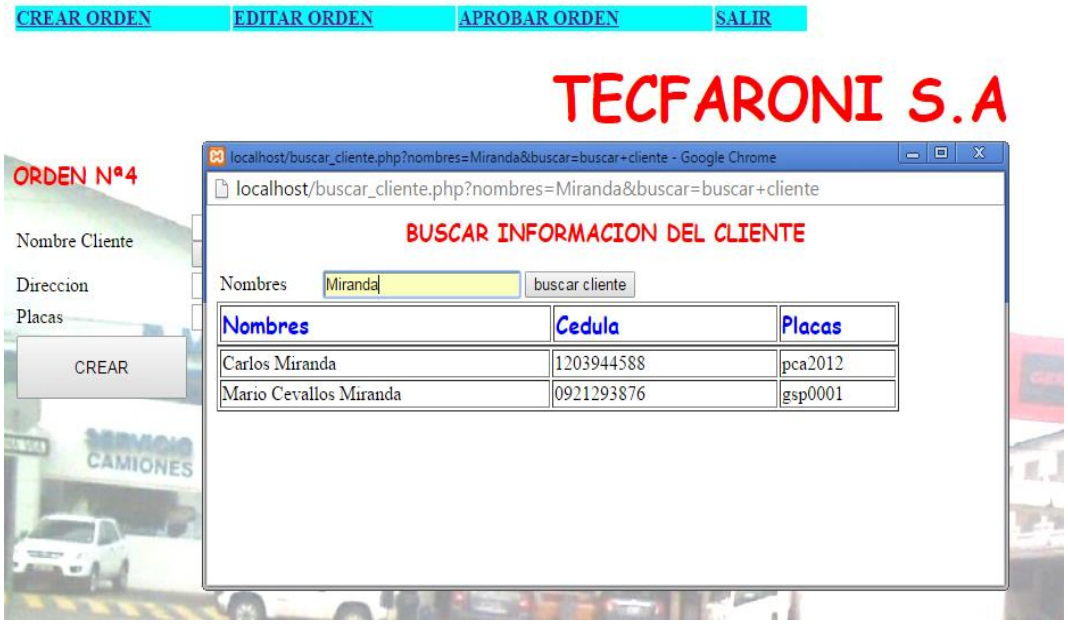
PROTOTIPO DE PANTALLA CREAR ORDEN DE TRABAJO

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla buscar datos del cliente para nueva orden

GRÁFICO N° 13

PROTOTIPO DE BUSCAR DATOS DEL CLIENTE



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla orden creada

GRÁFICO N° 14

PROTOTIPO DE PANTALLA ORDEN CREADA

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla editar orden

GRÁFICO N° 15

PROTOTIPO DE PANTALLA EDITAR ORDEN

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla buscar órdenes para editar

GRÁFICO N° 16

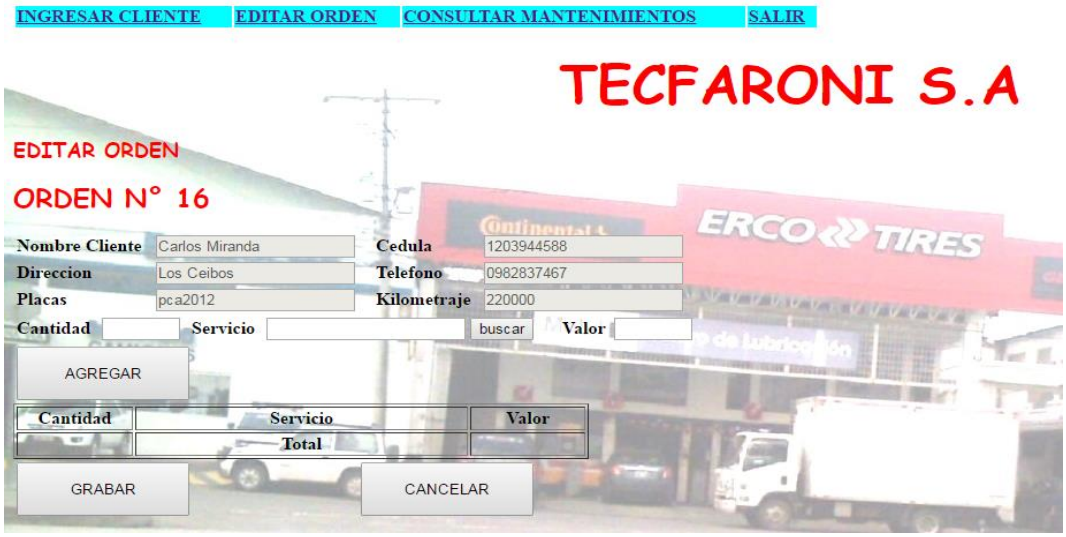
PROTOTIPO DE PANTALLA BUSCAR ÓRDENES PARA EDITAR

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla cargar servicios

GRÁFICO N° 17

PROTOTIPO DE PANTALLA CARGAR SERVICIOS



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla buscar servicios

GRÁFICO N° 18

PROTOTIPO DE PANTALLA BUSCAR SERVICIOS

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla aprobar orden de trabajo

GRÁFICO N° 19

PROTOTIPO DE PANTALLA APROBAR ORDEN DE TRABAJO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla consulta de órdenes de trabajo

GRÁFICO N° 20

PROTOTIPO DE PANTALLA CONSULTA DE ÓRDENES

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla orden aprobada

GRÁFICO N° 21

PROTOTIPO DE PANTALLA ORDEN APROBADA

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla facturar orden de trabajo

GRÁFICO N° 22

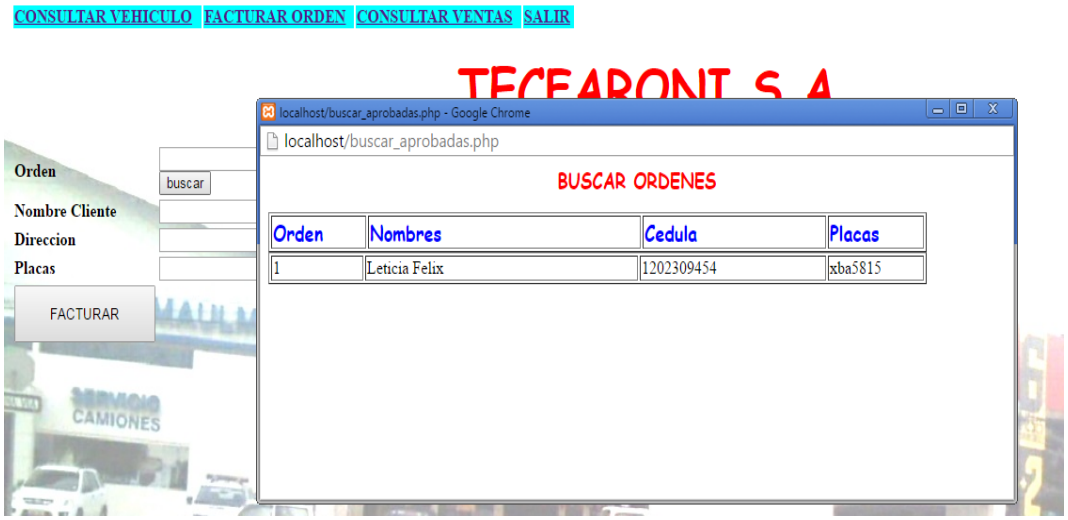
PROTOTIPO DE PANTALLA FACTURAR ORDEN DE TRABAJO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla consultar ordenes aprobadas

