

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática



**Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de
Transporte en Cienfuegos
(SGIETC)**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autores:

**Abdulmawla Ahmed Naji
Naif Mubarak Bin Hasan**

Tutores:

**Ing. Anay Carrillo Ramos
Ing. Domingo Valladares Pérez**

Consultante:

Roberto Fabelo Martínez

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2006 - 2007**

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Subdirección Técnica de la Empresa Provincial de Transporte De Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Abdulmawla Ahmed Naji Ahmed

Naif Mubarak Ahmed Bin Hassan

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma del Tutor:
Ing. Domingo

Firma del Tutor:
Ing. Anay Carrillo Ramos

Firma ICT

Firma Vicedecano

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de Transporte de Cienfuegos, fue realizado en nuestra entidad <Nombre de la Entidad que utilizará el sistema>. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

Y para que así conste, se firma la presente a los __ días del mes de ____ del año ____.

Roberto Fabelo

Cargo

Firma

Opinión del tutor

Título: Sistema de Gestión de la Información del Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Autores:

Los tutores del presente Trabajo de Diploma consideramos que durante su ejecución los estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes: Independencia, Originalidad, Creatividad, Laboriosidad y Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Y para que así conste, se firma la presente a los ___ días del mes de _____ del año ____.

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o investigativa>

Fecha: _____

Agradecimientos

Dedicatoria

A nuestras familias

Resumen

Hoy en día la gestión de planes de trabajo en el mundo empresarial es de gran importancia, por lo que se hace necesaria la aplicación de nuevas tecnologías de información, con el fin de lograr una mayor calidad en su gestión.

Actualmente este se realiza de forma manual, lo que trae consigo dificultades en la gestión.

El presente trabajo investigativo que tiene por nombre “Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de Transporte de Cienfuegos” ha sido realizado con el objetivo de crear una herramienta Web para agilizar la confección del plan de actividades, diario, mensual y anual en la empresa en los distintos niveles, propiciando una máxima eficiencia en la gestión.

Para el desarrollo de esta investigación se desarrollaron entrevistas al personal que interviene en la confección de planes de trabajo, como es el caso del jefe del departamento técnico, económico de la empresa, algunos Jefes de áreas y determinados Jefes de subáreas. Además se efectuó un estudio preliminar, sobre las tecnologías y métodos más propicios a emplear con el fin de garantizar el más óptimo funcionamiento del sistema.

El trabajo finaliza con una serie de conclusiones y recomendaciones derivadas de la puesta a prueba del sistema, así como de la investigación realizada.

Índice

<u>Introducción</u>	1
<u>Capítulo 1 – Fundamentación teórica</u>	5
<u>1.1 – Introducción</u>	5
<u>1.2 – Descripción del dominio del problema</u>	5
<u>1.2.1 - Conceptos generales para el sistema</u>	8
<u>1.2.2 - Conceptos generales relacionados con el proceso</u>	8
<u>1.3 – Descripción del objeto de estudio</u>	11
<u>1.3.1 - Flujo actual de los procesos</u>	11
<u>1.4 – Descripción de los sistemas existentes</u>	13
<u>1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales</u>	14
<u>1.5.1 – La metodología Rup y el lenguaje UML</u>	15
<u>1.5.2 – Arquitectora Cliente-Servidor</u>	18
<u>1.5.3 – Arquitectora de N capas</u>	18
<u>1.5.4 – Tecnologías Web</u>	21
<u>1.5.5 – CSS</u>	23
<u>1.5.6 – XML y sus derivados</u>	24
<u>1.5.7 – JavaScript / DOM</u>	24
<u>1.5.8 – Dom</u>	25
<u>1.5.9 – PHP</u>	26
<u>1.5.10 – Java</u>	26
<u>1.5.11 – Macromedia Dreamweaver MX</u>	27
<u>1.5.12 – Zend Studio</u>	27
<u>1.5.13 – SISTEMAS Gestores de Base de Datos(SGBD)</u>	28
<u>1.5.14 – SQL</u>	28
<u>1.5.15 – MySQL</u>	28
<u>1.5.16 – SQL Server 2000</u>	29
<u>1.6 – Conclusiones</u>	30
<u>Capítulo 2 – Modelo del negocio</u>	31
<u>2.1 – Introducción</u>	31
<u>2.2 – Descripción del modelo de negocio</u>	31
<u>2.3 – Reglas del negocio a considerar</u>	32
<u>2.4 – Modelo de casos de uso del negocio</u>	33
<u>2.4.1 – Actores del negocio</u>	33
<u>2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio</u>	34
<u>2.4.3 – Trabajadores del negocio</u>	34
<u>2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio</u>	35
<u>2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio</u>	36
<u>2.5 – Modelo de objetos del negocio</u>	37
<u>2.6 – Descripción del sistema propuesto</u>	37
<u>2.6.1 – Concepción general del sistema</u>	37
<u>2.6.2 – Requerimientos funcionales</u>	39
<u>2.6.3 – Requerimientos no funcionales</u>	40
<u>2.7 – Modelo de casos de uso del sistema</u>	43
<u>2.7.1 – Actores del sistema</u>	44
<u>2.7.2 – Paquetes y sus relaciones</u>	44
<u>2.7.3 – Diagramas de casos de uso del sistema</u>	44
<u>2.7.4 – Descripción de los casos de uso del sistema</u>	47

<u>2.8 – Conclusiones</u>	65
<u>Capítulo 3 – Construcción de la solución propuesta</u>	66
<u>3.1 – Introducción</u>	66
<u>3.2 – Diagrama de clases del diseño</u>	66
<u>3.3 – Diseño de la base de datos</u>	67
<u>3.3.1 – Modelo lógico de datos</u>	68
<u>3.3.2 – Modelo físico de datos</u>	68
<u>3.4 – Diagrama de implementación</u>	68
<u>3.5 – Principios de diseño</u>	69
<u>3.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación</u>	69
<u>3.5.2 – Tratamiento de errores</u>	70
<u>3.5.3 – Concepción General de la ayuda</u>	70
<u>3.6 – Conclusiones</u>	71
<u>Capítulo 4 – Estudio de Factibilidad</u>	72
<u>4.1 – Introducción</u>	72
<u>4.2 – Planificación por puntos de función</u>	72
<u>4.3 – Determinación de los costos</u>	78
<u>4.4 – Análisis de costos y beneficios</u>	82
<u>4.5 – Conclusiones</u>	82
<u>Conclusiones</u>	83
<u>Recomendaciones</u>	84
<u>Referencias bibliográficas</u>	85
<u>Bibliografía</u>	87
<u>Glosario de términos</u>	90
<u>Anexos</u>	92
<u>Anexo A – Diagrama de actividad del negocio</u>	92
<u>Anexo B – Prototipos</u>	92
<u>Anexo C – Diagramas de clases Web</u>	106
<u>Anexo D – Diagramas de clases persistentes</u>	123

Introducción

La Revolución Cubana de principios de los 60 trajo consigo la renovación e innovación en las diferentes esferas de la vida, no fue la transportación y el transporte excluido de esta gran etapa de avances. Como la gran parte de la transportación estaba en manos privadas, al pasar a propiedad estatal se fueron inaugurando a lo largo de la isla las Empresas de Transporte por provincias.

Cuando hablamos de eficiencia en el transporte salta a la escena los índices de consumo como parámetro de altísimo interés, las Delegaciones de Transporte a diferentes instancias deben controlar esta información como herramienta de trabajo que le permita brindar un buen servicio con los limitados recursos que disponen. Como la economía cubana es víctima de un férreo bloqueo, pues se hace de vital importancia el control y ahorro de combustible.

En estos momentos en Cuba se esta aplicando un plan intensivo de Perfeccionamiento Empresarial, en el cual se unen la implantación de nuevas tecnologías de la información, la capacitación del personal para interactuar con la nueva tendencia y el desarrollo de proyectos teniendo en cuenta esta nueva forma y las necesidades de nuestras Instituciones.

La **EPTC** también esta desarrollando nuevas técnicas para automatizar los principales procesos que hoy en día no son eficientes por lo cual se consume una cantidad de recursos considerable, por tanto se hace necesario el desarrollo de un software que brinde las prestaciones necesarias.

Se han desarrollado algunos software para la solución de algunos de los procesos, tenemos los ejemplos de dos que no están en explotación en estos momentos que son **Sisconpa, Integral** y el que esta en la fase final y que pronto va a ser puesto en funcionamiento en el **MITRANS, Siscompa.net** todos de factura nacional y los **Mistral, Apolo** y **AutoSoftTaller** de autores extranjeros.

Ninguno de estos software existentes satisfacen la situación problemática de la **EPTC** que esta dada por la complejidad y limitada confiabilidad de la información respecto al proceso de control y mantenimiento de los vehículos y paralelamente contabilización de los índices de consumo que en la actualidad se realiza manualmente, en un proceso lento y poco confiable por la incidencia

de déficit en los resultados y con el cual se afectan los consumos reales de recursos. Además la información no tiene la inmediatez necesaria para situaciones específicas.

El objeto de estudio del presente trabajo se centra en la actividad de consolidación y manipulación de la información de la **EPTC**, así como las pautas de mantenimiento establecidas, y el *campo de acción* entra dentro de la consolidación y manipulación de la información de la **EPTC** el campo de acción del trabajo se centrará en los siguientes procesos:

- Información de los Vehículos
- Información de las Baterías
- Información de los Neumáticos
- Información de Lubricación
- Información del Combustible

Hipótesis o idea a defender

Teniendo una aplicación Web para el control de la explotación de los equipos en la base, la empresa tiene información completa con la rapidez y eficiencia que le permitan informar y tomar las decisiones adecuadas.

Objetivo general

Desarrollar una herramienta informática con el propósito de tener datos actualizados y confiables en cualquier momento, tanto para informar como para la toma de decisiones.

Objetivos específicos:

1. Diseñar una herramienta informática capaz de consolidar y almacenar toda la información referente a los índices de consumo.
2. Implementar una herramienta informática capaz de controlar y alertar sobre el mantenimiento de los equipos, así como el consumo de los principales insumos.
3. Prueba y puesta a punto del sistema.

Tareas desarrolladas para cumplir los objetivos.

- Estudio de las características de la actividad de consolidación y manipulación de la información la **EPTC**.
- Analizar el funcionamiento del Departamento Técnico, en cuanto a la información que procesa.
- Estudio del proceso de Información de los Vehículos.
- Estudio del proceso de Información de las Baterías.
- Estudio del proceso de Información de los Neumáticos.
- Estudio del proceso de Información de Lubricación.
- Estudio del proceso de Información del Combustible.
- Investigación y recopilación de información sobre productos patentados nacional e internacionalmente y valoración de su posible aplicación.
- Análisis, selección y estudio de las herramientas de desarrollo.
- Definición del cronograma de las etapas de análisis y diseño de la aplicación que da solución al problema propuesto.
- Implementación de la aplicación que da solución al problema propuesto.
- Elaboración de la documentación correspondiente a esta etapa de desarrollo del software.

Aportes prácticos.

- Una mejora en la utilización del equipamiento informático.
- Mayor agilidad en el proceso de control de un vehículo.
- Simplificación en el manejo de la información.
- Disponibilidad de información fiable y accesible en cualquier momento.

Estructuración del contenido del trabajo de diploma.

El presente Trabajo de Diploma se encuentra estructurado básicamente en resumen, introducción, cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos. De los capítulos se muestra a continuación su contenido de forma resumida:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

Análisis del objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y por qué su utilización.

Capítulo 2: Modelo del Negocio y del Sistema.

Capítulo en el cual se detallan los Procesos del Negocio y las reglas del mismo, se define el diagrama de Casos de Uso del Negocio correspondientes al campo de acción de la aplicación, los requisitos funcionales y no funcionales y todos los aspectos que definen el contenido teórico desarrollado para el análisis aplicando la ingeniería de software.

Capítulo 3: Descripción de la Solución propuesta.

Se detalla la información referente a la etapa de diseño de la aplicación en función de la hipótesis planteada, además, en este capítulo se muestran los Diagramas de Clases y el Modelo de Datos, entre otros aspectos relacionados con la actividad de diseño.

Capítulo 4: Estudio de factibilidad.

Se determinan entre otros aspectos el Tiempo de Desarrollo, Esfuerzo y los beneficios que traerá consigo la puesta en explotación del software propuesto.

Capítulo I – Fundamentación teórica.

1.1 – Introducción

En este capítulo se realiza un estudio sobre los principales conceptos asociados al dominio del problema y sobre los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, efectuando una comparación entre ellos. Se desarrolla además un análisis del objeto de estudio y la solución problemática. Termina con el estudio sobre Metodologías, tecnologías y herramientas que se pueden emplear para la solución de dicho problema.

1.2 – Descripción del dominio del problema

El 15 de junio de 1993 se redacta la Resolución N° 53 en la Asamblea Provincial del Poder Popular Cienfuegos, en la cual se solicita autorización para realizar la fusión de varias empresas de la provincia, esta resolución es autorizada, según la Resolución N° 787, por parte de la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía, en la cual plantea la fusión de las Empresas Provinciales de : Ómnibus de Cienfuegos, Autos de Cienfuegos y Talleres y Servicentros de Cienfuegos y se denomina a la fusión Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos (**EPTC**) y con ello se llevo a cabo la creación de 8 organizaciones económicas estatales denominadas:

Transporte de Aguada de Pasajeros.

Transporte de Rodas.

Transporte de Palmira.

Transporte de Lajas.

Transporte de Cruces.

Transporte de Cumanayagua.

Transporte de Cienfuegos.

Transporte de Abreus.

Todas integradas a la **EPTC**.

Este proceso de unificación de las distintas empresas surte efecto a partir del 1 de julio de 1993. [14]

Objeto empresarial de la EPTC

- Prestar servicios de transportación de pasajeros por ómnibus, autos y ferrobuses, ciclomotores y otros medios alternativos, tales como coches de tracción animal, ciclos, camiones, camionetas y otros similares en moneda nacional.
- Prestar servicios de transportación de pasajeros a personas naturales extranjeras y jurídicas en ómnibus y microbuses en divisas.
- Prestar servicios de transportación por ómnibus de pasajeros vinculados a Escuelas Especiales, Politécnicos, Escuelas de Deportes y Pedagógicas, en moneda nacional.
- Prestar servicios de transportación de carga y paquetería a la población en moneda nacional, a personas jurídicas en moneda nacional y divisas, y a personas naturales y jurídicas extranjeras en divisas.
- Prestar servicios de alquiler de medios de transporte o de fletes en moneda nacional y divisas.
- Prestar servicios de parqueo en moneda nacional.
- Prestar servicios de gestión de pasajes en moneda nacional.
- Prestar servicios de operación de terminales de pasajeros y de agencias de reservación y venta de pasajes, así como los servicios generales internos relacionados con la operación de dichas agencias en moneda nacional.
- Brindar servicios de revisión e inspección técnica en moneda nacional.
- Prestar servicios de mantenimientos, reparación y reconstrucción de medios de transporte, servicios de auxilio en carreteras y otros servicios técnicos relacionados con los medios de transporte en moneda nacional y divisas.
- Realizar la producción, recuperación, reparación y comercialización mayorista y minorista de artículos, partes, piezas, accesorios y agradados de los medios de transporte automotores, de tracción animal y humana, incluidos taxímetros y medios de comunicación al sistema en moneda nacional y a terceros en moneda nacional y divisas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Prestar servicios de alquiler de locales y/o espacios en moneda nacional.

- Prestar servicios de operación de servicentros automotores y poncheras en moneda nacional.
- Elaborar y comercializar de forma mayorista alimentos para las entidades del Ministerio de Transporte y del Consejo de Administración Provincial del Poder Popular en moneda nacional.
- Elaborar, revisar, aprobar y ejecutar proyectos para cambios de estructura y conversiones de vehículos automotores, así como emitir sus dictámenes técnicos en moneda nacional.
- Realizar la venta mayorista de chatarra a las Empresas de Recuperación de Materias Primas en moneda nacional y divisas.
- Brindar servicios de llenado y reparación de extintores en moneda nacional.
- Brindar servicios de alojamiento no turísticos y alimentación asociada a los trabajadores del Poder Popular y del **MITRANS**, en moneda nacional.
- Brindar servicios de embotellado y comercializar de forma mayorista gas metano en moneda nacional y divisas.

Misión

Rectorar, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de transportación de Cargas y Pasajeros en todas sus modalidades, con sus infraestructuras, ofreciendo un sistema seguro, eficiente, homogéneo, moderno y ahorrador que satisfaga las crecientes demandas, manteniendo la condición de veladores y exigentes por la preservación del medio ambiente, asó como compatibles con la Defensa y la Seguridad del país.

Visión

Somos la organización rectora de la política del transporte, e intervenimos en el control y ejecución de la transportación de cargas y pasajes, con un coeficiente de disponibilidad técnica ubicado entre los mejores del mundo, con alta eficiencia económica y de consumo de portadores energéticos producto de una revolución energética, además poseemos infraestructuras modernas con mantenimientos sostenidos de alto nivel tecnológico, capaces de satisfacer los niveles más exigentes y seguros de carga y pasaje públicos, velando por la preservación del medio ambiente. Poseemos recursos humanos certificados

con normas internacionales en la evaluación del desempeño referidos a la conducción de la técnica de transportación y educados con los valores propios de nuestra sociedad socialista. [4]

1.2.1 – Conceptos generales para el Sistema

Gestionar

Acción y efecto de gestionar, es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener. Es hacer diligencias que conducen al logro de un negocio.

Gestión de la Información

La gestión de la información es el proceso de se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. Acción y efecto de gestionar, es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener. Es hacer diligencias que conducen al logro de un negocio.

1.2.2 – Conceptos generales relacionados con el proceso

Gestión de la Flota Automotor

La flota automotor en Cuba se caracteriza por su alto grado de envejecimiento y deterioro así como por la gran diversidad de marcas y modelos de vehículos que deben ser gestionados por una misma organización transportista de base.

La gestión de la flota automotor abarca los sistemas de planificación, organización, explotación y conservación de la técnica.

La gestión, a diferencia de la actividad de control, se realiza de manera diversa y respondiendo a los esquemas y formatos establecidos por las diferentes

organizaciones de la administración Central del Estado y las Empresas Nacionales. **[3]**

Control de la Flota Automotor

En el Ministerio de Transporte la actividad de control está orientada fundamentalmente al cuidado y preservación de la técnica, término comúnmente utilizado por los especialistas de la rama del transporte para referirse a la flota.

La Resolución 132/98 “Sistema de Control de Talleres” del Ministerio de Transporte regula la actividad de cuidado y preservación de la técnica a través de:

1.- Sistema de Modelos para el Control de Talleres:

- CT1. Datos técnicos del vehículo y control de los agregados.
- CT2. Control de mantenimiento y reparaciones.
- CT3. Reporte de reparación y mantenimiento.
- CT4. Movimiento de vehículos en taller por reparaciones y mantenimientos.
- CT5. Análisis de la vida de los motores.
- CT6. Consumo de combustible y lubricantes.
- CT7. Control de la vida de la batería.
- CT8. Informe diario del responsable del control técnico y estadístico de taller al responsable de la entidad.

2.- Sistema de Modelos para el Control de Neumáticos:

- CN1. Tarjeta de cambio de neumáticos.
- CN2. Control de la vida del neumático.
- CN3. Análisis de neumáticos que han causado baja.

El documento más importante para efectuar el control de la explotación de la flota automotor es la Hoja de Ruta, que está regulado por la Resolución número 184/00 del Ministro de Transporte, donde se declara que es de carácter obligatorio para todos los vehículos automotores con chapa de identificación estatal. En este modelo se registran los viajes realizados, los kilómetros

recorridos en cada viaje, el combustible autorizado y entre otros datos de interés. [3]

Aseguramiento Técnico Material (ATM)

Esta área se encarga de abastecer a la organización de todos los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de los viajes planificados y el mantenimiento. [3]

Vehículo

Medio de transporte de personas o cargas. [5]

Marca

Nombre y/o distintivo que los fabricantes designan para sus vehículos con el objetivo de identificarlos y diferenciarlos del resto, y cuyo uso le pertenece de forma exclusiva. Ejemplos: Lada, Peugeot. [5]

Modelo

Conjunto de vehículos dentro de una misma marca, fabricados sobre la base de un diseño único, por lo que cuentan con características similares desde el punto de vista mecánico, constructivo y de confort. En la actualidad los fabricantes de vehículos ofertan. [5]

Taller

El área de Taller puede estar compuesta por uno o más talleres, donde se realizan las labores de mantenimiento y reparación a la flota. Además, esta área es la encargada de velar porque cada equipo reciba el mantenimiento en el momento adecuado y así evitar que llegue a un grado de deterioro que concluya con su vida útil antes del tiempo establecido. [3]

Tráfico

Es el área que se encarga de la explotación de la flota, donde se reciben las solicitudes de transportación hechas por los clientes y, a partir de ellas, se confeccionan los planes de viaje teniendo en cuenta la disponibilidad técnica de

los vehículos y de los choferes. En cada caso se chequea el cumplimiento de dichas solicitudes y se determinan los indicadores de explotación de los vehículos. [3]

Mantenimiento

Constituye el conjunto de actividades dirigidas a mantener y restablecer las propiedades adecuadas de explotación de los vehículos.

El rendimiento de los vehículos depende en gran medida de la organización correcta de los mantenimientos técnicos planificados. [5]

Normas

Son los requisitos de mantenimientos técnicos a los vehículos los cuales son confeccionados por las entidades que dirigen o ejecutan estos trabajos a los vehículos y están subordinados a la Norma Ramal. [13]

Mantenimiento Técnico

Conjunto de operaciones tecnológicas que permiten reparar, mantener, prevenir, predecir, mejorar, el estado técnico de los vehículos e instalaciones utilizadas por el hombre. [3]

Ciclo de Mantenimiento

Periodo que transcurre (en kilómetros) desde que el vehículo comienza a trabajar y se le realiza el primer mantenimiento , hasta llegar a un mantenimiento de otro tipo, a partir del cual vuelven a repetirse en el mismo orden. [13]

1.3 – Descripción del Objeto de Estudio

1.3.1 – Flujo actual del proceso

El proceso analizado es el Control y mantenimiento del Vehículo, actualmente este proceso es realizado manualmente y el mismo se divide en tres partes fundamentales Recepción del Vehículo, Control Diario, Mantenimiento del Vehículo.

1. Recepción del Vehículo

Al arribar un vehículo a la **EPTC** se registran sus datos y es asignado a una base de transporte o se deja como reserva. Si el vehículo es asignado a una base comienza a laborar y por tanto pasa a la segunda etapa del proceso.

2. Control Diario

Mediante la **Hoja de Ruta** principal recurso para llevar a cabo esta etapa se controla diariamente el consumo diario del combustible y del kilometraje factores fundamentales a medir. De la medición de estos factores se generan reportes tanto a nivel de vehículo como a nivel de Base, los cuales van a contribuir a los análisis para la planificación de los periodos venideros así como la toma de decisiones mas especificas basados en la reducción de niveles de control. También contribuye al control riguroso de los mantenimientos de los vehículos que es la siguiente etapa del proceso.

3. Mantenimiento del Vehículo

Cada vehículo es identificado tanto por el numero de su chapa como por el modelo y marca del mismo, estos dos últimos identificadores vienen acompañados por normativas de mantenimiento que son impuestas por los fabricantes de los vehículos, estas también son analizadas por los especialistas de la Empresa que a partir de la experiencia acumulada y sus criterios profesionales conforman el grupo de normas a seguir por el vehículo en cuestión. El factor principal a medir para la aplicación de estas normas es el kilometraje del vehículo. También pueden darse cualquier otro tipo de situación por la cual un vehículo determinado puede someterse a mantenimiento parcial o total, los cuales se tienen en cuenta en los análisis.

Análisis crítico de la ejecución de estos

En la actualidad todo el proceso se realiza manualmente por lo que consume gran cantidad de material de oficina (papel, lapiceros, lápices, marcadores, etc...) lo que representa una perdida importante de recurso monetario y a su vez contribuye a la lentitud en el proceso, la información no es segura y caduca a causa del almacenamiento ya que se hace mas necesario el espacio para el

almacenamiento de los datos mas recientes, por lo que se pierde gran cantidad de información, también existe el riesgo de cualquier accidente ya que el material que se utiliza para almacenar la información (papel), se deteriora con facilidad. El proceso no es eficiente, los cálculos se hacen manualmente por lo que cabe la posibilidad de errores y es menos posible el control total de cada uno de las etapas del proceso por la dirección, por lo cual esta se encuentra obligada a confiar en la fuente de los reportes, creándose así un proceso totalmente dependiente e ineficiente.

1.4 – Descripción de los Sistemas existentes

Este sistema tiene como antecedentes los Sistemas **Sisconpa** e **Integral** realizados por autores nacionales y **Mistral**, **Apolo**, **AutoSoftTaller** por autores extranjeros.

Sisconpa, que data del año 2001, solo tiene en cuenta los procesos relacionados con las áreas de Taller y Tráfico, faltándole los datos y procesos relacionados con Seguridad Automotor y Abastecimiento. No concibe la idea de obtener información de dispositivos externos, como el computador de a bordo. Su desarrollo en Access limita el número de conexiones simultáneas y tiene deficiencias de seguridad en cuanto al nivel de acceso a los datos de los diferentes usuarios. [3]

Integral se hizo específicamente para bases de transporte escolar, lo cual ya es de por sí una limitación. Se realizó un buen proceso de análisis, en el que se detectaron los principales requerimientos, pero el diseño de la base de datos no fue del todo acertado, ya que existe información redundante innecesaria y sin tratamiento apropiado, error tan relevante que inválida al sistema por falta de correspondencia de la base de datos con la realidad durante su explotación. [3]

Siscompa.net este sistema es reciente factura fue desarrollado por TransSoft y esta siendo explotado en estos momentos por el MITRANS es un sistema

“autónomo”, pero que no va a ser extendido para red nacional por tanto esta limitado y al tratar al taller como un modulo separa al vehículo de la base que es el modulo principal que dirige totalmente el accionar de este, ya que su objetivo es el control del transporte como proceso productivo. [3]

Los sistemas elaborados por firmas extranjeras no son totalmente compatibles con las resoluciones del **MITRANS** y tienen un costo muy elevado, el cual aumentaría si se suma el costo de las modificaciones necesarias para adaptarlos a las condiciones propias de nuestro país.

Después de realizado este estudio llegamos a la conclusión de que los sistemas desarrollados en Cuba tienen deficiencias que los limitan para ser utilizados como solución al problema y los extranjeros son caros y no son compatibles con nuestras resoluciones.

Actualmente el que se utiliza en la **EPTC** es una aplicación soportada en Excel que solo contiene datos muy específicos de los vehículos por lo que no garantiza el almacenamiento automático y como no es una herramienta apropiada para este fin no beneficia en nada al proceso.

1.5 –Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

El estudio de las tecnologías actuales se ha convertido en uno de los factores claves en el desarrollo de cualquier sistema informático por muy sencillo que este resulte. Representa uno de los aspectos determinantes en el funcionamiento de las empresas e instituciones. En la medida en que el concepto calidad tecnológica sea mayor, se logrará alcanzar los objetivos trazados de una forma eficiente y efectiva. Se necesita realizar una correcta selección de las tecnologías a emplear, en dependencia de las necesidades y recursos propios con los que se cuenta. Una correcta selección permitirá lograr un producto final con calidad y eficiencia.

En los epígrafes que vienen a continuación se pretende brindar un recorrido informativo a través de las tecnologías que se son utilizadas para el desarrollo

del sistema propuesto, analizando las ventajas y desventajas que las caracterizan, justificando el uso de las mismas.

1.5.1 – La metodología RUP y el lenguaje UML

Lenguaje de Modelado Unificado

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - *Unified Modeling Language*) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial.

A partir del surgimiento de UML, muchas de las metodologías existentes en ese entonces, fueron adaptadas para utilizar este lenguaje, como es el caso de la Metodologías de Análisis y Diseño Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos en su versión 5.0 y en otras como el Proceso Unificado de Desarrollo se concibió desde sus inicios utilizar UML. En los próximos tópicos serán descritas ambas metodologías.

RUP

El Proceso Unificado de Desarrollo, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML en el año 1998. El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Como se expresaba anteriormente, esta metodología concibió desde sus inicios el uso de **UML** como lenguaje de modelado.

Es un proceso dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo, los cuales se muestran en la figura 3, que parten de los casos de uso; está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas. [2]

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

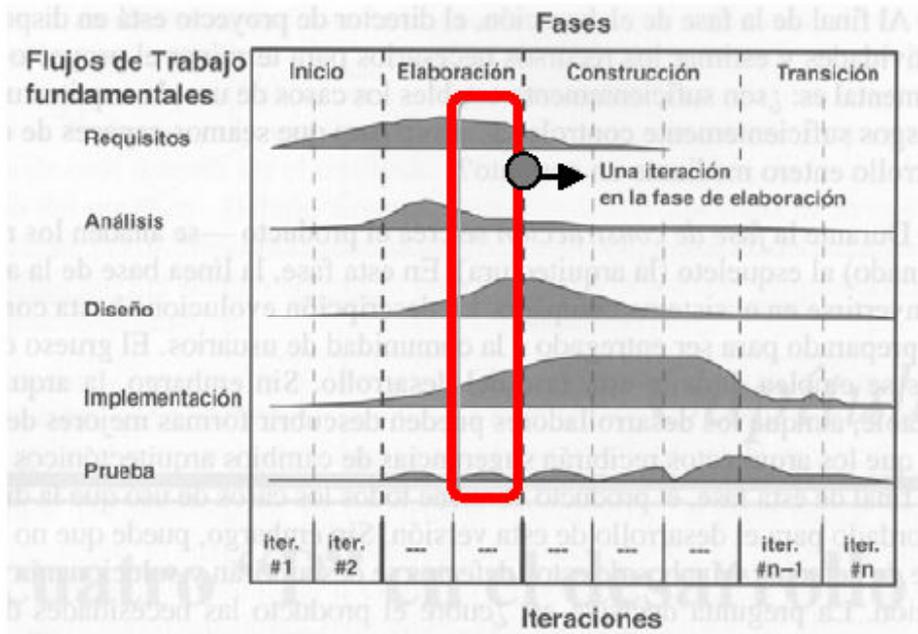


Figura 1.1. Flujos de trabajo de RUP (requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba) tienen lugar sobre las cuatro fases. [16]

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la Compañía norteamericana *Rational Corporation* la herramienta **CASE** Rational Rose desde el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

Rational Rose Enterprise Edition

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.

Rational Rose proporciona también mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. [15]

1.5.2 – Arquitectura Cliente-Servidor.

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

En este modelo, las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios clientes y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

Los programas cliente y servidor pueden ser muy variados y funcionar sobre sistemas operativos diversos (UNIX, Windows NT, MS-DOS, OS/2, etc.).

Los usuarios interactúan con el servidor directamente, de forma que el usuario puede conectarse con el servidor desde cualquier lugar, debe constar con Intranet la que se necesita para enviar el pedido y recibir la respuesta, manejar las fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad.

Entre las principales características de la arquitectura cliente/servidor, se pueden destacar las siguientes:

El servidor presenta a todos sus usuarios una interfase única por el tipo del usuario.

El usuario no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfase externa.

El usuario no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.

Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el usuario.

1.5.3 – Arquitectura de N Capas

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas.

Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas.

La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades.

Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor

tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- Capa de servicios de usuario o presentación.
- Capa de servicios de negocios.
- Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura.