GRÁFICO N° 23

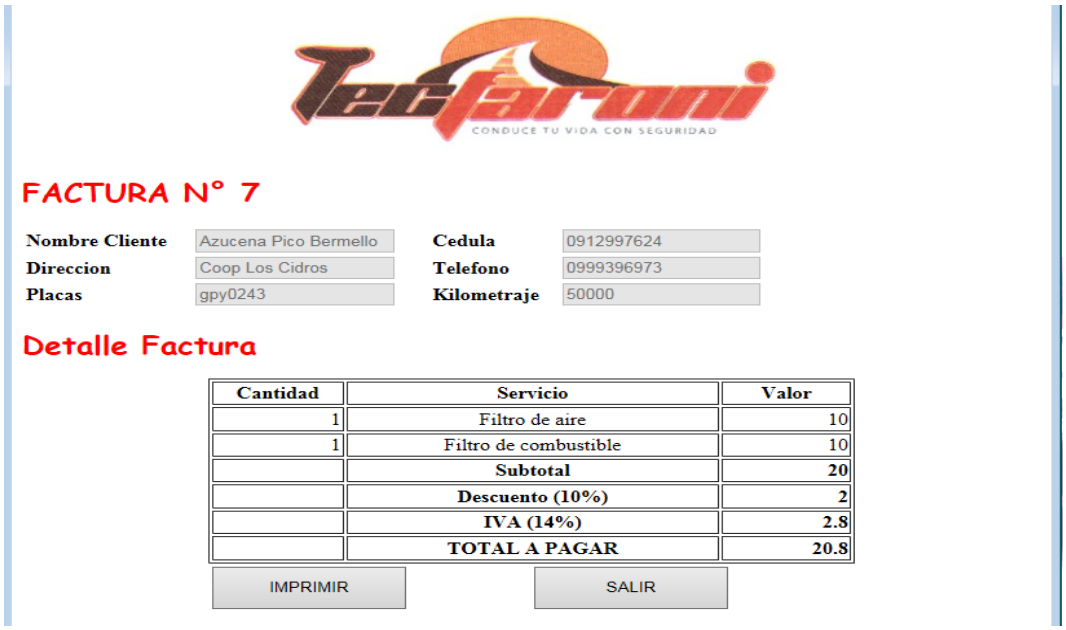
PROTOTIPO DE PANTALLA CONSULTAR ORDENES APROBADAS



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

GRÁFICO N° 24

PROTOTIPO DE PANTALLA FACTURA

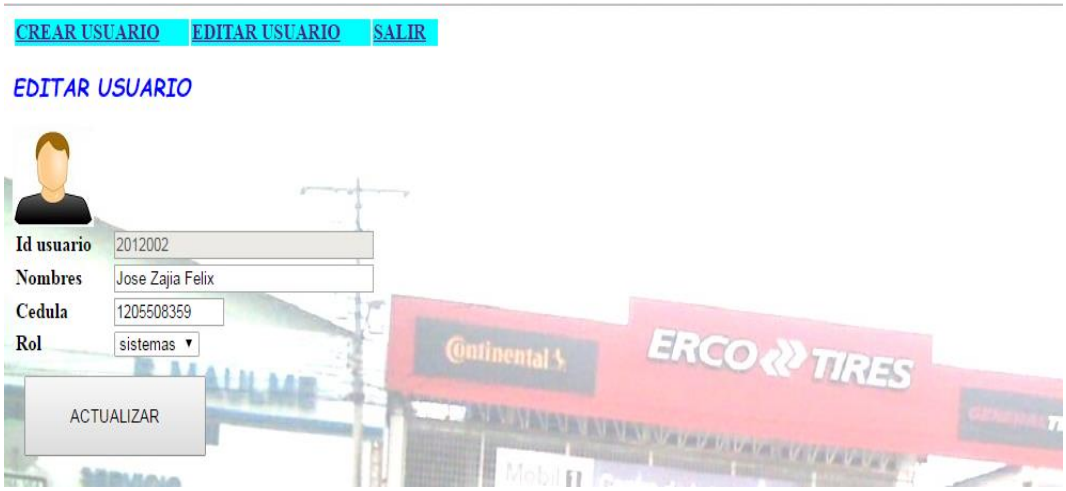


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla editar usuario

GRÁFICO N° 25

PROTOTIPO DE PANTALLA EDITAR USUARIO



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla nuevo cliente

GRÁFICO N° 26

PROTOTIPO DE PANTALLA NUEVO CLIENTE

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla crear usuario

GRÁFICO N° 27

PROTOTIPO DE PANTALLA CREAR USUARIO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Prototipo de pantalla generar reporte

GRÁFICO N° 28

PROTOTIPO DE PANTALLA GENERAR REPORTE

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CAPITULO III
PROPUESTA

3.1 Introducción

3.1.1 Tema

Propuesta del análisis y diseño para el sistema de control de mantenimiento de vehículos del Tecnicentro TECFARONI.

3.1.2 Objetivo

Proponer el análisis y diseño para la elaboración del sistema de control de mantenimiento de vehículos del Tecnicentro TECFARONI.

3.1.3 Entorno de Software

Para la Vista o desarrollo de las interfaces de la aplicación se utilizará el lenguaje PHP que es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML

El motor de base de datos será MySql que es un sistema gestor de bases de datos de código abierto para bases de datos relacionales que se puede ejecutar sobre casi cualquier sistema operativo.

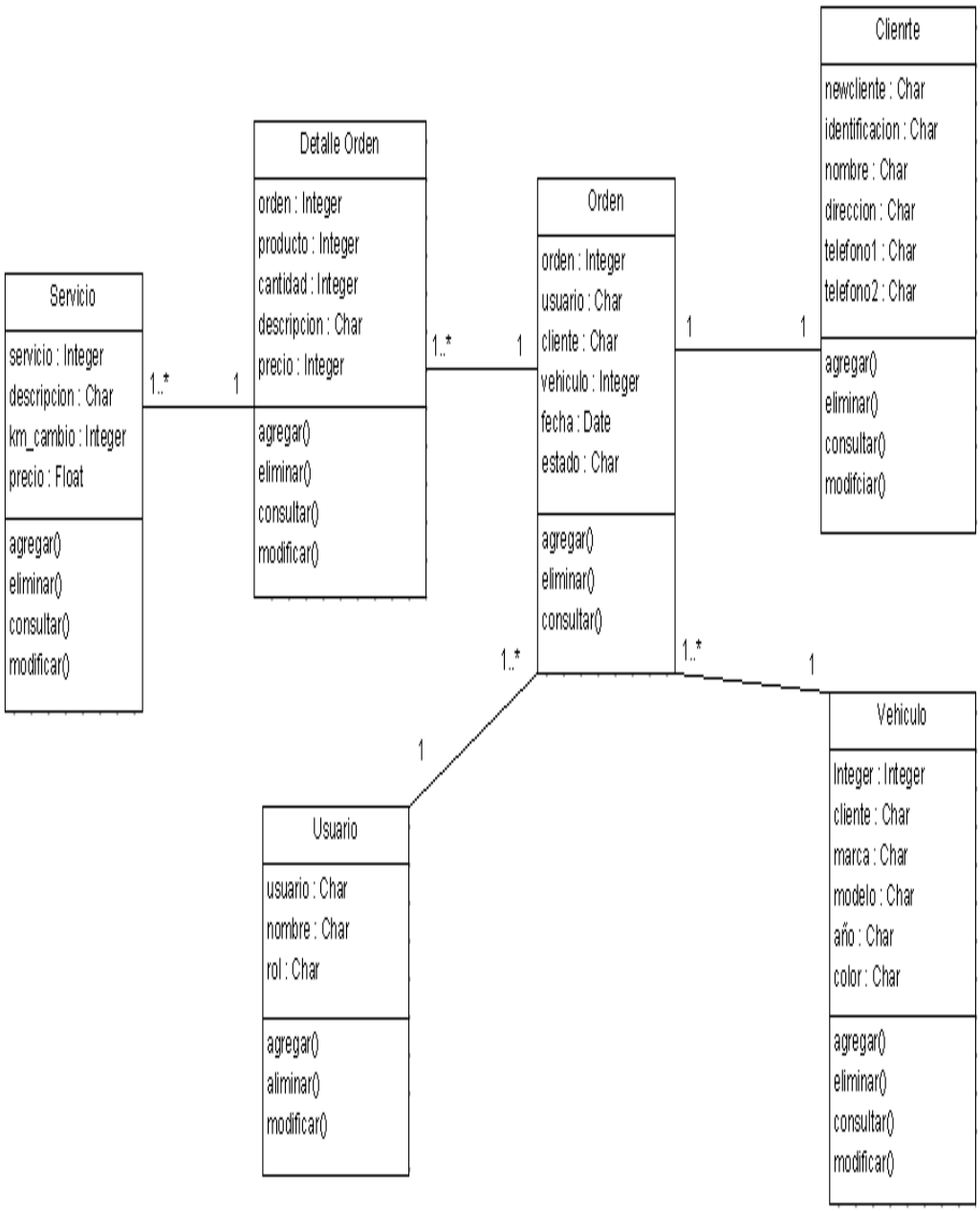
El servidor a utilizar será Apache, un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, muy robusto que destaca por su seguridad y rendimiento.