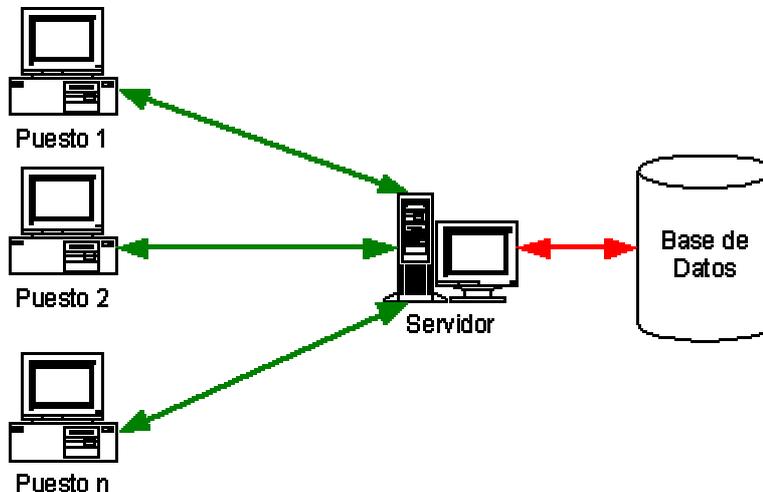


Figura 1.2: Modelo de Diseño de 3 Capas [1]

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de

otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

- Recibir la entrada del nivel de presentación.
- Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de

Datos. Los principales servicios de esta capa radican en:

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.

- La integridad de los datos.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

- Autonomía: Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.
- Confiabilidad: Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- Disponibilidad: Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- Escalabilidad: Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.
- Interoperabilidad: Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas.

El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor. [18]

1.5.4 – Tecnologías Web

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante por el papel que está jugando la Internet en el mundo moderno. Esta plataforma **WWW** ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas, unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo Web lo que hacen a éste más interactivo e interesante. Entre las tecnologías utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor. La diferencia entre éstas es grande:

Tecnologías del lado del cliente

- **HTML.**
- **CSS**
- **XML y sus derivados**
- **JavaScript/DOM.**

Están insertadas en la página **HTML** del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.

Tecnologías del lado del servidor.

- CGI y Perl.
- PHP.
- ASP.
- Java.
- ActiveX.

Pueden o no estar insertadas dentro de la página **HTML**. A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

Los estudiados con profanidad para el desarrollo del sistema en cuestión fueron:

HTML

HTML, no es un lenguaje de programación, es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante **HTML** se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas o tags, cómo va a representarse la información en un navegador o browser. Se centra en la representación en la pantalla de la información.

HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces (hyperlinks)* que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con *inserciones multimedia* como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (tags) las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal,

enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado.

Además el lenguaje **HTML**, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos.

El **HTML** es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final.

1.5.5 – CSS

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño.

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos.

1.5.6 – XML y sus derivados

XML desarrollado por el **W3C**. Este lenguaje aprovecha las innegables ventajas del **HTML** y a su vez permite describir el contenido de lo que etiqueta.

Además de los lenguajes de marcas que se pueden definir con ayuda de **XML**, existen también lenguajes basados en **XML**, que están previstos para el uso general.

De esta manera el Consortium (**W3C**) ofrece algunos lenguajes, con la esperanza de que ellos sean aplicados por una gran cantidad de personas. Se trata de lenguajes con funciones muy diferentes. Existe por ejemplo un formato de archivo de nombre

SVG, con cuya ayuda se pueden crear gráficos vectoriales, o también un lenguaje de nombre MathML para la marcación exacta de formulas matemáticas y científicas. Cuando se habla de **XML**, entonces vemos que no se trata solamente del núcleo de **XML**, sino también de una basta familia de lenguajes basados en **XML** - es decir de los derivados de el. Los fundamentos de **XML** son muy sencillos. Aunque a primera vista, un documento **XML** puede parecer similar a **HTML**, hay una diferencia principal. Un documento **XML** contiene datos que se autodefinen, exclusivamente. Un documento **HTML** contiene datos mal definidos, mezclados con elementos de formato. En **XML** se separa el contenido de la presentación de forma total.

1.5.7 – JavaScript / DOM

En **HTML** se puede entre otras cosas definir formularios. Tales formularios pueden contener campos de entrada, listas de selección, botones etc. El usuario puede llenar un formulario y enviarlo por la Web. Sin embargo **HTML** no le permite al proveedor verificar los datos después de que el usuario haya llenado el formulario y antes de que éste envíe los datos.

Los lenguajes de Script constituyen programas incluidos en el código **HTML** y que son interpretados por el navegador. Facilitan una mejor interacción con el usuario y permiten realizar algunas tareas simples en la parte del cliente como son: validación de los datos de los formularios, mensajes de alerta, etc.

Aunque JavaScript en el MS Internet Explorer de la misma manera funciona como en los navegadores de Netscape, en él se esconde en realidad otro lenguaje llamado JScript. JScript es la respuesta de Microsoft a JavaScript, pero que no debe preocupar a los desarrolladores Web, ya que el interpretador de JScript del Internet Explorer es compatible con JavaScript. JavaScript es

soportado por los dos navegadores más populares Navigator e Internet Explorer. Esto lo hace muy útil cuando se programa del lado del cliente, ya que permite que su código sea interpretado independientemente del navegador que se tenga, siempre y cuando este soporte JavaScript, por supuesto. Otra de las ventajas de este lenguaje Script es que puede ser utilizado también en servidores Web, en lo que se conoce como la programación del lado del servidor.

1.5.8 – DOM

El Modelo de Objetos de Documento o **DOM**, es la interfaz que permite acceder y manipular, mediante la programación, los contenidos de una página Web (o documento). Proporciona una representación estructurada, orientada a objetos, de los elementos individuales y el contenido de una página, con métodos para recuperar y fijar sus propiedades. Además, proporciona técnicas para agregarlos y eliminarlos, permitiendo crear contenido dinámico. El **DOM** especifica objetos de documentos **HTML**, sus relaciones y atributos, generalmente utilizando la sintaxis del punto. Además permite acceder a todos los elementos de una página y a ciertas características específicas del navegador.

El **DOM** proporciona también una interfaz para trabajar con eventos, permitiéndote capturar y responder a las acciones del usuario o del navegador. Siendo una especificación del **W3C**, uno de los objetivos importantes del Modelo de Objetos del Documento es proporcionar una interfaz estándar de programación que pueda utilizarse en una amplia variedad de entornos y aplicaciones. El **DOM** se ha diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje de programación.

1.5.9 – PHP.

PHP es un lenguaje de programación interpretado, con licencia OpenSource. Fue originalmente diseñado en Perl, seguido por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mostrar su currículum vital y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página, el cliente solo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página Web, enriquecida con código **PHP**, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución antes de enviar el resultado a la computadora del cliente. Permite el uso de las técnicas de **POO**. El código **PHP** se incluye entre etiquetas especiales de comienzo y final que nos permitirán entrar y salir del modo **PHP**. **PHP** tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite.

1.5.10 – Java

Java es un lenguaje de programación, independiente de alguna plataforma, desarrollado por Sun Microsystems. Los programas en Java que son diseñados para el uso en Internet, se llaman applets. Usted puede referenciar applets Java en archivos **HTML** de la manera que la aplicación aparezca dentro de la página Web en un lugar apto para esto. Los applets son una forma especial de programas Java que están limitados en sus posibilidades. De esta manera se asegura que los applets Java no pueden hacer algo en el ordenador del usuario sin el consentimiento del mismo, por ejemplo cambiar o borrar archivos. Eso significa que los Applets Java se ejecutan en un así llamado sandbox, un área de seguridad.

Java sobresale sobre todo por las siguientes características:

- Orientación en objetos: Java es estrictamente orientado en objetos y pone a la disposición del programador un entero ramo de objetos elementales y complejos.
- Segura administración de memoria: Bajo Java, del punto de vista del programador, la administración de la memoria es mucho menos crítica que por ejemplo bajo C. No hay áreas de memoria adresadas por indicadores de

tamaño indefinido, sino sólo vectores de memoria de una largura fijamente definida. La administración de memoria con pocos defectos es especialmente importante, porque programas en Java deben correr sin gran despliegue en la portación dentro de varios entornos de ordenadores.

- Archivos de programa independientes de plataforma:

Los programas en Java son compilados en código de objeto como programas normales, pero no entrelazado con un determinado entorno de procesador o sistema operativo. Por eso, funcionan en todas las plataformas cuando está instalado un intérprete de código de objeto. Los navegadores Web que ejecutan Java, arrancan su propia consola para este fin.

1.5.11 – Macromedia Dreamweaver MX

Macromedia Dreamweaver MX es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Pero hoy en usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

Dreamweaver y ZendEstudio soportan varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, JSP y PHP. **[10]**

1.5.12 – Zend Studio

Es una ambiente para la programación, en el cual se pueden utilizar varios lenguajes, aunque el mas desarrollado es el PHP por las actualizaciones y las facilidades que brinda para el desarrollo de este ya que contiene las bibliotecas actualizadas y la ayuda avanzada de PHP 5.2 entre otras opciones de avanzadas en cuanto a las clases, funciones, constantes, la eliminaciones de errores al relacionarse con el SQL. **[19]**

1.5.13 – Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

Una Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o

la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado. [9]

1.5.13 – SQL

SQL (Structured Query Language) ó Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla. SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución. [17]

1.5.14 – MySQL.

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto.

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura. [12]

1.5.15 – SQL Server 2000.

Microsoft SQL Server, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran

rendimiento. Puede manejar perfectamente bases de datos de *TeraBytes* con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos.

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server. Esto agrega una gran practicidad, debido a que permite instrumentar consultas y transacciones muy desarrolladas dentro de los procedimientos almacenados, y después vincularse a ellos mediante la aplicación cliente. Los procedimientos almacenados presentan además otra gran ventaja, se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes Fundamentación de la metodología utilizada. [8]

El sitio Web será implementado con tecnología Hypertext Preprocessor (PHP) usando el lenguaje HTML y JavaScript para generar los scripts del lado del cliente.

La herramienta para generar el sitio será Macromedia Dreamweaver MX. Esta herramienta desde su aparición se ha convertido en un estándar para los desarrolladores Web, permite a sus usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

La capa de negocio estará a cargo de un servidor Apache y de un servidor *PHP*.

La capa de datos estará representada por MySQL como sistema gestor de bases de datos relacional.

¿Por qué PHP?

Se decidió usar la tecnología PHP porque:

- Brinda todas las prestaciones necesarias y requeridas para el desarrollo del sistema propuesto.
- Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.
- El **PHP** no tiene costo oculto, es decir que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y

otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas, se pueden encontrar gratis en

- Internet.
- Soporta una gran cantidad de bases de datos.
- Es el que más conocen los programadores.

¿Por qué MySQL?

- Se escogió como Sistema Gestor de Base de Datos a MySQL porque:
- Puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos.
- Es libre al igual que PHP.
- Es altamente compatible con el lenguaje PHP, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

1.6 – Conclusiones

Del estudio realizado anteriormente se puede concluir que:

Dada la importancia que se le atribuye hoy en día a la gestión de planes de trabajo en el mundo empresarial, se hace necesaria la aplicación de las nuevas tecnologías de información, con el fin de perfeccionar este proceso logrando una mayor calidad en la gestión.

Para ello se ha realizado un profundo estudio teórico, capaz de definir las necesidades existentes en la Empresa de Transporte de Cienfuegos las cuales llevarán consigo a la implementación de un sistema automatizado que se convertirá en una herramienta muy útil para la confección y el control del plan de trabajo mensual de los trabajadores en cada nivel del centro.

Al finalizar este estudio, se definieron además las metodologías a utilizar, así como los lenguajes, tecnologías y sistema gestor de base de datos.

Capítulo II – Modelo del negocio

2.1 – Introducción

En el presente capítulo se analizan los procesos que tienen lugar en el objeto de estudio utilizando la metodología de desarrollo de software, RUP. Se definen además, los actores y trabajadores, casos de uso, sus actividades y objetos. También se hace una descripción detallada de las reglas del negocio.

2.2 – Descripción del modelo de negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

Entender la estructura y la dinámica de la organización.

Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.

Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.

Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

El negocio a modelar está constituido por los procesos que ocurren dentro de la Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Descripción de los Procesos del Negocio

El proceso a modelar es el control integral de los vehículos. Este proceso es iniciado cuando se le da alta a un vehículo, el cual es asignado por la empresa a una base perteneciente a uno de los municipios, a partir del momento en que se recepciona en dicha base comienza a laborar y cuando el kilometraje es igual al de alguna Norma de Mantenimiento se le aplica, aunque, si el vehículo necesita algún tipo de mantenimiento en cualquier otro momento se le brinda el servicio de mantenimiento pero ya como uno extra. Además en la base se registra diariamente el kilometraje y el consumo de combustible, con lo que se evalúa el gasto a nivel de vehículo, base, municipio. El vehículo puede ser transferido a otra base, le puede ser cambiada la batería, los neumáticos, entre otras.

2.3 – Reglas del negocio a considerar

- Las reglas del negocio en la Empresa son las siguientes:
- La modificación de los registros es restringida por lo que solo podrán tener acceso a ella, personal autorizado.
- No se pueden permitir registros duplicados de vehículos a ningún nivel.
- El Administrador de Base solo puede modificar el kilometraje diario y las operaciones extras, los vehículos a los cuales se les aplican los mantenimientos según las normas, a excepción del cambio de batería la cual no forma parte del mantenimiento pero es realizado por el Administrador general.
- El Administrador de un Municipio no puede modificar los datos de un vehículo o datos relacionado con el, solo el administrador de la base o de la Empresa.
- A un vehículo se le aplica mantenimiento según las normas establecidas y el kilometraje recorrido por el mismo, pero también puede ser aplicados mantenimientos fuera de las normas en caso de ser necesario.
- El administrador de la base es obligado de actualizar diario el consumo de combustible y el kilometraje recorrido de un vehículo.
- Un vehículo en estado de reparación no puede estar trabajando
- Una batería no puede ser asignada a más de un vehículo.
- Un vehículo solo pertenece a una base.
- Una base pertenece a un municipio.
- Para el control del consumo de combustible y de lubricación, el administrador de la base debe presentar un reporte mensual por cada vehículo incluyendo las normas aplicadas al mismo, cantidad de baterías y neumáticos que fueron asignados al vehículo y los índices de consumo de combustible y lubricación.

Mejoras al Proceso del Negocio

- Se pretende agregar al Registro y Mantenimiento de los Vehículos las siguientes opciones con el objetivo de agilizar y hacer más confiable el trabajo del personal.
- Reportes automatizados: Se acumularán los datos de todos los cambios de kilometraje y consumo correspondientes a los vehículos de una base introducidos en la computadora y se preparará para elaborar los informes estadísticos necesarios.
- Así también para el administrador de un Municipio y Administrador General se le permitirá agregar, modificar o eliminar los vehículos y hacer otras operaciones.
- Validar ingreso al sistema: Solo tendrán acceso al sistema el personal identificado y debidamente autorizado por el administrador inmediato superior.
- Buscar Registro de Vehículos: Facilitará el acceso a determinados registros de los vehículos de los que se tienen los parámetros de búsqueda.

2.4 – Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos del negocio(casos de uso) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

2.4.1 – Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [7]

Justificación de los Actores del negocio:

Actor	Descripción
Director Técnico	Interviene en la primera etapa del Proceso de Mantenimiento del vehículo ya que se encarga de todas las funciones que tienen que ver directamente con el vehículo.

Tabla 2.1. Descripción de los actores del negocio

2.4.2 – Diagrama de casos de uso del negocio



Figura 2.1. Diagrama de caso de uso del negocio

2.4.3 – Trabajadores del negocio

Trabajador	Descripción
Administrador General	Que se encarga de todas la funciones que tiene que ver con el vehículo a excepción del registro diario de consumo y el kilometraje.
Administrador Municipio	El encargado de Gestionar la administración de las Bases y reportar el consumo de sus bases.
Administrador Base	El que se encarga de registrar el kilometraje y el consumo diario.