3.2 Fase de diseño

3.2.1 Modelo – Diagrama de clases

DIAGRAMA N° 7

DIAGRAMA DE CLASES

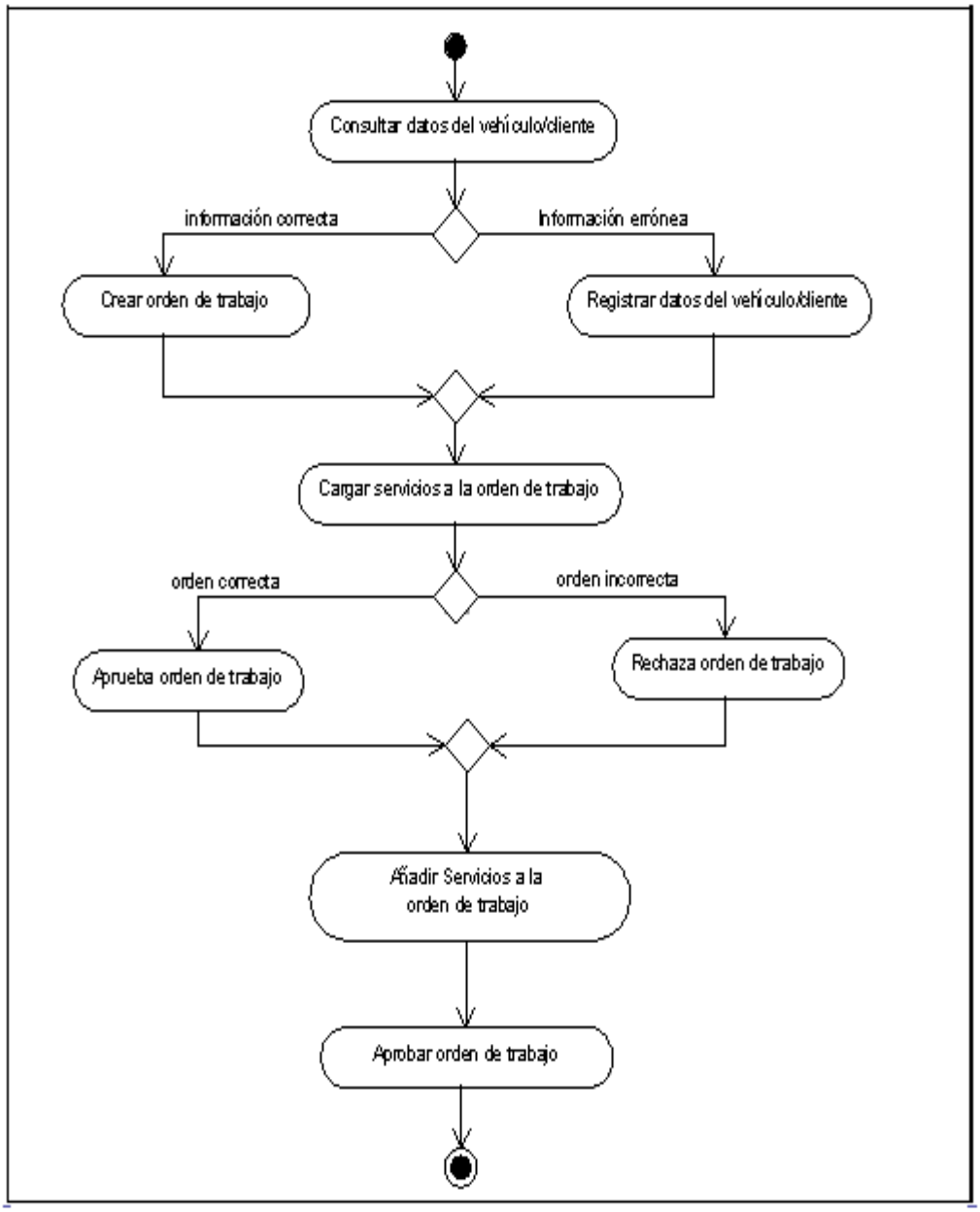


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

3.2.2 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades correspondientes a la presente propuesta son los siguientes:

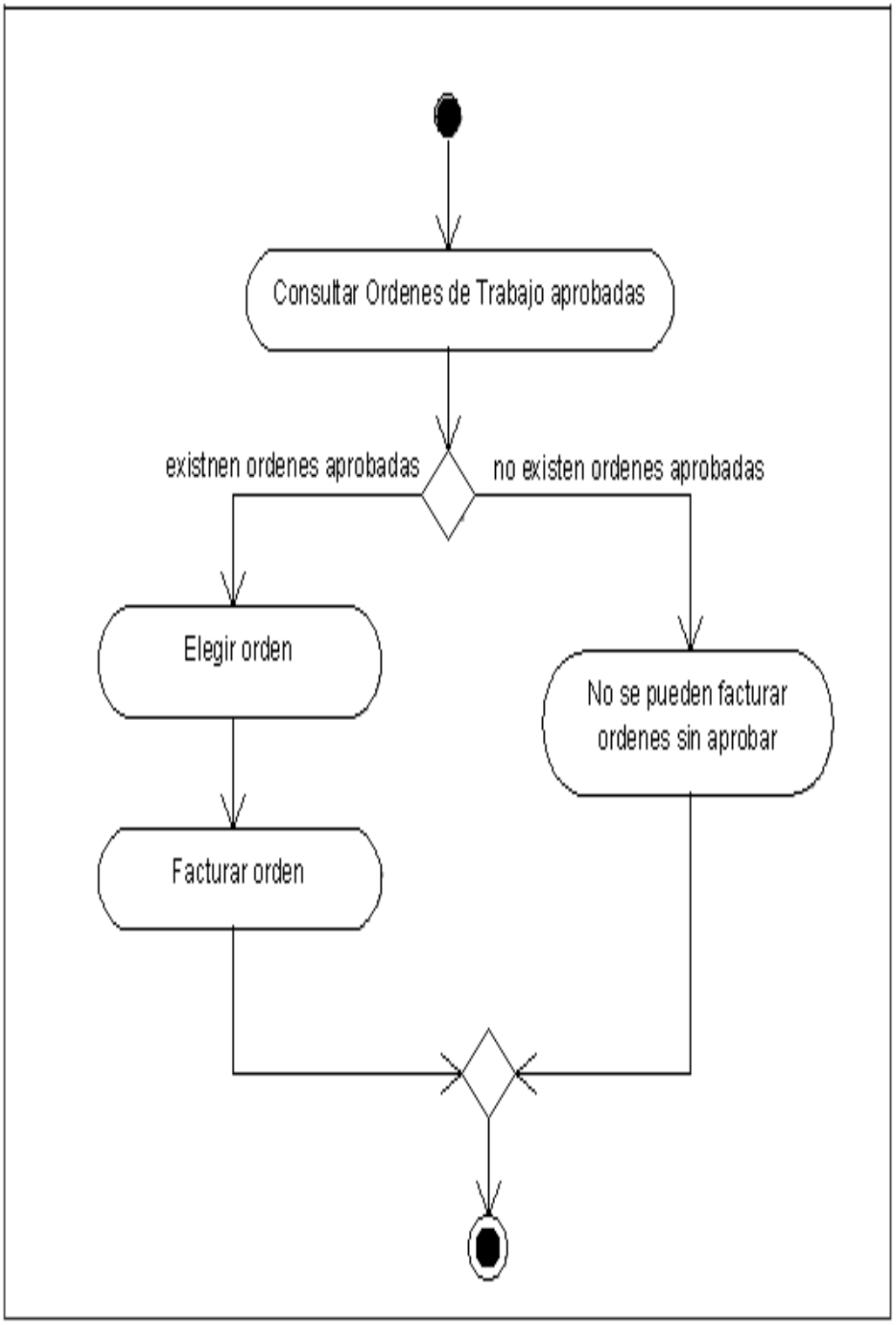
DIAGRAMA N° 8
ACTIVIDADES ORDEN DE TRABAJO



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 9

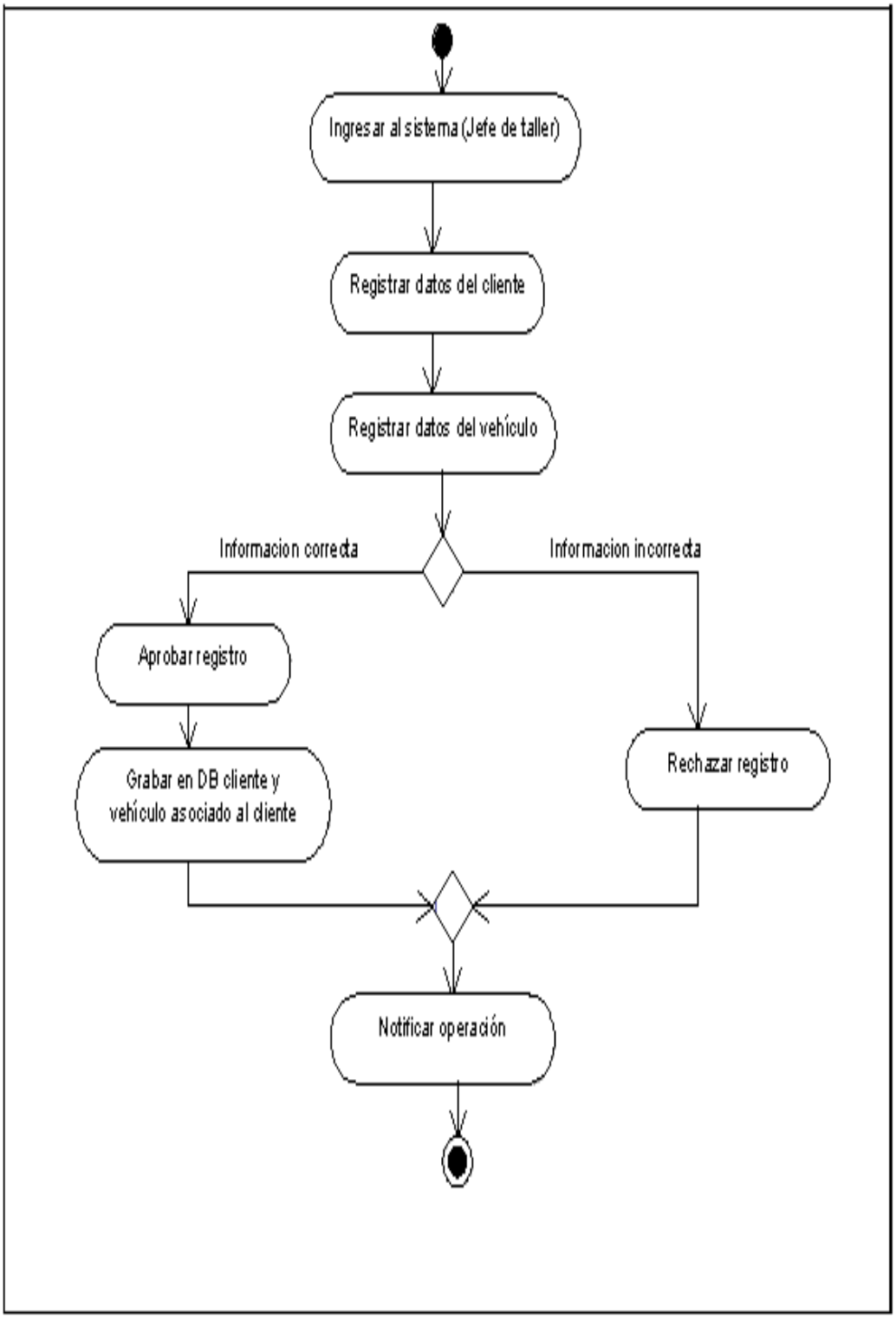
ACTIVIDADES FACTURAR ORDEN DE TRABAJO



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

DIAGRAMA N° 10

ACTIVIDADES REGISTRO DE CLIENTES

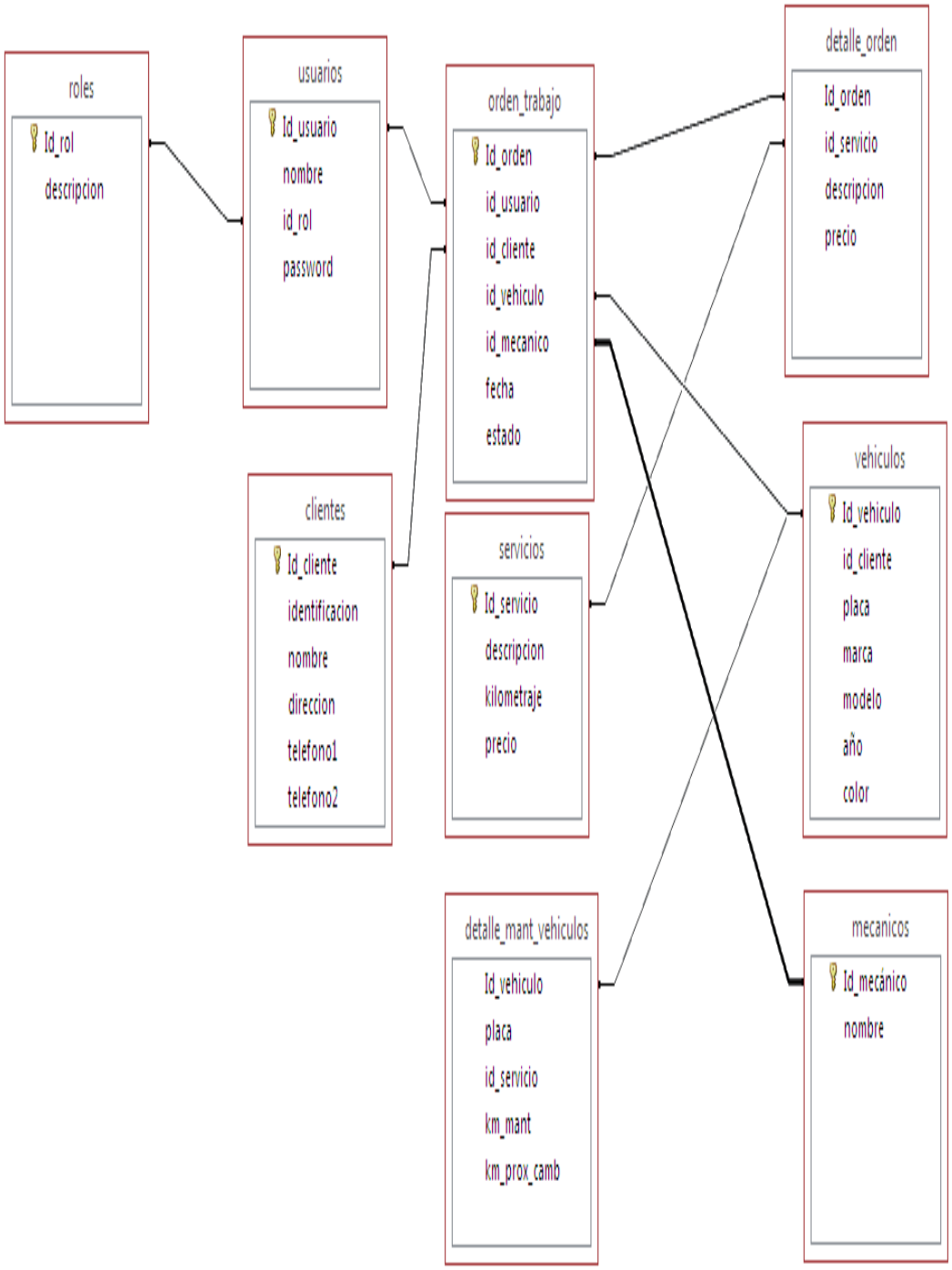


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

3.2.3 Modelo entidad – relación

DIAGRAMA N° 11

MODELADO DE DATOS



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

3.2.4 Diccionario de datos

CUADRO N° 13

TABLA USUARIOS

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **USUARIOS**		

DESCRIPCIÓN: Contiene todos los usuarios del sistema

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_usuario	Código de usuario	**PK**	**M**	**VC**	10	No
2	Nombre	Nombre del usuario	**E**	**M**	**VC**	50	No
3	Rol	Tipo de usuario	**FK**	**M**	**I**	10	No
4	password	Contraseña para inicio de sesión	**E**	**M**	**VC**	20	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	Secuencia	Formato numérico	Formato caracter	Formato fecha
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 14

TABLA ROLES

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **ROLES**		

DESCRIPCIÓN: Contiene todos los roles de los usuarios del sistema

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_rol	Rol del usuario	**PK**	**M**	**I**	10	No
2	descripcion	Descripción del rol	**E**	**M**	**VC**	30	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo **PK** Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**Secuencia** **A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**Formato numérico** **I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**Formato caracter** **C** Caracter **VC** Varchar	**Formato fecha** **D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 15

TABLA CLIENTES

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **CLIENTES**		

DESCRIPCIÓN: Contiene todos los clientes del Tecnicentro

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_cliente	Código de cliente	**PK**	**A**	**I**	10	No
2	identificación	Cédula/RUC del cliente	**E**	**M**	**VC**	10	No
3	nombre	Nombres del cliente	**E**	**M**	**VC**	50	No
4	direccion	Dirección domiciliaria	**E**	**M**	**VC**	50	No
5	telefono1	Teléfono convencional del cliente	**E**	**M**	**VC**	10	SI
6	telefono2	Teléfono celular del cliente	**E**	**M**	**VC**	10	SI

OBSERVACIÓNES:

Tipo	**Secuencia**	**Formato numérico**	**Formato caracter**	**Formato fecha**
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 16

TABLA VEHICULOS

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **VEHICULOS**		

DESCRIPCIÓN: Contiene detalle de los vehículos registrados

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_vehiculo	Id del vehículo	**PK**	**A**	**I**	7	No
2	placa	Placas del vehículo	**E**	**M**	**VC**	7	No
3	id_cliente	Propietario del vehículo	**FK**	**M**	**I**	10	No
4	marca	Marca del vehículo	**E**	**M**	**VC**	20	No
5	modelo	Modelo del vehículo	**E**	**M**	**VC**	20	No
6	Año	Año de fabricación	**E**	**M**	**VC**	4	No
7	color	Color del vehículo	**E**	**M**	**VC**	10	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	**Secuencia**	**Formato numérico**	**Formato caracter**	**Formato fecha**
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 17

TABLA DETALLE_MANT_VEHICULOS

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **DETALLE_MANT_VEHICULOS**		

DESCRIPCIÓN: Contiene el detalle de los mantenimientos de todos los vehículos que reciben mantenimiento en el Tecnicentro

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_vehiculo	Id del vehículo	**FK**	**A**	**I**	7	No
2	placa	Placas del vehículo	**E**	**M**	**VC**	7	No
3	id_servicio	Código del servicio	**E**	**M**	**VC**	10	No
4	km_mant	Kilometraje en que se realizó el mantenimiento	**E**	**M**	**I**	10	No
5	Km_prox_camb	Kilometraje del próximo cambio	**E**	**M**	**I**	10	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	**Secuencia**	**Formato numérico**	**Formato caracter**	**Formato fecha**
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 18

TABLA SERVICIOS

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **SERVICIOS**		

DESCRIPCIÓN: Contiene el inventario de las piezas que están disponibles en bodega

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_servicio	Código de servicio	**PK**	**A**	**I**	10	No
2	descripcion	Nombre del servicio	**E**	**M**	**VC**	50	No
3	kilometraje	Kilometraje de cambio	**E**	**M**	**I**	10	No
4	precio	Precio del servicio	**E**	**M**	**M**	7	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	Secuencia	Formato numérico	Formato caracter	Formato fecha
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 19