Tabla 2.2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio		Control de vehículo
Actores del negocio	Director Técnico	
Propósito	Llevar un control de los vehículos para darles mantenimiento y del consumo de los mismos.	
Resumen		
<p>El proceso se inicia cuando se le da alta a un vehículo, este es asignado a una base, se registra diariamente el consumo, kilometraje y los mantenimientos que requiere el vehículo para alargar su vida útil y que la Empresa se vea favorecida con su funcionamiento.</p>		
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor	Respuesta del negocio	
<p>1- El caso de uso comienza cuando llega un vehículo nuevo</p> <p>2- El administrador general lo decepciona</p> <p>4- El vehículo es asignado a una base</p> <p>5- El administrador de la base lo agrega a su base</p> <p>7-El administrador de la base emite un reporte diario de combustible</p> <p>9- Este reporte lo recibe el</p>	<p>3- Se registra un vehículo</p> <p>6- Se agrega al listado de vehículos de una base</p> <p>8- Reporte diario de combustible.</p>	

<p>administrador del municipio que emite un nuevo reporte mensual de combustible.</p> <p>11-El nuevo reporte se da al administrador general que con esos datos hace un reporte general</p> <p>13- El director técnico recibe el reporte del consumo total de combustible y kilometraje total de los vehículos de la empresa.</p>	<p>10- Reporte mensual de combustible</p> <p>12- Reporte General</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta.</p>
<p>Mejoras</p>	<p>La recopilación y almacenamiento de información se hará de forma automática, lo que trae consigo un gran ahorro de tiempo y permite reducir ampliamente la posibilidad de error y pérdida de información.</p> <p>El director General podrá adquirir cuando lo desee informes requeridos de forma rápida a través del sistema.</p>

Tabla 2.3. Descripción del caso de uso del negocio Control del Vehículo

2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo (grafo de actividades) que contiene los estados en que puede hallarse la actividad: “control de vehículos” (ver Anexo

A.1). Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio.

2.5 – Modelo de objetos del negocio

El diagrama de clases del modelo de objetos muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos., donde se representa la asociación entre las clases.

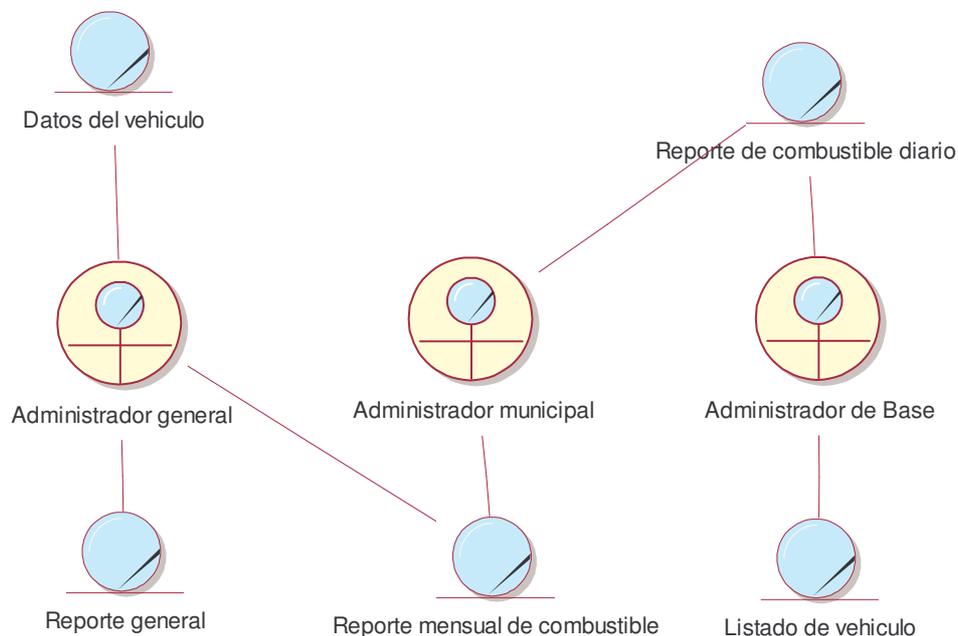


Figura 2.2. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

2.6 – Descripción del sistema propuesto

2.6.1 – Concepción general del sistema

El sistema que se propone como solución a la problemática expuesta en este capítulo lleva por nombre **SGIETC**, este está concebido en su arquitectura como una aplicación WEB utilizando un modelo de tres capas y con la visión de código libre.

Este software automatizará la mayor parte de la información que se maneja en la empresa de transporte de Cienfuegos, aunque es válido destacar que esta herramienta fue diseñada teniendo en cuenta que puede ser usada en cualquier provincia del país.

El sistema automatizará especialmente el proceso de gestión de la información de los vehículos en la empresa que comprende a su vez:

- Registrar Datos Generales de los vehículos.
- Actualizar diario el consumo y el kilometraje de los vehículos.
- Atender Solicitud de reportes (administradores de los municipios y administradores de generales de la empresa).

Con la implementación del sistema se pretende reducir el gasto de material de las oficinas de las bases y de los municipios y lograr una mayor eficiencia en la organización y gestión de la información, tratando de eliminar las barreras comunicativas (principalmente solicitud de reportes) que existen actualmente entre los actores del negocio, la mayoría de las veces por razones de tiempo y exceso de trabajo. Una vez que el software se encuentre en explotación muchas de estas solicitudes serán más rápidas sin pérdida ninguna de los índices de consumo, ya que la información podrá ser introducida directamente en el sistema de acuerdo al nivel de acceso.

Las principales funcionalidades del sistema estarán sobre la base de la generación de reportes, los cuales brindan la información que puede ser emitida entre las diferentes instancias, ya sea a nivel de administradores de los municipios, administrador general del departamento técnico, el director técnico de la empresa y que en la mayoría de los casos requieren un tiempo relativamente corto para su elaboración.

Para la utilización del sistema será necesaria la definición de varios conceptos (normas de mantenimiento, tipos de baterías, marcas y modelos de vehículos, tipos y modelos de neumáticos). Es necesario tener una idea clara de estos para lograr una mayor confiabilidad de los resultados a la hora de utilizarlo.

La mayoría de los reportes visualizados podrán ser impresos, lo que facilitará la rapidez en la gestión de los mismos.

2.6.2 – Requerimientos funcionales

Descripción textual y en forma enumerada de los requerimientos funcionales:

- R.1. Insertar un vehículo.
- R.2. Actualizar datos de un vehículo.
- R.3. Eliminar un vehículo.
- R.4. Insertar una batería.
- R.5. Actualizar datos de una batería.
- R.6. Eliminar una batería
- R.7. Insertar un neumático.
- R.8. Actualizar datos de un neumático.
- R.9. Eliminar un neumático
- R.10. Insertar marca.
- R.11. Modificar marca
- R.12. Eliminar marca.
- R.13. Insertar norma de mantenimiento
- R.14. Actualizar datos de una norma de mantenimiento
- R.15. Eliminar una norma de mantenimiento
- R.16. Insertar base a un municipio.
- R.17. Actualizar datos de una base
- R.18. Eliminar una base a un municipio
- R.19. Mostrar reporte general de la empresa
- R.20. Crear administrador de municipio
- R.21. Modificar administrador de municipio
- R.22. Eliminar administrador de municipio
- R.23. Insertar municipio
- R.24. Modificar datos de un municipio.
- R.25. Eliminar un municipio.
- R.26. Insertar administrador de una base
- R.27. Eliminar administrador de una base.
- R.28. Insertar administrador general.
- R.29. Modificar administrador general.
- R.30. Eliminar administrador general.
- R.31. Mostrar reporte de las bases.

- R.32. Insertar Km. y el consumo diario de un vehículo.
- R.33. Insertar equipo con operación extra.
- R.34. Insertar vehículo con nuevo ciclo.
- R.35. Registrar el consume de combustible de un vehículo.
- R.36. Mostrar registro de Km. mensual de un vehículo.
- R.37. Mostrar registro de consumo mensual de un vehículo.
- R.38. Autenticar.
- R.39. Insertar vehículo que se le aplica nueva operación extra.
- R.40. Eliminar operación extra aplicada a un vehículo.
- R.41. Actualizar operación extra aplicada a un vehículo.
- R.42. Cambiar contraseña.
- R.43. Crear administrador de base.
- R.44. Eliminar administrador de base.
- R.45. Mostrar reporte de las bases de un municipio.
- R.46. Mostrar reporte de los vehículos de una base.
- R.47. Mostrar reporte general de la empresa.

2.6.3 – Requerimientos no funcionales

Apariencia o interfaz externa

Se desarrollará una interfaz WEB para el departamento de la empresa de transporte de Cienfuegos, la se conectará a una Base de datos Distribuida. La interfaz permitirá que los administradores de distintos niveles naveguen con facilidad y rapidez., ya que esta tendrá un diseño sencillo y asequible para aquellos usuarios que no tengan muchos conocimientos de computación.

Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo.

Los mensajes de las aplicaciones deben estar en el idioma apropiado.

La entrada de datos debe ser posible por varias vías, ya sea por el teclado o el Mouse.

Requisitos de Usabilidad

Los administradores de la interfaz WEB quedan definidos por los administradores generales de empresa, administradores de los municipios y administradores de las bases. El Administrador general es el encargado gestionar todos los datos que tiene que ver con el vehículo excepción de actualizar el consumo y el kilometraje diario del vehículo.

Como características principales de estos usuarios se destacan:

- Se desconoce el nivel de instrucción informático del personal.
- No requieren de conocimientos informáticos profundos para trabajar con el Sistema.
- El sistema ayuda en gran medida a optimizar su trabajo y elevar su eficiencia.
- Mantendrán una relación estable y continúa con el Sistema, prácticamente no existen usuarios eventuales.

Requisitos de Rendimiento

Se concibe un sistema diseñado sobre la arquitectura cliente/servidor, de manera que se cuenta con varios terminales en la red. Se requiere de una capacidad de procesamiento alta.

La información deberá estar actualizada diariamente, para que el sistema presenta alerta de la necesidad de los vehículos que necesitan mantenimiento y reparaciones.

La información deberá estar disponible durante todo el día y el sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante una falla.

Requisitos de Soporte

Los servicios de instalación y mantenimiento de la aplicación serán responsabilidad del Administrador de la Red.

Será necesario instalar un servidor para la base de datos. Las pruebas del sistema se realizarán en el servidor de la Red, las mismas permitirán evaluar en la práctica la funcionalidad y las ventajas que trae.

El sistema deberá dar las posibilidades a futuras mejoras y nuevas opciones que se le quieran incorporar.

Requisitos de Seguridad

Debe garantizar la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red. Esto está garantizado por Sistema Operativo.

Debe garantizar la confidencialidad para proteger la información de acceso no autorizado. Esto estará garantizado por el Sistema Gestor de Base de Datos *MySQL Server*.

El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad.

El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados.

En el diseño de la aplicación debe tenerse en cuenta la existencia de regulaciones y/o restricciones en la manipulación de la información.

El sistema debe presentar funciones de control de acceso que incluyan:

- Identificación del usuario y autenticación de dicha identificación.
- Control de acceso a los recursos y datos almacenados.

Las reglas de control de acceso deben ser aplicables a las bases de datos y a los sistemas que trabajan operativamente con los datos.

Requisitos de Confiabilidad

Es importante que el sistema presente un mecanismo de respuesta rápida ante fallos y que en caso de ocurrencia se minimicen las pérdidas de información.

La aplicación debe ser capaz de almacenar información consistente y de prever mecanismos para la recuperación y control de datos.

Requerimiento de Software

La aplicación WEB se desarrollará sobre plataforma PHP5, con MySQL como gestor de bases de datos.

Requerimiento de Hardware

Para el desarrollo y puesta en práctica del proyecto se requieren máquinas potentes, por ejemplo los requerimientos mínimos para un servidor SQL son:

- Procesador 586 (Pentium I o más).
- 144 Mbyte de RAM.
- 4,2 Gbyte de HDD.
- todos los periféricos necesarios (lector de CD-ROM, drive de 3 1/2).
- Tarjeta de red de 100 Mbps.
- UPS o fuente de corriente ininterrumpida.
- Espejado de disco.

Para las estaciones administradores la los municipios y de la bases no se necesitan máquinas con tantos requerimientos, solo es necesario que tenga un explorador y esté conectada a servidor de la empresa de transporte de Cienfuegos.

2.7 – Modelo de casos de uso del sistema:

Un proceso de negocio es un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y manera y que emplean los recursos de la organización para dar resultados en apoyo a sus objetivos.

2.7.1 – Actores del sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso. Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que se han identificado los autores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema.

Actores	Descripción
Administrador General	Que se encarga de todas la funciones que tiene que ver con el vehículo a excepción del registro diario de consumo y el kilometraje.
Administrador Municipio	El encargado de Gestionar la administración de las Bases y reportar el consumo de sus bases.
Administrador Base	El que se encarga de registrar el kilometraje y el consumo diario.

Tabla 2.4. Descripción de los actores del sistema

2.7.2 – Paquetes y sus relaciones



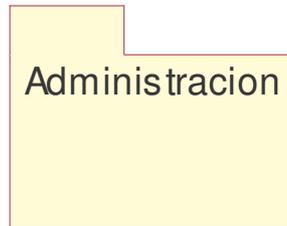
Figura 2.3. Diagrama de Paquetes del Sistema

2.7.3 – Diagramas de casos de uso del sistema

Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar. Se incluyen las relaciones de *include*, *extend* y generalización/especialización entre los casos de uso, y de generalización/especialización entre los actores. Si se emplearon

paquetes, elaborar un diagrama para cada paquete. No olvidar los casos de uso asociados a la seguridad.

Paquete Administración



Diagramas de Casos de Usos del paquete

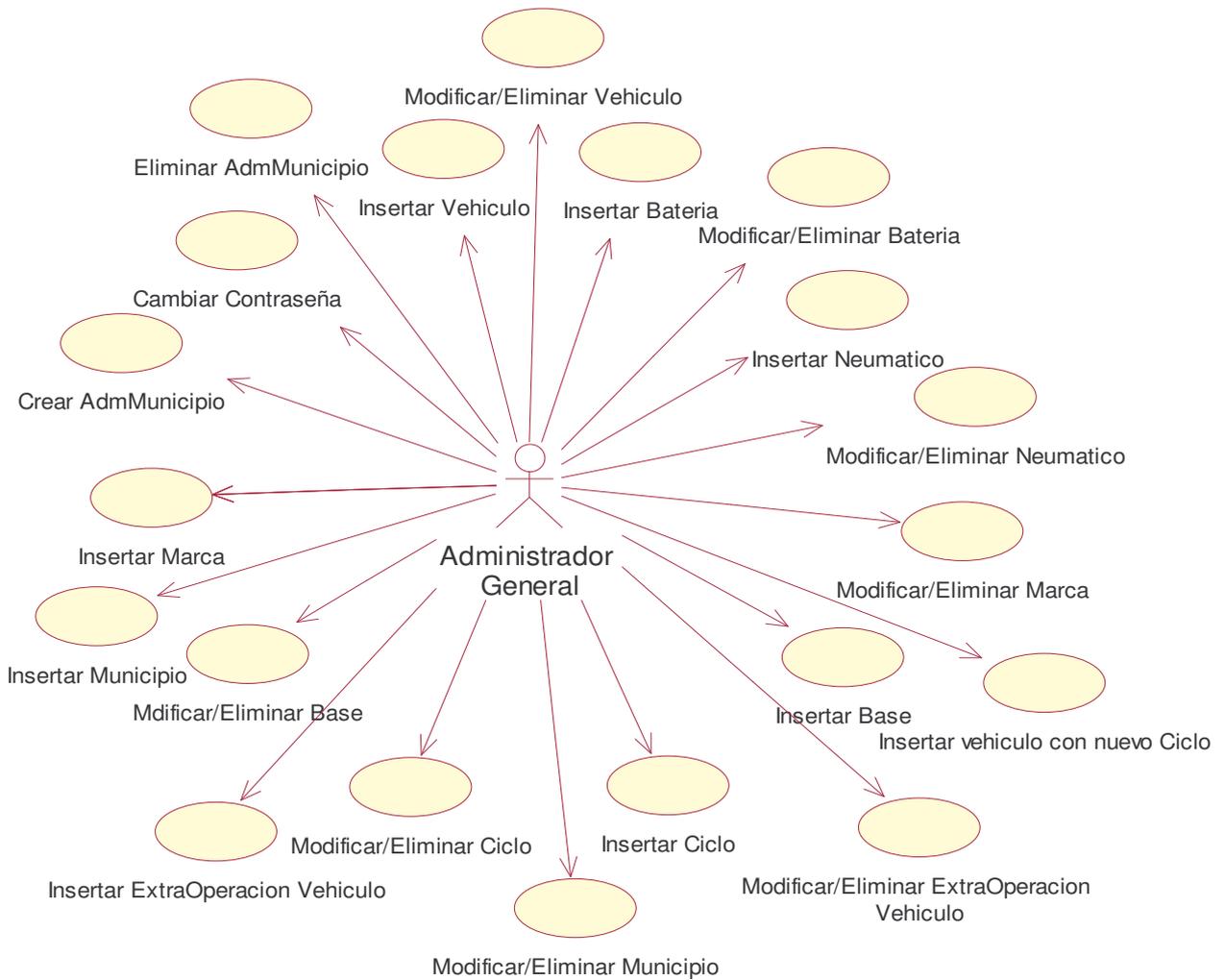


Figura 2.4. (Diagrama 2.1) casos de uso del administrador general.

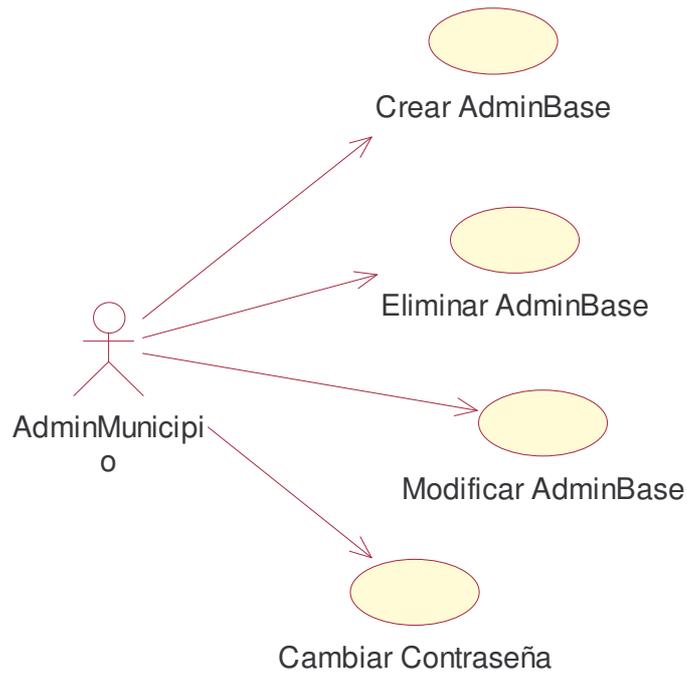


Figura 2.5. (Diagrama 2.2) casos de uso del administrador de municipio.

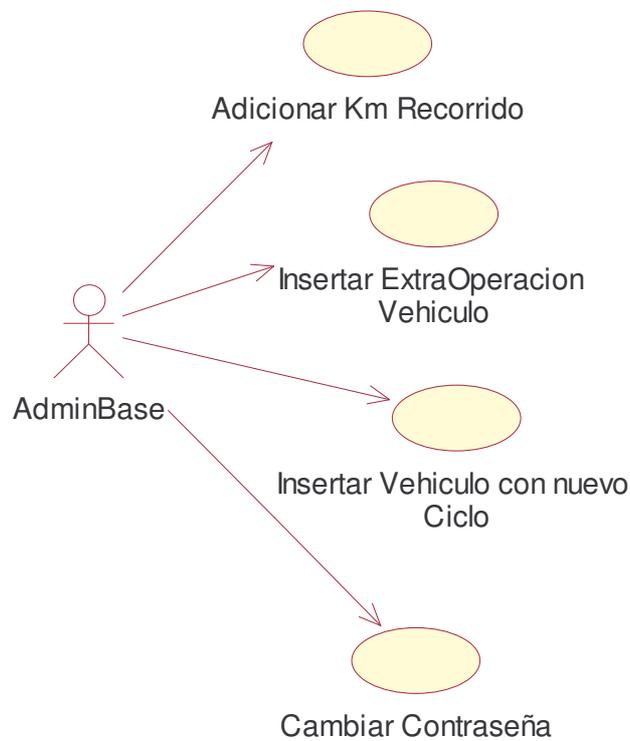


Figura 2.6 (Diagrama 2.3) casos de uso del administrador de base

2.7.4 – Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso	Insertar vehículo
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar un nuevo vehículo en la base de datos.
Resumen	
A la llegada de un nuevo vehículo el administrador general registra los datos del nuevo vehículo y lo asigna a una base o lo deja como reserva en la Empresa.	
Referencias	R.1.
Precondiciones	Para la inserción de un vehículo este no puede existir en la base de datos.
Post-condiciones	Cuando se inserta el vehículo se crea un registro de tipo vehículo y se almacena en la base de datos.
Requisitos Especiales	Cuando se inserta el vehículo se crea un registro de tipo vehículo y se almacena en la base de datos.
Prototipo	Anexo B.3

Tabla 2.5. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar vehículo

Caso de uso	Eliminar o Modificar vehículo
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar los datos del vehículo
Resumen	
Cuando al vehículo se le realizan cambios inmediatamente sus datos deben ser actualizados, también cuando un vehículo es dado de baja se elimina de la base de datos.	
Referencias	R.2, R.3.
Precondiciones	Para la modificación o eliminación de un vehículo este debe existir en la base de datos.

Post-condiciones	-Se actualizan los campos del registro del vehículo al cual se le aplican las modificaciones. -Se elimina definitivamente de la base de datos el vehículo al cual se hace referencia.
Requisitos Especiales	-- Se actualizan los campos del registro del vehículo al cual se le aplican las modificaciones. -Se elimina definitivamente de la base de datos el vehículo al cual se hace referencia.
Prototipo	Anexo B.4.

Tabla 2.6. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar vehículo.

Caso de uso	Insertar batería
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de la batería.
Resumen	Cuando llega una batería nueva el administrador general le da alta en el sistema y lo asigna a un vehículo o lo deja como reserva en la Empresa.
Referencias	R.4.
Precondiciones	Para la inserción de una batería este no debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	Al insertarse una batería se crea un registro de la misma y se inserta en la base de datos.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.5.

Tabla 2.7. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar batería.

Caso de uso	Eliminar o Modificar batería.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar datos de una batería.
Resumen	
<p>Cuando una batería es vieja y no se puede usar más el administrador general le da baja en el sistema o cuando los datos de una batería existente sufren cambios estos son actualizados.</p>	
Referencias	R.5, R.6.
Precondiciones	Para la modificación o eliminación de una Batería este debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	<p>-Al modificar propiedades o existir errores en el registro del mismo se actualizan.</p> <p>-Cuando se le da baja a la batería se elimina del sistema.</p>
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.6.

Tabla 2.8. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar batería.

Caso de uso	Insertar neumático.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar los datos del neumático.
Resumen	
<p>Cuando llega un neumático nuevo el administrador general le da alta en el sistema.</p>	
Referencias	R.7.
Precondiciones	Para la inserción de un neumático este no debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	Al insertarse un nuevo neumático se crea un registro del mismo y es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.7.

Tabla 2.9. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar neumático.

Caso de uso	Eliminar o Modificar neumático.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de un neumático.
Resumen	
<p>Cuando termina la vida útil de un neumático o cuando algún tipo de desperfecto no lo hace viable el administrador general le da baja en el sistema. En caso que halla algún tipo de cambio en cuanto al neumático estos datos son actualizados.</p>	
Referencias	R.8, R.9.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de un neumático, el mismo debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	<p>Cuando se le da baja a un neumático se elimina definitivamente del sistema.</p> <p>-Cuando son modificado algunos de sus datos son actualizados en el sistema.</p>
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.8.

Tabla 2.10. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar neumático.

Caso de uso	Insertar marca.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar datos una nueva marca.
Resumen	
<p>Cuando llega un vehículo nuevo con una marca nueva el administrador general registra los datos de la marca en el sistema.</p>	
Referencias	R.10.
Precondiciones	Para la inserción de una marca este no debe existir en la base de datos.

Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro, marca, que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.9.

Tabla 2.11. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar marca.

Caso de uso	Eliminar o Modificar Marca
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de una marca.
Resumen	Cuando una marca de vehículo ya no es utilizada en la Empresa esta se elimina del sistema o cuando esta marca tiene algún tipo de modificaciones también son actualizadas en el sistema.
Referencias	R.11, R.12.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de un neumático, el mismo debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	- Para la eliminación o modificación debe existir al menos un vehículo con dicha marca en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.10.

Tabla 2.12. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar marca.

Caso de uso	Insertar operación extra que se le aplica a un vehículo.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar datos de vehículo que se le aplica una operación extra.
Resumen Cuando a un vehículo se le aplica una operación extra el administrador general registra los datos de esta operación y a que vehículo le fue aplicada.	
Referencias	R.39.
Precondiciones	Para la inserción de esta operación extra tiene que habersele aplicado a un vehículo.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro de este que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.11.

Tabla 2.13. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar operación extra que se aplica a un vehículo.

Caso de uso	Eliminar o Modificar operación extra que se le aplica un vehículo.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de un vehículo que se le aplica una operación extra.
Resumen Cuando se desea eliminar una operación extra que le fue aplicada a un vehículo.	
Referencias	R.40, R.41.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de una operación extra esta debe haber sido aplicada a un vehículo.
Post-condiciones	-Cuando se elimina una operación extra esta es

	eliminada definitivamente del sistema. -Cuando son modificado algunos de sus datos son actualizados en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.12.

Tabla 2.14. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar operación extra que se aplica a un vehículo.

Caso de uso	Insertar ciclo (Norma de mantenimiento).
Actores	Administrador general.
Propósito	Adicionar nueva ciclo a la empresa.
Resumen	Cada marca de vehículo viene acompañado de una normativa de mantenimiento que generalmente es a través de el kilometraje alcanzado cuando se insertan los ciclos en que debe darse el mantenimiento al vehículo se garantiza la utilidad del mismo.
Referencias	R.13.
Precondiciones	Para la inserción de un nuevo ciclo o norma de mantenimiento este no debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	Se crea un registro ciclo y este es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.13.

Tabla 2.15. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar Ciclo (Norma de mantenimiento).

Caso de uso	Eliminar o Modificar ciclo (Norma de mantenimiento).
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de un ciclo (Norma de mantenimiento).
Resumen	
<p>En la empresa cuando no existen vehículos de la marca a la cual esta asociada uno o mas ciclos estos dejan de surtir efecto y por tanto son eliminados, mientras que si los técnicos a cargo de evaluar los ciclos aplicables a los vehículo determinan que debe hacerse una variación en la norma se modifican los valores iniciales de estas, también puede ocurrir que los datos no estén correctamente, entonces son actualizados.</p>	
Referencias	R.14, R.15.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de una operación extra esta debe haber sido aplicada a un vehículo, por lo tanto el mismo debe existir en la base de datos.
Post-condiciones	<p>- Cuando se elimina una operación extra esta es eliminada definitivamente del sistema.</p> <p>- Cuando son modificado algunos de sus datos son actualizados en el sistema.</p>
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.14.

Tabla 2.16. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar Ciclo (Norma de mantenimiento).

Caso de uso	Insertar un vehículo que alcanza un nuevo ciclo.
Actores	Administrador general.
Propósito	Adicionar el vehículo que alcanza el kilometraje de una norma.
Resumen	

Cuando un vehículo ha recorrido una cantidad de kilómetros correspondientes a los que según por las normas se le debe dar mantenimiento es dispuesto por el sistema como vehículo para mantenimiento.	
Referencias	R.34.
Precondiciones	Para la inserción del vehículo debe haber llegado al kilometraje establecido por la norma.
Post-condiciones	Se crea un registro ciclo y este es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.15.

Tabla 2.17. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar un vehículo que alcanza un nuevo ciclo.

Caso de uso	Insertar base.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar datos de una base.
Resumen	En caso de decidirse la creación de una nueva base de transporte o en caso de no estar en el sistema una base en existencia se registran sus datos.
Referencias	R.16.
Precondiciones	Para la inserción no puede existir en el sistema.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro base que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.16.

Tabla 2.18. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar base.

Caso de uso	Eliminar o Modificar base.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de una base
Resumen Cuando se elimina una base o cuando se le hace algún tipo de transformación los datos deben ser modificados en el sistema.	
Referencias	R.17, R.18.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de una base esta debe existir en el sistema.
Post-condiciones	-Cuando se elimina una base esta es eliminada definitivamente del sistema. -Cuando son modificado algunos de sus datos son actualizados en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.17.

Tabla 2.19. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar base.

Caso de uso	Insertar municipio.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar datos de un municipio.
Resumen En caso de decidirse la creación de un nuevo municipio en la provincia o en caso de no estar en el sistema uno de los existentes se registra sus datos.	
Referencias	R.23.
Precondiciones	Para la inserción no puede existir en el sistema.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro municipio que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.18.

Tabla 2.20. (Diagrama 2.1): caso de uso insertar municipio.

Caso de uso	Eliminar o Modificar municipio.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar o Modificar datos de un municipio.
Resumen	Cuando se elimina un municipio o cuando se le hace algún tipo de transformación los datos deben ser modificados en el sistema.
Referencias	R.24, R.25.
Precondiciones	Para la eliminación o modificación de los datos de un municipio esta debe existir en el sistema.
Post-condiciones	-Cuando se elimina un municipio este es eliminada definitivamente del sistema. -Cuando son modificado algunos de sus datos son actualizados en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.19.

Tabla 2.21. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar o modificar municipio.

Caso de uso	Crear administrador de un municipio.
Actores	Administrador general.
Propósito	Registrar datos de un nuevo administrador de un municipio.
Resumen	En caso de decidirse la creación de un nuevo administrador de un municipio o en caso de no estar en el sistema uno de ellos se registra sus datos.
Referencias	R.20.
Precondiciones	Para la inserción no puede existir en el sistema.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro usuario que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.21.

Tabla 2.22. (Diagrama 2.1): caso de uso crear administrador de un municipio.

Caso de uso	Eliminar administrador municipio.
Actores	Administrador general.
Propósito	Eliminar datos de un administrador de un municipio.
Resumen	<p>Cuando se le da baja a un administrador de un municipio este debe ser eliminado del sistema.</p>
Referencias	R.22.
Precondiciones	Para la eliminación de los datos de un administrador de un municipio este debe existir en el sistema.
Post-condiciones	- Cuando se elimina un administrador de un municipio este es eliminada definitivamente del sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.22.

Tabla 2.23. (Diagrama 2.1): caso de uso eliminar administrador municipio.

Caso de uso	Cambiar contraseña.
Actores	Administrador general, Administrador de municipio, Administrador de base.
Propósito	Cambiar la contraseña del mismo.
Resumen	<p>Los administradores tienen la opción de cambiar sus contraseñas en el momento que quieren.</p>
Referencias	R.42.
Precondiciones	Para cambiar la contraseña debe existir en la base de datos y a su vez debe ser acordada por los administradores.
Post-condiciones	Cuando se cambia la contraseña, se elimina la

	primera de la bases de datos.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.2.

Tabla 2.25. (Diagrama 2.1): caso de uso cambiar la contraseña del administrador general.

Caso de uso	Crear administrador base.
Actores	Administrador municipio.
Propósito	Registrar datos de un nuevo administrador de una base.
Resumen	<p>Cuando se crea una nueva base, el administrador del municipio crea un administrador a esta base.</p>
Referencias	R.43.
Precondiciones	Para la inserción no pueden existir sus datos en el sistema.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro usuario que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.24.

Tabla 2.26. (Diagrama 2.2): caso de uso Crear administrador base.

Caso de uso	Eliminar administrador base
Actores	Administrador municipio.
Propósito	Eliminar datos de un administrado de una base.
Resumen	<p>En caso de baja de algún administrador de base por cualquier motivo, este es eliminado del sistema con el objetivo de suspender los privilegios de administración, así como la actualización de sus datos.</p>

Referencias	R.44.
Precondiciones	Para la eliminación del administrador este debe existir en el sistema.
Post-condiciones	Se elimina definitivamente del sistema el registro del administrador al que se hace referencia.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.25.

Tabla 2.27. (Diagrama 2.2): caso de uso eliminar administrador base.

Caso de uso	Adicionar KM y consumo diario de un vehículo.
Actores	Administrador base.
Propósito	Registrar datos del kilometraje de un vehículo así como su consumo de combustible por día.
Resumen	Diariamente se registran el consumo y el kilometraje del vehículo con el objetivo de controlar del consumo, así como los índices para el cumplimiento de las normas o ciclos de mantenimiento.
Referencias	R.32.
Precondiciones	Para la inserción el vehículo debió haber recorrido alguna ruta de trabajo
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro FechaVehículo que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.26.