TABLA ORDEN_TRABAJO

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **ORDEN_TRABAJO**		

DESCRIPCIÓN: Contiene las órdenes de trabajo creadas por los usuarios

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_orden	Orden de trabajo	**PK**	**M**	**I**	10	No
2	id_usuario	Usuario que creo la orden	**FK**	**M**	**I**	10	No
3	id_cliente	Propietario del vehículo	**FK**	**M**	**I**	10	No
4	id_vehiculo	Vehículo que recibe mantenimiento	**FK**	**M**	**I**	7	No
5	id_mecanico	Mecánico que realiza el mantenimiento	**FK**	**M**	**I**	15	No
6	fecha	Fecha del mantenimiento	**E**	**M**	**D**		No
7	estado	Estado de la orden	**E**	**M**	**C**	1	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	**Secuencia**	**Formato numérico**	**Formato caracter**	**Formato fecha**
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 20

TABLA DETALLE_ORDEN

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **DETALLE_ORDEN**		

DESCRIPCIÓN: Contiene los detalles de las órdenes de trabajo

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_orden	Orden de trabajo	**FK**	**M**	**I**	10	No
2	id_servicio	Código de servicio	**FK**	**M**	**VC**	10	No
3	descripcon	Descripción del repuesto	**E**	**M**	**VC**	50	No
4	precio	Precio del servicio	**E**	**M**	**DC**	7	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo	**Secuencia**	**Formato numérico**	**Formato caracter**	**Formato fecha**
PK Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**C** Caracter **VC** Varchar	**D** Fecha **DT** DateTime

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

CUADRO N° 21

TABLA MECANICOS

Universidad de Guayaquil Licenciatura en Sistemas de Información	DICCIONARIO DE DATOS	Página 1 de 1 **Fecha de elaboración:** 24/01/2016
PROYECTO **ZAJIA 1.0**	**AUTOR:** **José Zájia Félix**	Versión 1.0
NOMBRE DE TABLA: **MECANICOS**		

DESCRIPCIÓN: Contiene os datos del mecánico que realizó los servicios al vehículo

Descripción de los campos

No.	Nombre del campo	Definición	Tipo	Sec	Formato	Long	Null
1	id_mecanico	Código del mecánico	**PK**	**A**	**I**	10	No
2	nombre	Nombre del mecánico	**E**	**M**	**VC**	50	No

OBSERVACIÓNES:

Tipo **PK** Primary Key **FK** Foreign Key **E** Elemento de dato	**Secuencia** **A** AUTOMATICA **M** MANUAL	**Formato numérico** **I** Entero **S** Small Integer **DC** Decimal **M** Money	**Formato caracter** **C** Caracter **VC** Varchar	**Formato fecha** **D** Fecha **DT** DateTime

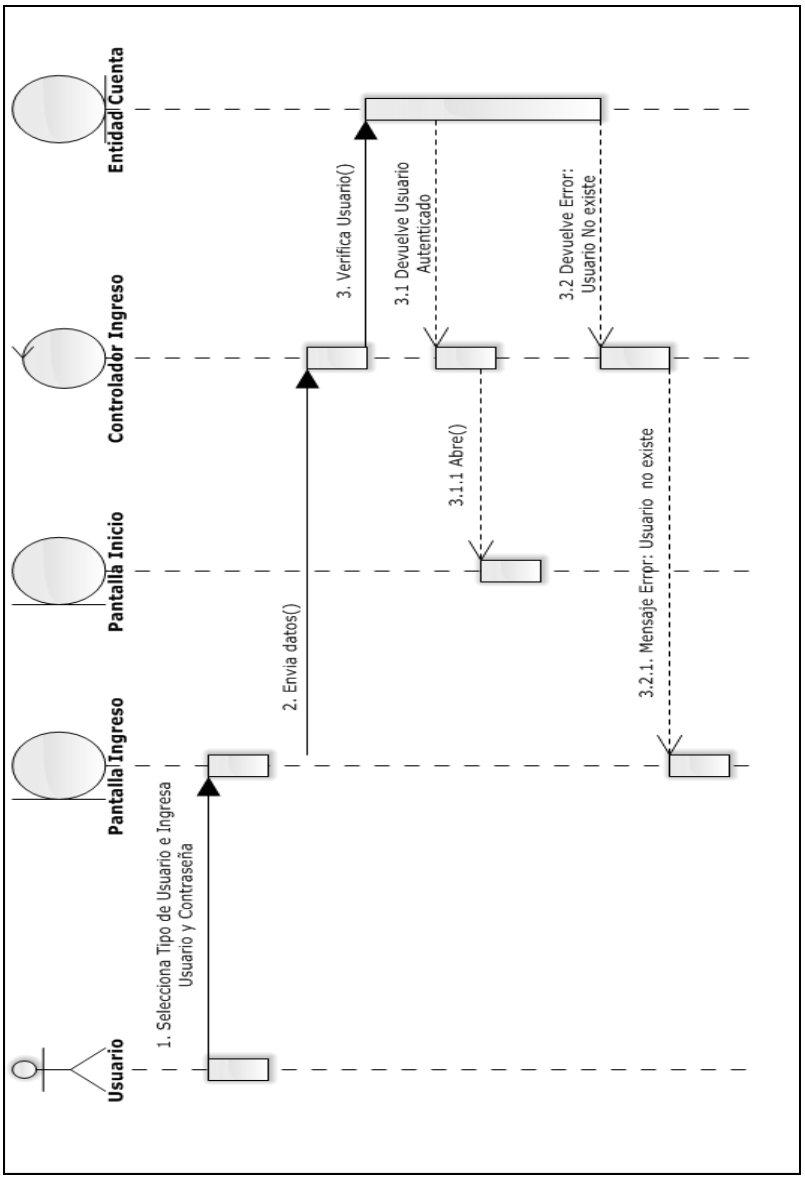
Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

3.2.5 Diagrama de Secuencia

A continuación se presentan los principales diagramas de secuencias para el presente proyecto:

Diagrama de secuencia para iniciar sesión

DIAGRAMA N° 12
SECUENCIA INICIAR SESIÓN

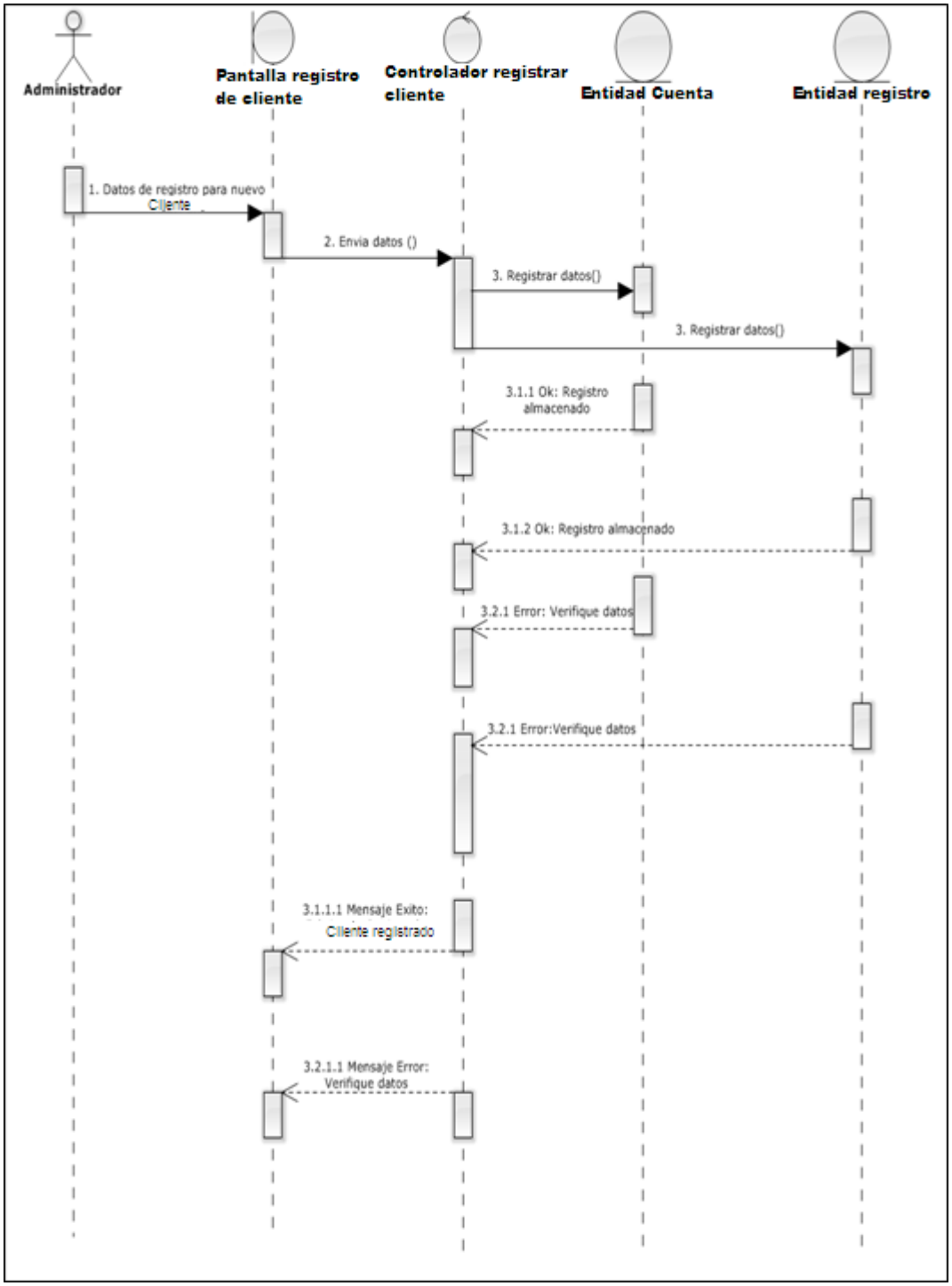


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Diagrama de secuencia para ingresar nuevo cliente