Tabla 2.28. (Diagrama 2.3): caso de uso adicionar KM de un vehículo diario.

Caso de uso	Insertar vehículo que se le aplicó una operación extra.
Actores	Administrador base.
Propósito	Registrar datos de una operación que es aplicada aun vehículo.
Resumen	
<p>Cuando se le aplica una operación a un vehículo esta hay que registrarla como una operación extra es decir como una operación fuera de las normas que debe cumplir dicho vehículo. El objetivo es conocer la cantidad de operaciones que le fueron aplicadas aun vehículo fuera de los mantenimientos establecidos.</p>	
Referencias	R.33.
Precondiciones	Para la inserción debe habersele aplicado una operación extra al vehículo.
Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro ExtraOpVehículo que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.11.

Tabla 2.29. (Diagrama 2.3): caso de uso insertar un vehículo que se le aplica una operación extra.

Caso de uso	Insertar vehículo que alcanza un nuevo ciclo.
Actores	Administrador base.
Propósito	Registrar datos de un vehículo al cual corresponde cumplir con una norma de mantenimiento.
Resumen	
<p>Cuando el kilometraje de un vehículo corresponde con una norma de mantenimiento este es registrado para inmediatamente ser sometido al mismo.</p>	
Referencias	
Precondiciones	Para la inserción no puede existir en el sistema.

Post-condiciones	Al insertarse se crea un registro municipio que es insertado en el sistema.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.15.

Tabla 2.30. (Diagrama 2.3): caso de uso insertar vehículo que alcanza nuevo ciclo.

Paquete Reportes



Diagrama de Casos de Usos del paquete Reporte

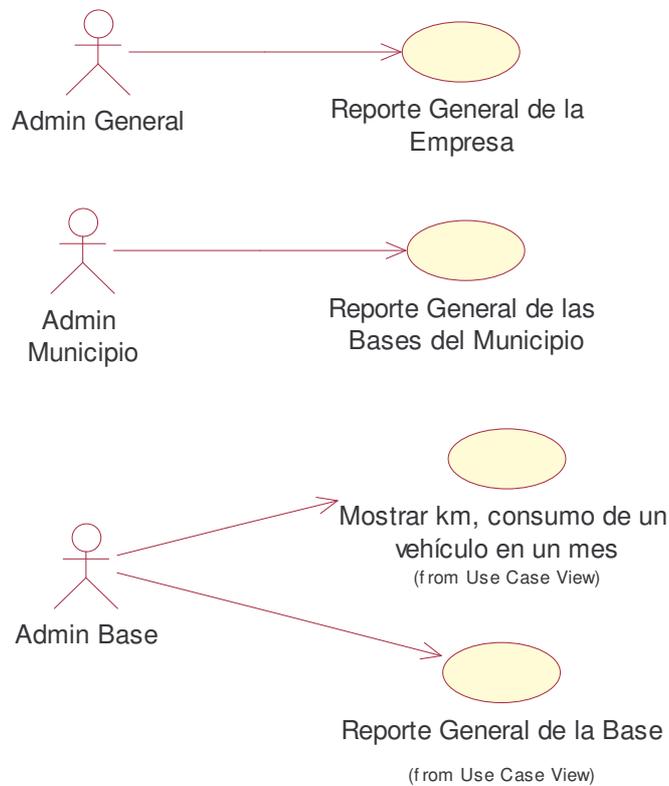


Figura 2.7. (Diagrama 2.4) casos de uso del paquete Reporte.

Caso de uso	Generar reporte de las bases del municipio.
Actores	Administrador municipio.
Propósito	Generar reporte del consumo de todas las bases y el kilometraje que se había recorrido sus vehículos en una temporada definida.
Resumen Cuando llegan los reportes de cada base y el reporte sea solicitado por el administrador general de la empresa, el administrador del municipio es encargado de generar el dicho reporte.	
Referencias	R.45.
Precondiciones	El administrador general debe definir intervalo de tiempo para hacer el reporte al mismo tiempo el administrador del municipio debe tener los reportes de cada bases de su municipio.
Post-condiciones	Al generar el reporte el administrador del municipio lo imprime y lo firma.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.23.

Tabla 2.33. (Diagrama 2.4): caso de uso generar reporte de las bases del municipio.

Caso de uso	Generar reporte general de la empresa.
Actores	Administrador general.
Propósito	Generar reporte del consumo de todos los municipios y el kilometraje que se había recorrido los vehículos de sus bases en un intervalo de tiempo.
Resumen Cuando llegan los reportes de cada municipio y el reporte sea solicitado por el director técnico de la empresa, el administrador general es encargado de	

generar el dicho reporte.	
Referencias	R.47.
Precondiciones	El administrador general debe tener los reportes de cada municipio.
Post-condiciones	Al generar el reporte el administrador general lo imprime y lo firma.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.20.

Tabla 2.34. (Diagrama 2.4): caso de uso generar reporte de los municipios.

Caso de uso	Generar reporte de los vehículos de una base.
Actores	Administrador base.
Propósito	Generar reporte del consumo y el kilometraje de todos los vehículos.
Resumen Cuando se actualiza los datos de los vehículos y el reporte sea solicitado por el administrador del municipio, el administrador de la base es encargado de generar el dicho reporte.	
Referencias	R.46.
Precondiciones	La base debe tener vehículos registrados.
Post-condiciones	Al generar el reporte se crea registro en la base de datos con la fecha en que fue generado a su vez el administrador de la base lo imprimir y lo firma.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.28.

Tabla 2.35. (Diagrama 2.4): caso de uso generar reporte de los vehículos de una base.

Caso de uso	Mostrar km y consumo de combustible de un vehículo en un mes.
Actores	Administrador base.
Propósito	Facilitar el acceso al consumo de los vehículos.
Resumen	Para poder acceder a la información de un vehículo con el propósito de controlar el consumo de dicho vehículo mensualmente.
Referencias	R.36.
Precondiciones	La base debe tener vehículos registrados.
Post-condiciones	Al mostrar la información del vehículo el administrador puede imprimir la información.
Requisitos Especiales	--
Prototipo	Anexo B.27.

Tabla 2.36. (Diagrama 2.4): caso de uso Mostrar km y consumo de combustible de un vehículo en un mes.

2.8 – Conclusiones

Modelar el sistema es un proceso que requiere tenacidad por parte del equipo de desarrollo de un software. En este capítulo se definieron los requisitos que conducen a futuras funcionalidades, obteniéndose el modelo de casos de uso del negocio y del sistema, una vez identificados los actores y casos de uso; así como la relación entre estos a través de paquetes, sus diferentes diagramas de casos de uso y la descripción de estos últimos.

3.1 – Introducción

El presente capítulo se encarga de realizar un análisis de las funcionalidades deseadas y necesarias del sistema propuesto con el objetivo de plantear la concepción general del diseño y cómo se implementa éste. De esta forma se presentan los diagramas de clases web que detallan la interacción de las distintas páginas; se estructura la información que se desea persista a través del diseño de la base de datos; se describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Son también descritos los estándares de diseño y programación seguidos.

3.2 – Diagrama de clases del diseño

A partir de los casos de uso del sistema y haciendo uso de las extensiones de UML para web se definieron los distintos diagramas de clases web que se presentan más adelante en Tabla 4.1.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos.

Caso de uso	Diagrama de clases Web
01 "Autenticar"	Anexo C.1
02 "Cambiar Contraseña"	Anexo C.2
03 "Crear administrador de un municipio"	Anexo C.3
04 "Eliminar administrador de un municipio"	Anexo C.4
05 "Reporte general de la empresa"	Anexo C.5
06 "Insertar base"	Anexo C.6
07 "Eliminar/Actualizar base"	Anexo C.7
08 "Insertar municipio"	Anexo C.8
09 "Eliminar/Actualizar municipio"	Anexo C.9

10 "Insertar vehículo"	Anexo C.10
11 "Eliminar/Actualizar vehículo"	Anexo C.11
12 "Insertar batería"	Anexo C.12
13 "Eliminar/Actualizar batería"	Anexo C.13
14 "Insertar neumático"	Anexo C.14
15 "Eliminar/Actualizar neumático"	Anexo C.15
16 "Insertar marca"	Anexo C.16
17 "Eliminar/Actualizar marca"	Anexo C.17
18 "Insertar operación extra"	Anexo C.18
19 "Eliminar/Actualizar operación extra"	Anexo C.19
20 "Insertar ciclo"	Anexo C.20
21 "Eliminar/Actualizar ciclos"	Anexo C.21
22 "Insertar vehículo que alcanzó nuevo ciclo"	Anexo C.22
23 "Crear administrador de una base"	Anexo C.23
24 "Eliminar administrador de una base"	Anexo C.24
25 "Reporte general de las bases"	Anexo C.25
26 "Insertar km diario de un vehículo en un día"	Anexo C.26
27 "Reporte general de la base"	Anexo C.27
28 "Mostrar los kms de un vehículo en un mes"	Anexo C.28
29 "Cambiar Contraseña del administrador de municipio"	Anexo C.29
30 "Cambiar Contraseña del administrador de base"	Anexo C.30
31 "Insertar vehículo con nueva operación extra"	Anexo C.31
32 "Insertar vehículo que alcanzó nuevo ciclo"	Anexo C.32

Tabla 3.1: Diagramas de clases web.

3.3 – Diseño de la base de datos

Por la importancia de los datos manejados en el módulo docente de la Intranet de la Empresa es necesario lograr un buen diseño de la información almacenada. En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del

sistema propuesto a través de los diagramas de clases persistente y el esquema de la base de datos generados a partir de este. Estos esquemas aparecen en el.

3.3.1 – Modelo lógico de datos

El modelo lógico de los datos, muestra en un diagrama la forma en que se han diseñado las relaciones de las bases de datos. Estas relaciones que conocemos como Modelo Entidad Interrelación son representadas en forma de clases y así se obtiene el diagrama del modelo lógico de datos. [6] Para ver los mismos, consulte el Anexo D.1.

3.3.2 – Modelo físico de datos

Los diagramas del modelo físico de datos muestran la forma en que están representados en la base de datos, las relaciones que la componen. Se puede apreciar los nombres de los campos, el tipo de datos y los índices de las relaciones. [6] Estos esquemas aparecen en el Anexo D.2.

3.4 – Diagrama de implementación

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros.

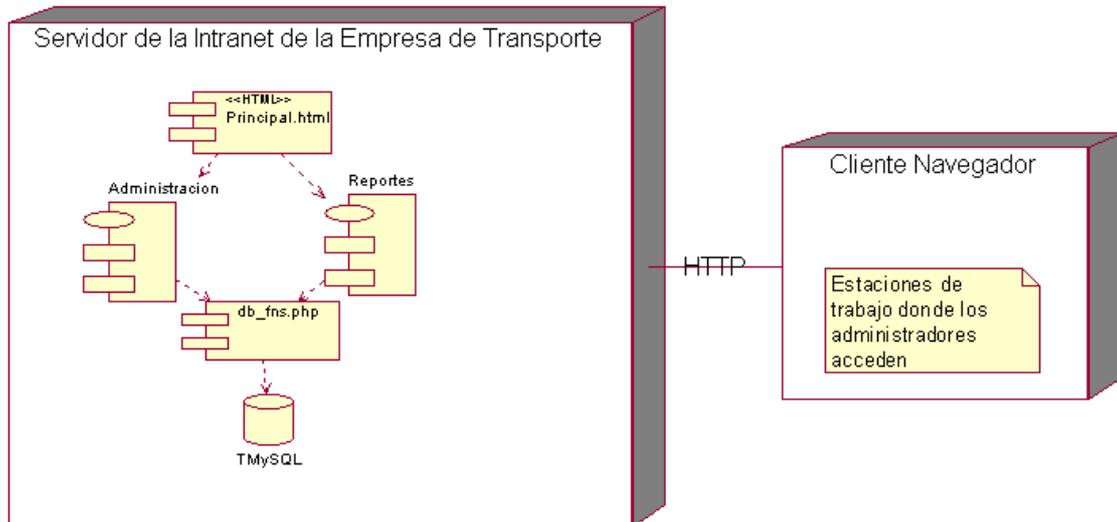


Figura 3.1. Diagrama de implementación.

3.5 – Principios de diseño

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

3.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación

Cuando los usuarios exploran una aplicación, sobre todo Web, miran y sienten. La apariencia y sentimiento del sistema constituyen en conjunto el modo en que este se muestra y la personalidad que le transmite al usuario, lo cual conducirá, sobre todo en una aplicación como la propuesta, al éxito o al fracaso. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos, sobre todo relacionados con tipografía, colores, gráficos, navegación, composición del sitio, etc., que a continuación se exponen. [11]

Se trató de que la apariencia del sistema fuera lo más legible posible y con colores claros que propiciaran la operatividad del usuario en la gestión de la

información. El diseño está acorde a los requerimientos funcionales y a la temática en cuestión, y cumple con el patrón de diseño establecido por las aplicaciones que se desarrollan en la Universidad.

El vocabulario manejado es lo menos técnico posible, acercándose al utilizado por los usuarios.

Los mensajes de error son pequeños y en Español

Se utilizan pequeños íconos para una mayor comprensión de las acciones.

3.5.2 – Tratamiento de errores

El diseño de la interfaz ha estado dirigido a evitar errores, teniendo en cuenta paralelamente la creación de interfaces útiles y amigables. Se ha buscado simplificar la validación de los datos garantizando una validación intrínseca de los mismos, procurando facilitar la corrección de errores lógicos tanto en la introducción de la información como en cualquier otro momento del tratamiento de la misma.

La técnica para el manejo de los errores en el sistema se concebirá de manera que cuando ocurra un error se genere una excepción; es decir, la ejecución normal se detenga y se transfiera el control a la zona de tratamiento de excepciones. Las excepciones internas se generan automáticamente por el sistema.

Los mensajes de error que emita el sistema ya sea de la base de datos o de la aplicación cliente se captarán y se traducirán a un lenguaje comprensible para el usuario.

Los formularios manejan los datos en memoria y sólo se actualiza en la base de datos cuando se indique salvarlos.

3.5.3 – Concepción General de la ayuda

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. En el menú principal aparece una opción *Ayuda* que explicará de forma detallada como funciona el sistema, tratando de aclarar los puntos que podría causar duda al usuario.

Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas, estará propiamente documentada para evitar

cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

3.6 – Conclusiones

En este Capítulo se mostraron los resultados de la etapa de diseño e implementación del sistema. Se confeccionaron los diagramas clases Web, el modelo físico y lógico de la base de datos y el diagrama de implementación.

Capítulo IV – Estudio de Factibilidad

4.1 – Introducción

El presente capítulo ofrece una descripción detallada de la planificación del proyecto, los costos asociados al mismo, beneficios tangibles e intangibles y una relación entre los costos y beneficios del mismo para poder determinar si es factible o no su realización.

Desde los inicios de la elaboración de un software, resulta imprescindible determinar si el mismo resultará factible o no. La estimación del tiempo y los esfuerzos asociados a la realización del proyecto constituyen la base para el análisis de la factibilidad. Estas estimaciones serán realizadas a través del método de puntos de función del modelo **COCOMO II**.

COCOMO es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo,...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos, es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software.

4.2 – Planificación por puntos de función

La aproximación de la estimación del costo mediante Puntos Función está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto software y en un conjunto de factores individuales del proyecto. Los Puntos Función son estimaciones valiosas ya que están basadas en la información que está disponible al inicio del ciclo de vida del proyecto.

Los Puntos Función miden un proyecto software cuantificando la información asociada a los principales datos externos o control de entrada, salida, o tipos de ficheros. **[2]**

Este acápite aparece en caso que la planificación sea por puntos de función. En caso contrario se utilizará la planificación basada en casos de uso que aparece en el acápite siguiente.