DIAGRAMA N° 13

SECUENCIA NUEVO CLIENTE

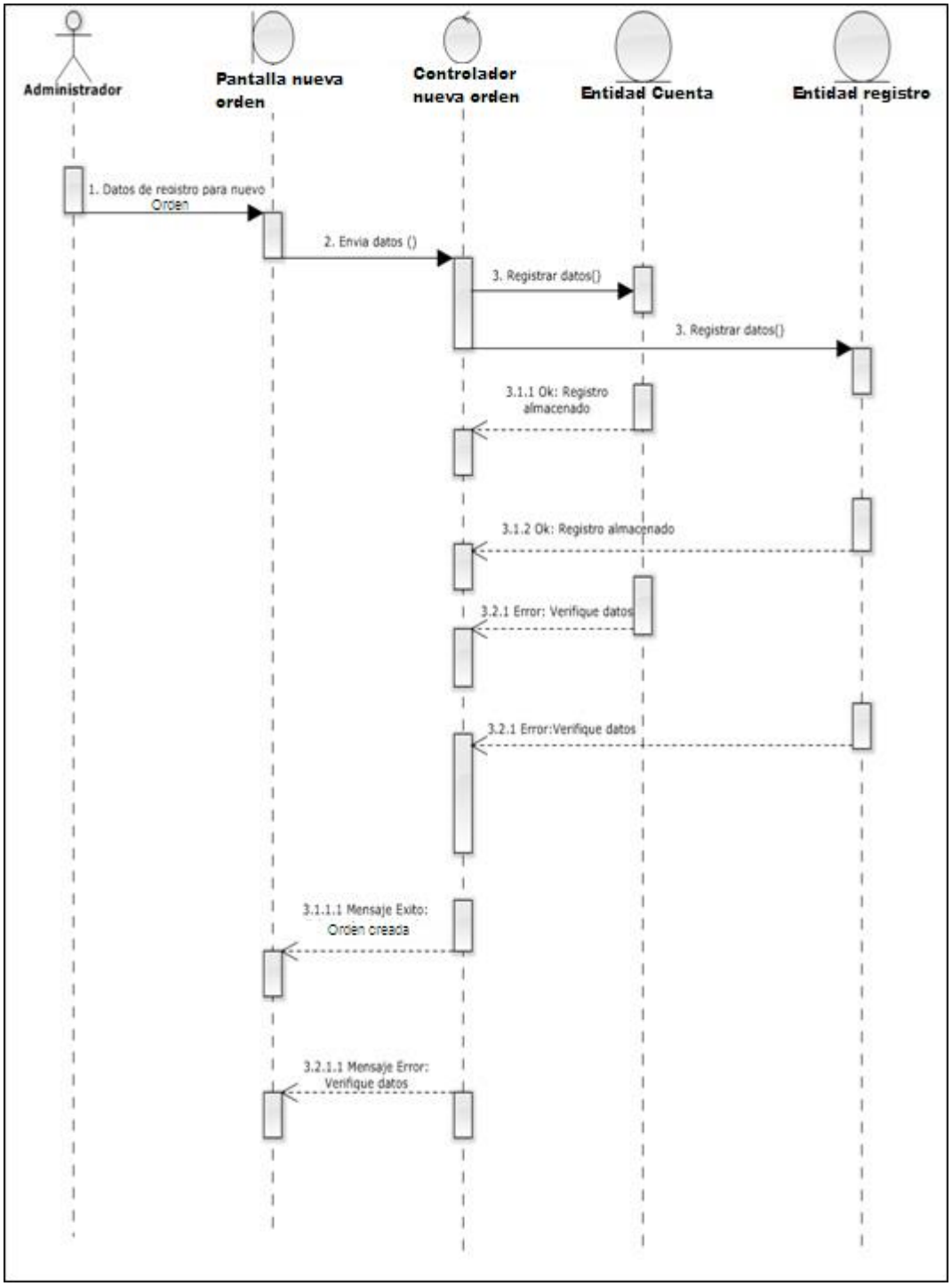


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Diagrama de secuencia para crear nueva orden

DIAGRAMA N° 14

SECUENCIA NUEVA ORDEN

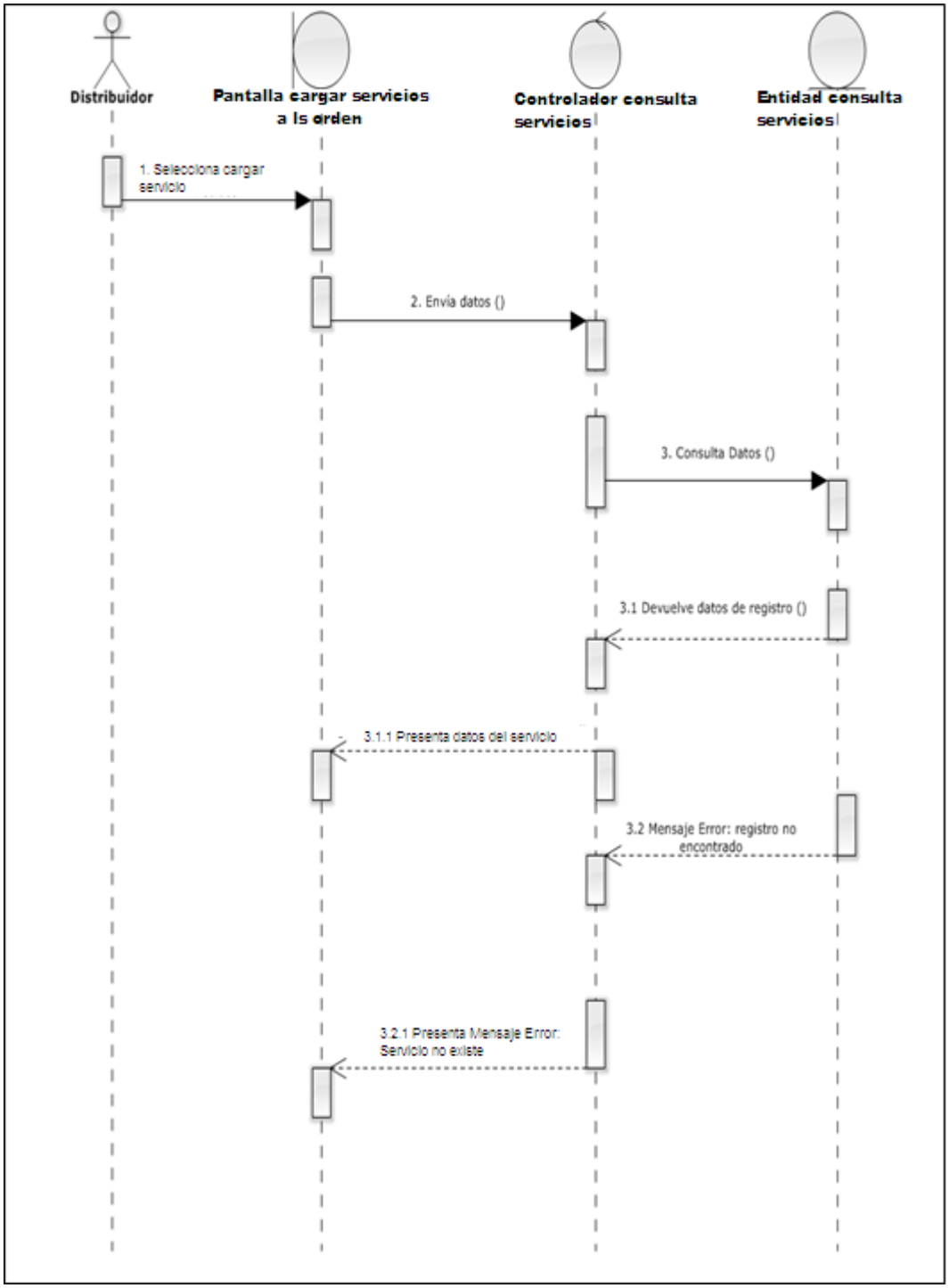


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Diagrama de secuencia para cargar servicios a la orden

DIAGRAMA N° 15

SECUENCIA CARGAR SERVICIOS

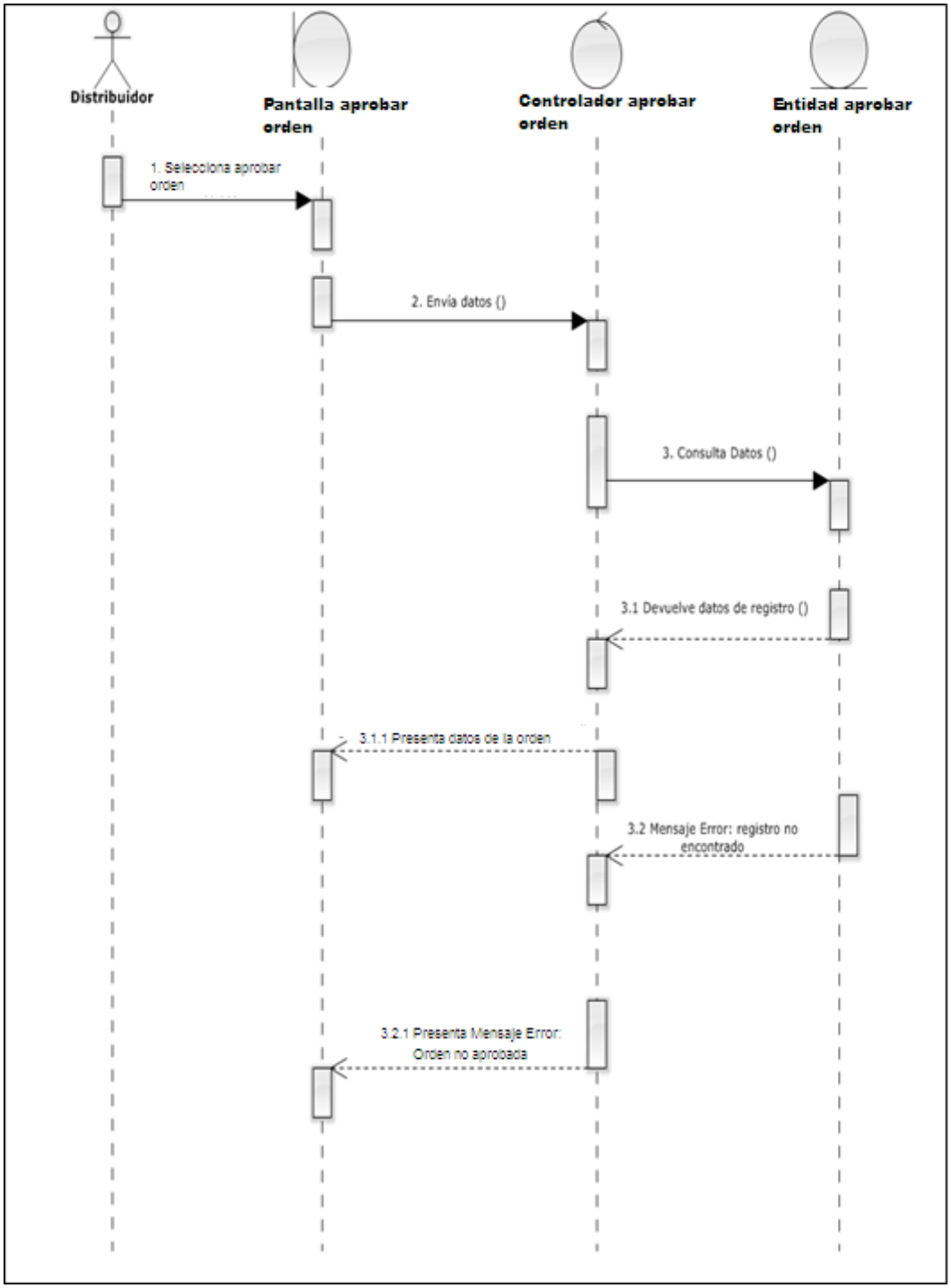


Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

Diagrama de secuencia para aprobar orden

DIAGRAMA N° 16

SECUENCIA APROBAR ORDEN



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

3.3 Impacto

La elaboración del análisis y diseño del sistema para el control de mantenimiento de vehículos representa una gran contribución tanto para el personal de taller como para los usuarios del Tecnicentro TECFARONI ya que al tener el diseño de su idea moldeada con la metodología SCRUM e implementado el sistema en el área de taller, facilita el control estableciendo la automatización de procesos que actualmente carecen de atención y de observación, que deben incorporarse al seguimiento de los mantenimientos realizados a los vehículos.

3.4 Conclusiones y Recomendaciones

3.4.1 Conclusiones

Luego de realizar los distintos estudios relacionados con el análisis y el diseño de una aplicación, esta apoyará a las actividades del personal del área de taller a llevar un control sobre el mantenimiento de los vehículos del Tecnicentro TECFARONI.

El ofrecimiento de este diseño de sistema permitirá consultar el kilometraje de las piezas de los vehículos para determinar el mantenimiento que se deba hacer y el tiempo aproximado que pasa entre los mantenimientos.

En efecto se cumplen con los objetivos específicos en permitir el control, registro y aprobación de la orden de trabajo, ayudando al personal de taller a llevar un control detallado de los mantenimientos realizados.

Se consideran cumplidos los objetivos en este proyecto ya que el sistema es amigable con el usuario, práctico y específico de modelo de las órdenes de trabajo del Tecnicentro.

3.4.2 Recomendaciones

Los usuarios deben ser capacitados en el uso del sistema para que puedan aprovechar al máximo todas sus funcionalidades.

Se debe dictar charlas sobre servicio al cliente al personal del taller para crear un vínculo más cercano entre el mecánico y el propietario del vehículo.

Dar mantenimiento periódico a las computadoras de escritorio para un continuo uso del sistema.

Establecer normas, políticas y procedimientos que se orientan primordialmente en la mejora de procesos técnicos y administrativos.

Hacer cambios futuros en el sistema para agregar nuevas funcionalidades.

ANEXOS

ANEXO No. 1
ENTREVISTA A JEFE DE TALLER

¿Cómo actualmente se realizan el control al mantenimiento de vehículos?

Poco o nada, lo único que se hace es recomendarle al cliente que lleve en un cuaderno anotado la fecha y el kilometraje de cuando se hizo el mantenimiento, pero casi nunca lo hacen y por ese motivo no se realiza un mantenimiento preventivo sino correctivo.

¿Es necesario llevar un control al mantenimiento de los vehículos?

Claro que sí, todas las piezas del vehículo tienen un ciclo de vida y deben cambiarse cada cierto kilometraje y cambiarlas antes de que se dañen y puedan causar otros daños al vehículo

¿Se crearía una relación del propietario del vehículo con el taller llevando un control del mantenimiento del vehículo?

Por supuesto, al taller llevar un control sobre cada cuanto tiempo o kilometraje se realiza los cambios de las piezas, el propietario estará en constante comunicación con nosotros, lo que causará que acuda a nuestro taller cada vez que quiera realizar mantenimiento a su vehículo.

¿Cómo beneficia al propietario el control del mantenimiento del vehículo?

Principalmente evitar que sufra daños imprevistos en el vehículo, aumentar la vida útil del mismo y llevar un control de cada cuanto tiempo se está cambiando cada pieza del automotor.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 2
ENTREVISTA A MECANICO

¿Cómo actualmente se realizan el control al mantenimiento de vehículos?

No se lleva un control, en la mayoría de los casos los clientes vienen ya con la falla mecánica y lo que hacemos es arreglar el daño o cambiar el repuesto.

¿Es necesario llevar un control al mantenimiento de los vehículos?

Siempre es necesario porque cada vez que hacemos mantenimiento le recomendamos al cliente que anote el kilometraje y la fecha en que se hizo el cambio pero ya es consideración de ellos si siguen nuestra recomendación o no.

¿Se crearía una relación del propietario del vehículo con el taller llevando un control del mantenimiento del vehículo?

Opino que sí, ya que el cliente hace poco o nada por llevar un control y si abajo por él, solo necesitará una llamada para saber si quiere saber si tiene que hacer mantenimiento o no y eso le ahorrará tiempo y se sentirá más a gusto con nuestro servicio.

¿Cómo beneficia al propietario el control del mantenimiento del vehículo?

El mantenimiento preventivo es la mejor forma de alargar la vida del auto además de evitar daños colaterales cuando se daña una pieza y que ocasiona un gasto mayor a la hora de realizar el mantenimiento.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 3
ENTREVISTA A ENLLANTADOR

¿Cómo actualmente se realizan el control al mantenimiento de vehículos?

En lo que se refiere al área de enllantaje no se realiza un control, el cliente viene cuando alguna llanta está completamente sin labor peor aún no se hace la rotación de las mismas.

¿Es necesario llevar un control al mantenimiento de los vehículos?

Siempre es necesario ya que el desgaste de las llantas no solo depende del recorrido del carro sino también de otros factores como la alineación, el balanceo y la suspensión.

¿Se crearía una relación del propietario del vehículo con el taller llevando un control del mantenimiento del vehículo?

Tal vez no, porque el cliente no está acostumbrado a hacerlo siempre acuden al taller cuando la única opción es el mantenimiento correctivo que es más caro que el preventivo.

¿Cómo beneficia al propietario el control del mantenimiento del vehículo?

Los gastos en mantenimiento son menos además de ser cada vez menos frecuentes porque si todas las piezas están en buen estado, el carro rueda sin ningún inconveniente y no se quedan botados.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 4
ENTREVISTA A CAJERA

¿Cómo actualmente se realizan el control al mantenimiento de vehículos?

El área de ventas no tiene conocimiento sobre si se lleva o no un control sobre el mantenimiento de los vehículos de los clientes, pero por lo que he observado los clientes solo llegan a hacer el chequeo del vehículo pagan y se van sin hacer ningún tipo de registro ni control del chequeo realizado.

¿Es necesario llevar un control al mantenimiento de los vehículos?