Obtención de los Puntos de Función

Clasificación de las Características según la complejidad

Para la Clasificación de las Características pueden identificarse cinco tipos de funciones de usuario: Entrada Externa (Entradas); Salida Externa (Salidas); Consultas Externas (Peticiones) y Ficheros Lógicos Internos y Externos (Ficheros). Cada instancia de estos tipos de funciones es clasificada según su nivel de complejidad. Los niveles de complejidad determinan un conjunto de pesos o valores, los cuales son aplicados a su correspondiente cuenta de tipo de función para determinar la cantidad de Puntos Función Desajustados. [2]

Entradas externas: Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio. [2]

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación(Baja, Media o Alta)
Autenticarse	1	2	Baja
Cambiar contraseña	1	2	Baja
Insertar Vehículo	1	15	Baja
Actualizar datos de un vehículo	5	19	Alta
Eliminar vehículo	5	31	Alta
Insertar base	1	6	Baja
Actualizar datos de una base	2	7	Media
Eliminar base	1	6	Baja
Insertar batería	1	6	Baja
Eliminar batería	2	7	Media

Actualizar datos de una batería	2	7	Media
Insertar municipio	1	4	Baja
Modificar datos de un municipio	2	5	Media
Eliminar un municipio	2	5	Media
Insertar marca	1	3	Baja
Eliminar marca	2	4	Baja
Actualizar marca	2	4	Baja
Insertar neumático	1	5	Baja
Eliminar neumático	2	8	Media
Actualizar datos de un neumático	2	6	Media
Insertar norma de mantenimiento	1	5	Baja
Actualizar datos de una norma de mantenimiento	2	6	Media
Eliminar una norma de mantenimiento	2	10	Media
Insertar administrador de municipio	1	5	Baja
Modificar administrador de municipio	1	5	Baja
Eliminar administrador de	1	5	Baja

municipio			
Insertar Km y el consumo diario de un vehículo	1	4	Baja
Insertar vehículo con nuevo ciclo	1	5	Baja
Actualizar vehículo con nuevo ciclo	2	6	Media
Eliminar administrador de una base	1	5	Baja

Tabla 4.1 Planificación: Entradas Externas.

Salidas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno.

Los datos crean reportes o archivos que se envían hacia el Actor del Caso de Uso. Estos reportes y archivos se crean desde uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos	Clasificación(Baja, Media, Alta)
Generar reporte de una base	7	13	Alta
Generar reporte de un municipio	3	6	Media
Generar reporte de la empresa	4	7	Alta

Tabla 4.2 Planificación: Salidas Externas.

Consultas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida donde un Actor del sistema rescata datos de uno o más

Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. Los datos de entrada no actualizan ni mantienen ningún archivo (lógico interno o de interfaz externo) y los datos de salida no contienen datos derivados (es decir, los datos de salida son básicamente los mismos que se obtienen de los archivos). Dentro de éste tipo de transacción entran los listados y las búsquedas de los sistemas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Mostrar registro de consumo y Km. mensual de un vehículo.	2	4	Baja

Tabla 4.3: Planificación: Peticiones.

Ficheros Internos: Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas.

Nombre del fichero	Cantidad de Registros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación(Baja, Media, Alta)
Vehículo	1	15	Baja
CicloNorma	1	5	Baja
ExtraOpVehículo	1	4	Baja
ExtraOperacion	1	7	Baja
Fecha	1	1	Baja
FechaVehículo	1	4	Baja
Marca	1	3	Baja
VehCiclo	1	5	Baja
Base	1	6	Baja
Batería	1	6	Baja

municipio	1	4	Baja
neumático	1	4	Baja
neumaticovehículo	1	3	Baja
usuario	1	6	Baja

Tabla 4.4: Planificación: Ficheros internos.

Elementos	Bajos	X Peso	Media	X Peso	Alto	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	14	7	0	10	0	15	98
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	18	3	10	4	2	6	106
Salidas externas	0	4	1	5	2	7	19
Peticiones	1	3	0	4	0	6	3
Total	33	22	11	30	4	44	226

Tabla 4.5: Planificación: Punto de función.

Características			Valor
Puntos de función despejados			226
Lenguaje	PHP	MySQL	Java Script
Instrucciones fuentes por puntos de función	44	40	63
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	55%	35%	10%
Instrucciones fuentes	5469.2	3164	1423.8
Total de instrucciones fuentes	10057		

Tabla 4.6: Planificación: Miles de instrucciones fuentes.

Miles de instrucciones fuentes (MF): $10057/1000=10.057$

4.3 – Determinación de los costos

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costos.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1.00	Base de datos moderados, no se requiere de amplia documentación. La ampliación Web tiene una moderada complejidad. (Nominal)
RUS	1.00	Se implementa código reusable, para poder utilizarlo en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1.00	No tiene grandes restricciones en cuanto a tiempo de ejecución, ya que el software podrá trabajar correctamente sin límite de tiempo. El software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0.83	Hay poco movimiento del personal y todos los especialistas están a un mismo nivel.

		(Alto)
PREX	0.87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente 2 años. (Alto)
FCIL	0.87	Se utilizan herramientas como el Rational Rose para realizar la documentación empleando como notación el UML. Se emplean herramientas de programación como Zend Studio, Macromedia Dreamweaver (Alto).
SCED	1.00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3.72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, y tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Alto)
FLEX	3.04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1.10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo (Muy Alto).
RESL	2.83	Se lleva a cabo una reducción significativa de los riesgos, aunque se debería estudiar más a fondo para reducirlos cada día más. (Alto)
PMAT	7.80	Nivel 1 Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Muy Bajo)

Tabla 4.7: Costos: Factores de Escalas

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1} Em_i = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$EM = 1 * 1 * 1 * 0.83 * 0.87 * 0.87 * 1$$

$$EM = 0.628227 \approx 0.63$$

Factores de Escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = 3.72 + 3.04 + 2.83 + 1.10 + 7.80$$

$$SF = 18.49 \approx 18.5$$

Factores de los Coeficientes

$$A = 2.94$$

$$B = 0.91$$

$$C = 3.67$$

$$D = 0.24$$

$$E = B + 0.01 * SF$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 18.5$$

$$E = 1.095 \approx 1.1$$

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1.1 - 0.91)$$

$$F = 0.278 \approx 0.28$$

Esfuerzos

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2.94 * (10.057)^{1.1} * 0.63$$

$$PM = 23.46$$

Calculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * (23.46)^{0.28}$$

$$\text{TDEV} = 8.87$$

Calculo de la Cantidad de hombres

$$\text{CH} = \text{PM} / \text{TDEV}$$

$$\text{CH} = 23.46 / 8.87$$

$$\text{CH} = 2.64$$

Recalculando

$$\text{CH} = \text{PM} / \text{TDEV}$$

$$3 = 23.46 / \text{TDEV}$$

$$\text{TDEV} = 23.46 / 3$$

$$\text{TDEV} = 7.82$$

$$\text{TDEV} \approx 8 \text{ meses}$$

Costos

Se asume como salario promedio mensual \$225

$$\text{CHM} = 3 * \text{salario promedio}$$

$$\text{CHM} = 3 * 225$$

$$\text{CHM} = 675 \text{ \$/mes}$$

$$\text{Costo} = \text{CHM} * \text{PM}$$

$$\text{Costo} = \$675 * 23.46$$

$$\text{Costo} = \$ 15835.5$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serian:

Calculo de	Valor
Esfuerzo (PM)	23.46
Tiempo de desarrollo	8.87
Cantidad de hombres	3
Costo	\$ 15835.5
Salario medio	\$225

RCPX	1.00
RUSE	1.00
PDIF	1.00
PREX	0.87
FCIL	0.87
SCED	1.00

Tabla 4.8: Costos totales.

4.4 – Análisis de costos y beneficios

La puesta en explotación de la aplicación propuesta reporta beneficios tanto económicos como sociales. Estos últimos se manifiestan de modo indirecto en el aporte a la calidad del servicio que brinda la empresa del transporte de Cienfuegos, al garantizar que los directivos tengan acceso a la información solicitada más rápidamente mediante el sitio web.

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos financieros

Las estaciones de trabajo existentes en la empresa se utilizarían para acceder a la aplicación web, aprovechándose los recursos existentes en la institución. Por otra parte no se requiere el adiestramiento adicional para el personal.

4.5 – Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad correspondiente al sistema, obteniéndose como resultado un costo total del proyecto de \$ 15835.5, por tres personas en un tiempo de trabajo aproximado de 8 meses. Se considera que los beneficios económicos que brinda la solución propuesta no se ven empañados por los costos de su implantación. Los beneficios sociales aportados por ella apoyan con su valía la factibilidad y rentabilidad del trabajo realizado.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos, se ha arribado a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio del modo en que se trata y manipula la información en la Empresa de Transporte de Cienfuegos, así como el control de los vehículos, obteniéndose como resultado deficiencias y demoras en este control.
- Se determinó que la carencia de una herramienta que automatice el control de los vehículos, constituye una limitación para lograr mayor eficiencia en menos tiempo.
- Se desarrolló un sitio web, implementando funcionalidades que se ajustan a las necesidades de la Empresa de Transporte de Cienfuegos, logrando con la misma, una mejora a la hora de dar la información requerida por los directivos de la organización.
- Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información, siendo seleccionado como sistema gestor **MySQL**, garantizando con el mismo, una mayor protección y seguridad de los datos.
- Se cumplió el objetivo general del trabajo lográndose la conclusión de todos los flujos de trabajo especificados en la metodología RUP y haciendo uso del lenguaje de modelado **UML** para la construcción de los diagramas que propone dicha metodología.

Recomendaciones

A modo general los objetivos trazados al inicio de este trabajo han sido logrados, pero al mismo tiempo, a lo largo del proceso de desarrollo, ha quedado claro que la propuesta es sólo la primera fase de un proyecto que es mucho más ambicioso. Por tanto hacemos las siguientes recomendaciones:

- Probar el sistema durante un período de tiempo significativo para comprobar que las funcionalidades se corresponden con las actividades que se ejecutan en el centro
- Seguir con el estudio aún más profundo de esta investigación de manera que se puedan incorporar nuevas informaciones para mayor comodidad y agilidad de la empresa. Y aplicarlo a otras empresas de transporte en el resto del país.

Referencias Bibliográficas

- [1] Arquitectura Cliente Servidor. Tomado de:
www.inei.gob.pe/cpi-mapa/bancopub/libfree/lib616/cap0301.HTM,
(12/03/05).
- [2] [COC 00] COCOMO II. Model Definition Manual. Center for Software Engineering at the University of Southern California, 2000.
- [3] [Doc 00] Documento facilitado por el MITRANS. Mitrans, La Habana, 2000.
- [4] [Fab 05] Fabelo Martínez, Roberto; "Información General.doc". EPTC, CFGOS, 2005.
- [5] [Fab 05] Fabelo Martínez, Roberto "Sistema De Control De Talleres y Neumáticos. Instrucciones"; Revisión N° 2. EPTC, CFGOS, 2005.
- [6] [Jac 04] Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Félix Varela, La Habana, 2004.
- [7] [Jac 04] Jacobson, Grady y Rumbaugh. Desarrollo de Software. Editorial Félix Varela, La Habana, 2002.
- [8] *Manual SQL Server*. <http://walter.freesevers.com/contsql.html>
(28/02/06).
- [9] [Mat 01] Matos, Rosa María. Introducción al trabajo con Base de Datos: material para uso docente. Ciudad de La Habana, 2001.
- [10] Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos. Trabajo de Diploma para optar por el título de ingeniero Informático. Instituto superior politécnico "José A. Echeverría", Ciudad de La Habana, 2005.
- [11] Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos. Trabajo de Diploma para optar por el grado de Ingeniero Informático, Instituto superior Politécnico "José A. Echeverría", La Habana, 2005.
- [12] *MySQL 5.0 Reference Manual*.:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/introduction.html> (24/03/06).

- [13] [NOR04] NORMARAMAL;TRANSPORTE AUTOMOTOR–
MANTENIMIENTO TÉCNICO– REQUISITOS GENERALES. NRMT, LA
HABANA, 2004.
- [14] [Res 07] Resolución N° 53 Asamblea Provincial del Poder Popular
Cienfuegos y Resolución N° 787 de la Comisión Nacional del Sistema de
Dirección de la Economía. P.P.P, CFGOS, 2007.
- [15] Rodríguez Febles, Janet. Sistema Informático para la Gestión Integral de
Comedores. Trabajo de Diploma para optar por el título de ingeniero
Informático. Instituto superior politécnico “José A. Echeverría”, Ciudad de
La Habana, 2005.
- [16] [Rum 00] Rumbaugh, J. Jacobson, I. Booch, G. El Lenguaje Unificado de
Modelado. Manual de Referencia. Pearson Education, S.A., Madrid, 2000.
- [17] [Tol 05] Toledo, Laura. *Introducción al Lenguaje SQL*. Conferencia de
Sistemas de Bases de Datos. UCF, CFGOS, 2005.
- [18] Uci. Arquitectura: Manual del profesor. La Habana, 2004.
- [19] Zend Studio: <http://www.zend.com/products/zendstudio>. (20/04/2006).

Bibliografía

- Pérez, Y y Joa, L Sistema para la gestión de la información Integral de la FEU (FEUGest). Trabajo de Diploma para optar por el título de Ing. Informática, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” Ciudad de la Habana, junio 2004.
- PERL www.wikipedia.org/wiki/perl. (20/04/2007).
- Mula, F Las siglas de ASP.
www.tallerdelweb.com/index.php?tdw=tlarticulos&id=1&acc=65. (20/04/2007).
- García, M Curso Comercio Electrónico 2^{da} Edición
www.genevra.org.es/~maribel/php. (03/05/2007).
- Introducción a Java www.monografias.com/trabajos/java.shtml. (12/05/2007).
- JSP(Java Server Pages) www.rincondelvago.com/isp.html. (12/05/2007).
- Álvarez, R Lenguaje de lado servidor
www.desrrolloweb.com/articulos/243.php?manual=7. (28/05/2007).
- Introducción a Java Script
www.personales.com/ecuador/machala/JAVASCRIPTS/JavaScript.html. (12/06/2007).
- Álvarez, R Lenguajes de lado servidor o cliente
www.desrrolloweb.com/articulos/239.php?manual=7. (12/06/2007).
- API www.es.wikipedia.org/wiki/API. (19/05/2007).
- ¿Por que elegir php?
www.igelectronica.com/desarrollophp/modulos.php?name=News&file=article&sid=53. (19/05/2007).
- Servidor HTTP Apache
www.es.wikipedia.org/wiki/servidor/servidorHTTAPache. (12/05/2007).
- Cárdenas, L Introducción a las bases de datos
rinconprogrametropoliglobal.com/CursosProg/BDatos/IntroBD/index.php?cap=1. (12/05/2007).

- MySQL www.software_shop.com/Productos/MySQL/mysql.html. (10/04/2007).
- Aguilar, V y Suau, P MySQL vs. Postgre SQL www.mmlabx.va.es/mysql-postgres.html. (10/04/2007).
- Instalación y Configuración de Microsoft SQL Server 2000 www.usuarios.lycos.es/cursosgbd/UD5.html. (10/04/2007).
- [Esp 01] Espinosa, A. Sistema para la Administración Unificada de usuarios. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ing. Informática, Instituto Superior Politécnico "Jose A. Echeverría" Ciudad de la Habana. Junio 2004.
- Landeros, R Herramientas Case www.ilustrados.com/publicaciones/EpykzoIzZsYzwABxh.php. (10/04/2007).
- www ldc.usb.ve/internet/ci4713/clases2001/boehm2000. (10/04/2007).
- Dorado, C El diseño del Interfaz y la Navegación www.xtec.es/~cdora1/esp/disseny.html. (11/05/2007).
- Jiménez. Ing F. Tutorial "Diseño de una Interfaz grafica". Universidad Autónoma de Guadalajara www1.universia.net/Catalogaxx/pub/ir.asp?IdURL=42071&idp-10010&idp=ES&idi=1. (11/05/2007).
- Peralta, M estimación del esfuerzo basada en casos de usos. Reportes técnicos en Ingeniería del Software. ISSN 1667-5002. Volumen , N° 1, paginas 1-16.2004 www.itba.edu.ar/capis/webcapis/palma_esp.html. (11/05/2007).
- [COC 01] COCOMO 11: una familia de Modelos de Estimación. Universidad Simón Bolívar, Venezuela, 2001.
- Evolución del Diseño.ppt www.sitioues.8k.com. (11/05/2007).
- [Doc 06] Documento extraoficial facilitado por el MITRANS. Mitrans, La Habana, 2006.
- [Res 05] Resolución N° 53 Asamblea Provincial del Poder Popular Cienfuegos y resolución N° 787 de la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la economía. P.P.P, CFGOS, 2005.