En mi experiencia en el ámbito automotriz he observado que si es necesario llevar un control sobre los mantenimientos del vehículo ya que además de observar el tiempo de vida de cada pieza del vehículo ayuda a hacer una planificación sobre los mantenimientos futuros.

¿Se crearía una relación del propietario del vehículo con el taller llevando un control del mantenimiento del vehículo?

En mi opinión sí, ya que para el cliente le resulta fácil hacer una llamada y pedir por correo o vía mensaje se le envíe el detalle sobre los mantenimientos del vehículo y saber si está próximo a hacer algún arreglo.

¿Cómo beneficia al propietario el control del mantenimiento del vehículo?

Ayuda a armar un plan mensual de gastos de mantenimiento del vehículo y evitar gastos imprevistos que muchas veces dificultan realizar el mantenimiento y no permiten el correcto funcionamiento del vehículo.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 5

ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO

TECNICENTRO: GM

OT No. 0034675

NOMBRE / DIRECCION / MARCA / PLACA / COLOR / FORMA DE PAGO: T/C Cheque Efectivo Crédito R.U.C./C.I.

FECHA / TELEFONO / MODELO / DISCO / AÑO

HORA / CEL / COD / KM ACTUAL / No. DE FACT

REVISION DE SEGURIDAD: NIVEL DE ACEITE; PRESION DE NEUMATICOS; REVISION DE LUCES; REVISION DE FRENOS; REVISION DE BATERIAS; PLUMILLA DE PARABRISAS; FLUIDO HIDRAULICO; NIVEL DE REFRIGERANTE; FILTRO DE ACEITE; DIRECCIONALES

SIGNOS / PARABRISAS / ANTENA / ENCENDEDOR: ESPEJOS; LLAVE/RUE; TAPA / CUBOS; MASCARILLA/RADIO

HERRAMIENTAS; TAPA DE GASOLINA; LLANTA/EMERGEN; EXTINTOR

RADIO; PLUMAS; TELF; GATA

OTROS:

SERVICIOS REALIZADOS

COD	SERVICIOS	CANT
1145-A	ALINEACIÓN DE LUCES	
601	CENTRAR LLANTAS	
602	BALANCEOS #1	
603	ARREGLO DE FRENOS	
604	ENLLANTAJE	
605	CAMBIO DE ROTULAS O TERMINALES	
606	REPARACIÓN DE TREN DELANTERO	
606A	REPARACIÓN DE SUSPENSIÓN	
607	CALIBRACIÓN SUSPENSIÓN	
608	ENDEREZADA PUNTA DE EJES	
609	CAMBIO AMORTIGUADORES MAC PERSON	
611	CAMBIO PLATOS DE SUSPENSIÓN	
614	CONVERGENCIA	
615A	ROTACIÓN DE LLANTA	
616	ALINEACIÓN TOTAL DEL VEHÍCULO	
617	DIAGNOSTICO DE ALINEACIÓN	
618	CAMBIO BARRA CENTRAL DIRECCIÓN	
619	CAMBIO BOCINES EXCÉNTRICOS	
621	CHEQUEO FRENOS	
622	CAMBIO BRAZOS PIGMA SOPORTE	
625	BALANCEO ARO CONVENCIONAL/RIN	
635	CAMBIO AMORTIGUADOR NORMAL	
639	ALINEACIÓN CAMIONCITO FURGÓN	
699	VARIOS	
800	CAMBIOS DE BOCINES DE MESA	
801	CAMBIO DE PERNOS EXCÉNTRICOS	
802	CAMBIO DE CAUCHO TEMPLADORES	
803	CAMBIO DE CAUCHOS D. PAQUETE	
8050	CAMBIO A CAUCHO PUNTA DE EJE	
843	ENLLANTAJE CAMIONCITO /RIN	

COD	SERVICIOS	CANT
608	ENDEREZADA DE PUNTA DE EJE LIVIANO	
MOD1	LIMPIEZA SISTEMA DE INYECCIÓN	
MOC01044	LIMPIADOR CAMARA SPRAY	
MOD2	LIMPIEZA SISTEMA DE FLUIDO HIDRAÚLICO	
MOC01231	SOLUCIÓN DE DIRECCIÓN HIDRAÚLICA	
MOC01151	ACONDICIONADOR PARA DIRECHIDRAUL	
MOD3	LIMPIEZA SIST. DE FLUIDO DE ENFRIAMIENTO	
MOD4	LIMPIEZA CAMBIO DE FLUIDO DE FRENO	
MOD5	CAMBIO DE FLUIDO DE CORONA	
MOD6	CAMBIO DE FLUIDO DE CAJA	
MOC01171	MULTICLEAN (LIMPIEZA INTERNA DE MOTOR)	
MOC01011	ACONDICIONADOR DE ACEITE DE MOTOR	
MOC01038	SPRAY DE FRENO	
300	MOÑONES	
638	ENLLANTAJE DE CAMIÓN	
645	BALANCEO DE ARO CONVENCIONAL #20	
GM0007	NITRÓGENO	
TC016	CAMBIO DE PINES Y BOCINES CAMIONCITOS	
GM010L1	LIMPIEZA DE INYECTORES # 1	
GR	ENGRASADA LIVIANO	
TC ROT	ROTACIÓN CAMIÓN	
TC 005	TRABAJO MECÁNICO	
GM004	LIMPIEZA DE INYECTORES	
PT173A	MICRO FILTROS	
	ACEITE DE CAJA/CORONA	
	ACEITE DE MOTOR GALÓN	
	ACEITE DE MOTOR LITRO	
	AMORTIGUADORES DELANT.	
	AMORTIGUADORES POST.	
	FILTRO DE COMBUSTIBLE	

COD	SERVICIOS	CANT
	FILTRO DE ACEITE	
	FILTRO DE AIRE	
	LAINAS	
	LIMPIADOR INYECTORES GASOLINA	
	LIQUIDO DE FRENO	
	PARCHE	
	PASTILLA DE FRENO	
	PERNO EXCENTRICO	
	PLOMO	
	PLUMAS LIMPIA PARABRISAS	
	REFRIGERANTE	

ESTADO EXTERNO Y COMBUSTIBLE DEL VEHICULO

LATERAL DERECHO

1/2 1/4 3/4 O F

LATERAL IZQUIERDO

OBSERVACIONES:

FIRMA DEL CLIENTE

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 6

AREA DE ENLLANTAJE

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 7

AREA DE ALINEACION Y MECANICA

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

ANEXO No. 8

TECFARONI S.A.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zájia Félix José

BIBLIOGRAFIA

Cervantes Humberto (2010). Arquitectura de Software. Obtenido de http://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software#.VpVE-rcve1s

Guamán Simba, Edison Miguel (2014). Desarrollo de un sistema informático para el control de uso y mantenimiento de vehículos de una institución pública. Tesis para la obtención del título de Ingeniero de Sistemas e Informática. Obtenido de http://repositorio.espe. edu.ec/handle/21000/9641

Hidalgo Ochoa Ibsen Tito (2010). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para la flota vehicular del Consejo Provincial de Loja. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Mecánico Automotriz http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5029/1/ UPS-CT001854.pdf

Muñoz Cañavate Antonio (2003). Sistema de Información en las empresas. Obtenido de https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html#1

Quintana Erazo, Pablo David (2012). "Automatización del proceso de órdenes de trabajo para pymes por medio de un sistema web para la gestión de talleres automotrices (SGTA)". Tesis para la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas e Informática. Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5184

Ramìrez Arteaga Flavio Vinicio (2012). “Proyecto de modernización para el Tecnicentro Ing. Vinicio Ramirez & Cia.Ltda.”. Tesis para la obtención del Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz. Obtenido de http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/745

Ing. Emilio Rodríguez Pérez, M.Sc. Carlos Manuel Bonet Borjas, Ing. Liyen Pérez Quiñones (2013). Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base de transporte de carga. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542013000200011& script=sci_arttext

Sotomayor Orrala, Cesar Guillermo (2014). “Propuesta para la creación de un Tecnicentro Automotriz ubicado al Sureste de la Ciudad de Machala”. Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Ingeniero en Desarrollo de Negocios Billingüe. Obtenido de http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/1622

Vera Bonilla, María de la Paz (1997). Diseño e Implementación del Sistema de Información Gerencial de la ESPOL. Tesis para la obtención del Título de Ingeniera en Computación. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/3008

SCRUM La metodología de desarrollo ágil por excelencia http://vassdigital.com/blog/scrum-la-metodologia-de-desarrollo-agil-por-excelencia/

Mantenimiento preventivo de un vehículo, responsabilidad del conductor. Obtenido de http://www.sura.com/blogs/autos/ mantenimiento-preventivo-vehiculo.aspx

Fleet Maintenance Pro. Obtenido de http://www.mtcpro.com/es/

Los Sistemas de Información. Obtenido de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0ahUKEwiYxZyq55DKAhWIpR4KHe5zDkYQFghLMAo&url=http%3A%2F%2Fhighered.mheducation.com%2Fsites%2Fdl%2Ffree%2F9701026586%2F70189%2FCapituloMuestra.pdf&usg=AFQjCNFI-eBLR24k243XhH0ZpoLZ0l4QAA&bvm=bv.110151844,d.dmo&cad=rja

Sistemas de Información Gerencial. Obtenido de http://www.eumed.net/ce/2009b/mac2.htm