- [Con 24] Concepto de gestión. En Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana, 1924.
- Madruga García, Dayami; Morera Hernández, Ángel; “Automatización Del Proceso De Planificación Y Control Del Plan De Actividades Mensual”; Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ing. Informático. Universidad de Cienfuegos, (2005-2006).
- Anay Carrillo Ramos; “Registro Hospitalario de Cáncer”; Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ing. Informático. Universidad de Cienfuegos, (2004-2005).
- [Fab] Fabelo Martínez, Roberto “Sistema De Control De Talleres y Neumáticos. Instrucciones”; Revisión N° 2. EPTC, CFGOS, 2005.
- Rodríguez Febles, Janet. Sistema Informático para la Gestión Integral de Comedores. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático. Instituto Superior Politécnico”Jose Antonio Echeverría”, La Habana, 2005.
- [Jac 00] Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software. Addison-Wesley, New jersey, 2000.

Glosario de Términos

API: Application Programming Interface.

Apolo: Sistema desarrollado por firma extranjera.

ASCII: American Standard Code for Information Interchange (Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información).

ASP: Active Server Pages.

ATM: Aseguramiento Técnico Material.

AutoSoftTaller : Sistema desarrollado por firma extranjera.

CASE: Computer Assisted Software Engineering.

COCOMO: COnstructive COnst MOdel.

CSS: Hojas de estilo en cascada.

DOM: Document Object Model, Modelo de Objetos de Documento.

EPTC: Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos.

GPL: General Public License.

HTML: Hyper Text Markup Language.

Integral: software desarrollado por autor nacional, para transporte escolar.

Mistral: Sistema desarrollado por firma extranjera.

MITRANS: Ministerio del Transporte.

PERL: Practical Extracting and Reporting Language.

PHP: Hypertext Preprocessor, Preprocesador de Hipertexto.

POO: Programación Orientada a Objetos.

RUP: Rational Unified Process, Proceso unificado de Desarrollo.

SGIETC: Sistema de Gestión de la información de la empresa de transporte de Cienfuegos.

Siscompa.net: Sistema de Computo Automático desarrollado a principios del 2007, para la flota automotor.

Sisconpa: software desarrollado en 2001 por Transoft.

SQL: Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado).

TranSoft: Transporte Software, organización asociada al MITRANS.

UCF: Universidad de Cienfuegos.

UML: Unified Modeling Language, Lenguaje de Modelado Unificado.

W3C: World Wide Web Consortium.

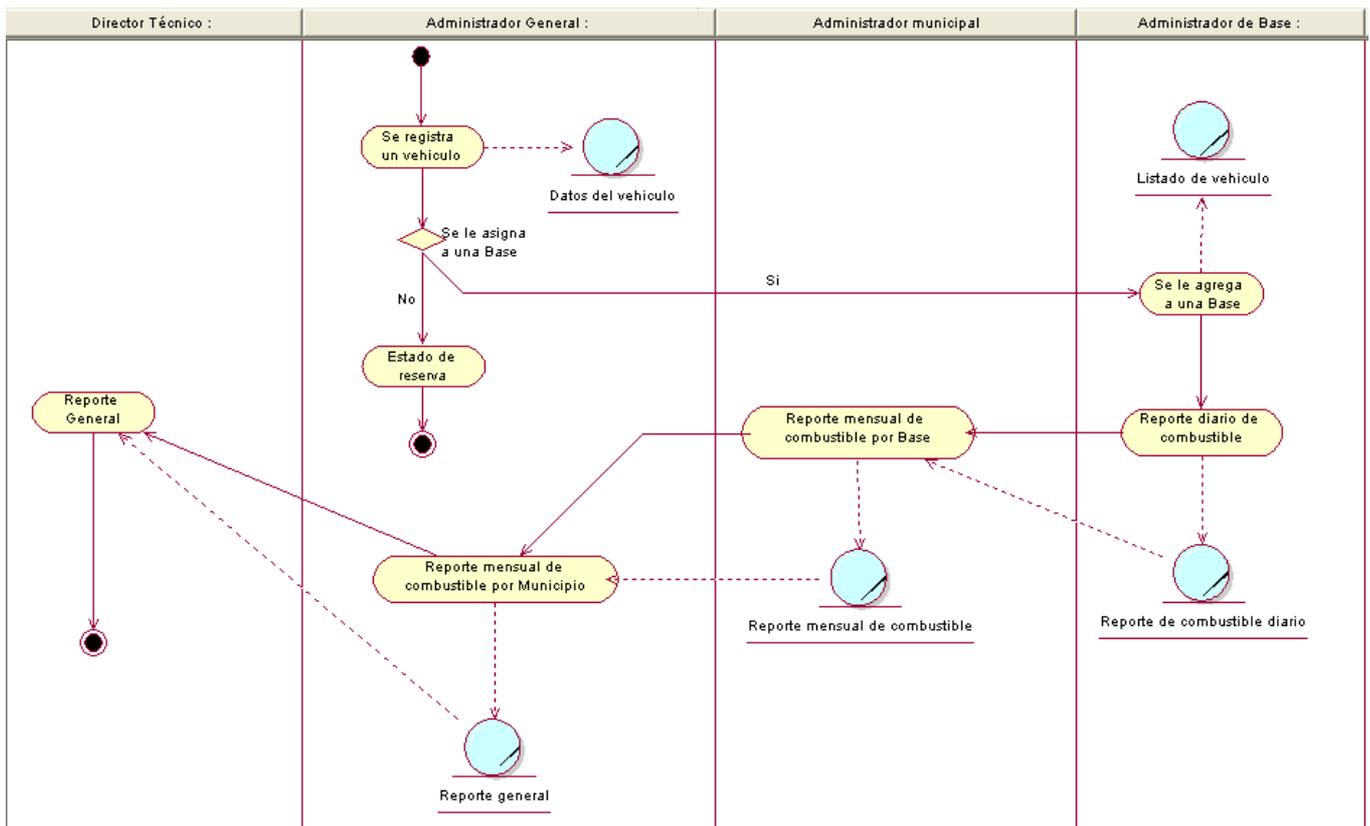
WWW: World Wide Web.

XML: eXtensible Markup Language, lenguaje de marcado ampliable o extensible.

Anexos

ANEXO A. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL NEGOCIO

Anexo A.1 : Diagrama de Actividad del negocio.



ANEXO B. PROTOTIPOS

Anexo B.1: Prototipo “Autenticar”.

Administración

Nombre Usuario:

Contraseña:

Anexo B.2: Prototipo “Cambiar contraseña”.

Cambiar mi contraseña

Vieja contraseña:

Nueva contraseña:

Repetir Nueva:

Anexo B.3: Prototipo “Insertar vehículo”.

Insertar vehículo

Número de chapa: *

Marca: *

Modelo: *

Cant. neumaticos: *

Estado: ▲ ▼

Chofer:

Km motor:

Km caja:

Km dif:

Tipo combustible: Gasolina ▼ *

Plan combustible: *

Peso delantero:

Peso trasero:

Cod. bateria y voltaje: cod: 0 - 0.00 volt ▼ *

Id. base: 1234 ▼ *

(*) Obligatorio

Anexo B.4: Prototipos “Actualizar/Eliminar vehículo”.

Act.	Eliminar	Chapa	Id	Fecha	Causa	R.Aceite	C.Aceite	Otro.aceite	Neumático	Batería	Otros
		asd345	24	2007-05-25	falta de aceite	12	8	23	2	s	mas nada
		2233	9	2007-04-12	roturas	10	20	30	1	s	aaaa
		FSB2323	32	2007-05-22	problemas bateria	0	0	0	0	s	
		FSD112	23	2007-05-10	problemas	10	0	10	0	s	nada
		2233	22	2007-05-17	falta de aceite	5	0	0	0	n	
		FSD112	33	2007-05-23	asas	23	0	0	0	n	asdfsadf

Actualizar operación extra de un vehículo

Chapa del vehículo: *

Id Operación: *

Fecha: *

Causa: *

Rellenar aceite:

Cambiar aceite:

Otro gasto aceite:

Cambiar neumáticos:

Cambiar batería:

Otros:

(*) Obligatorio

Anexo B.5: Prototipo “Insertar batería”.

Insertar batería

Código de la batería: *

Tipo:

Modelo:

Duración:

Precio:

Voltaje: *

(*) Obligatorio

Anexo B.6: Prototipos “Actualizar/Eliminar batería”.

Actualizar	Eliminar	Cod. batería	Tipo	Modelo	Duración	Precio	Voltaje
		111	grande	13C0	2	250	700.00
		222	mediano	mediano	1	170	500.00
		333	pequena	pequena	2	300	750.00

Actualizar batería

Código de la batería: *

Tipo:

Modelo:

Duración:

Precio:

Voltaje: *

Anexo B.7: Prototipo “Insertar neumático”.

Insertar neumático

Tipo:

Fabricante:

Precio:

Modelo:

Anexo B.8: Prototipos “Actualizar/Eliminar neumático”.

Actualizar	Eliminar	Código	Tipo	Fabricante	Precio	Modelo
		26	perjiston	Indonecia	2000.00	44LQR
		25	Danalog	USA	2500.00	7k350

Actualizar neumático

Tipo:

Fabricante:

Precio:

Modelo:

Anexo B.9: Prototipo “Insertar marca”.

Insertar marca

Nombre de la marca: *

Modelo: *

País: *

(*) Obligatorio

Anexo B.10: Prototipos “Actualizar/Eliminar marca”.

Actualizar	Eliminar	Nombre de marca	Modelo	País
		Lada	70	Rusia
		Toyota	Yaris	Japon
		Mercedez	BMW	Alemania

Actualizar marca

Nombre de la marca: *

Modelo: *

País: *

Anexo B.11: Prototipo “Insertar vehículo que se le aplica nueva operación extra”

Vehículo con nueva operación extra

Chapa del vehículo: *

Fecha: *

Causa: *

Rellenar aceite:

Cambiar aceite:

Otro gasto aceite:

Cambiar neumáticos:

Cambiar batería:

Otros:

(*) Obligatorio

Anexo B.12: Prototipos “Actualizar/Eliminar vehículo que se le aplica nueva operación extra”.

Act.	Eliminar	Chapa	Id	Fecha	Causa	R.Aceite	C.Aceite	Otro. aceite	Neumático	Batería	Otros
		asd345	24	2007-05-25	falta de aceite	12	8	23	2	s	mas nada
		2233	9	2007-04-12	roturas	10	20	30	1	s	aaaa
		FSB2323	32	2007-05-22	problemas bateria	0	0	0	0	s	
		FSD112	23	2007-05-10	problemas	10	0	10	0	s	nada
		2233	22	2007-05-17	falta de aceite	5	0	0	0	n	
		FSD112	33	2007-05-23	asas	23	0	0	0	n	asdfsadf

Actualizar operación extra de un vehículo

Chapa del vehículo:	<input type="text" value="2233"/>	*
Id Operación:	<input type="text" value="9"/>	*
Fecha:	<input type="text" value="2007-04-12"/>	<input type="button" value="Seleccionar"/> *
Causa:	<input type="text" value="roturas"/>	*
Rellenar aceite:	<input type="text" value="10"/>	
Cambiar aceite:	<input type="text" value="20"/>	
Otro gasto aceite:	<input type="text" value="30"/>	
Cambiar neumaticos:	<input type="text" value="1"/>	
Cambiar bateria:	<input type="text" value="No Variar"/>	
Otros:	<input type="text" value="aaaa"/>	

(*) Obligatorio

Anexo B.13: Prototipo "Insertar ciclo".*Insertar ciclo*

Cantidad de km:	<input type="text"/>	*
Modelo:	<input type="text"/>	*
Marca:	<input type="text"/>	*
Cantidad de aceite:	<input type="text"/>	*

(*) Obligatorio

Anexo B.14: Prototipos “Actualizar/Eliminar ciclo”.

Actualizar	Eliminar	Id	Km	Modelo	Marca	Cant. Aceite
		39	12	aaa	aaa	1
		40	300	123	Hino	33

Actualizar ciclo

Cantidad de km: *

Modelo: *

Marca: *

Cantidad de aceite: *

Anexo B.15: Prototipo “Insertar vehículo que alcanza nuevo ciclo”.

Vehículo que alcanza un nuevo ciclo

Chapa del vehículo: *

Id del ciclo: *

Fecha: *

Nota:

Cantidad de aceite: *

(*) Obligatorio

Anexo B.16: Prototipo “Insertar base”.

Insertar base

Id de la base: *

Nombre: *

Responsable:

Dirección:

Teléfono:

Id municipal: *

(*) Obligatorio

Anexo B.17: Prototipos “Actualizar/Eliminar base”.

Act.	Elim.	IdBase	Nombre	Responsable	Dirección	Teléfono	Id municipal
		1234	Julio Mella	Pepe el cojo	ave 54	525465	111
		1235	Sandino	Juan el loco	calle 32	12343	111
		1237	Latinoamericano			0	333
		1236	5 de Septiembre			0	222
		6	6	6	6	6	111
		5	5	5	5	5	111
		89	8	9	8	8	111

Actualizar base

Id de la base: *

Nombre: *

Responsable:

Dirección:

Teléfono:

Id Municipal: *

Anexo B.18: Prototipo “Insertar municipio”.

Insertar municipio

Id del municipio: *

Nombre: *

Teléfono: *

Dirección: *

(*) Obligatorio

Anexo B.19: Prototipos “Actualizar/Eliminar municipio”.

Actualizar	Eliminar	Id	Nombre	Teléfono	Dirección
		111	Cienfuegos	12233	ave 34
		222	Aguada	332	wfdgsdg
		5	5	525268	5
		333	Lajas	551005	calle 355
		315	Abreu	210210	4caminos

Actualizar municipio

Id del municipio: *

Nombre: *

Teléfono: *

Dirección: *

Anexo B.20: Prototipo “Reporte general”.

Reporte general de la empresa

Fecha Inicial:	<input type="text"/>	Seleccionar *
Fecha Límite:	<input type="text"/>	Seleccionar *
Consumo gasolina(período pasado):	<input type="text"/>	
Consumo petróleo(período pasado):	<input type="text"/>	
Planificado gasolina(estе período):	<input type="text"/>	
Planificado petróleo(estе período):	<input type="text"/>	
Gananancia por cada litro(gasolina):	<input type="text"/>	
Gananancia por cada litro(petróleo):	<input type="text"/>	

Anexo B.21: Prototipo “Crear administrador de municipio”.

Crear admin de un municipio

Nombre de usuario:	<input type="text"/>	*
Contraseña (Entre 6 y 32 caracteres):	<input type="text"/>	*
Seleccione municipio:	111 <input type="button" value="v"/>	*
Nombre y Apellidos:	<input type="text"/>	*
CI:	<input type="text"/>	*

(*) Obligatorio

Anexo B.22: Prototipo “Eliminar administrador de municipio”.

Eliminar	Usuario	Nombre y Apellidos	CI
	adminaguada	Juan Glez	22222222222
	admincfg	Oscar Hdez Baute	84070314209
	adminlajas	Jany Cortina	87232333232
	mun111	pepe	11111111111

Anexo B.23: Prototipo “Reporte general de las bases de un municipio”.

Reporte general de nuestras bases

Fecha Inicial: *

Fecha Límite: *

Anexo B.24: Prototipo “Crear administrador de base”.

Crear admin de una base

Nombre de usuario: *

Contraseña (Entre 6 y 32 caracteres): *

Seleccione base: *

Nombre y Apellidos: *

CI: *

Anexo B.25: Prototipo “Eliminar administrador de base”.

Eliminar	Usuario	Nombre y Apellidos	CI
	adminbase	pepepe	11111111111
	adminbase1		

Anexo B.26: Prototipo “Insertar kms de un vehículo en un día”.

Insertar kms de un vehículo en un día determinado

Número de la chapa: *
 Fecha: *
 Km diario: *
 Combustible consumido: *

Note: Si se repite un vehículo con una fecha lo que se incrementarán sus datos.

Anexo B.27: Prototipo “Mostrar los kms de un vehículo en un mes”.

Mostrar los kms de un vehículo en un mes

Seleccione la chapa: *
 Mes-Año: *

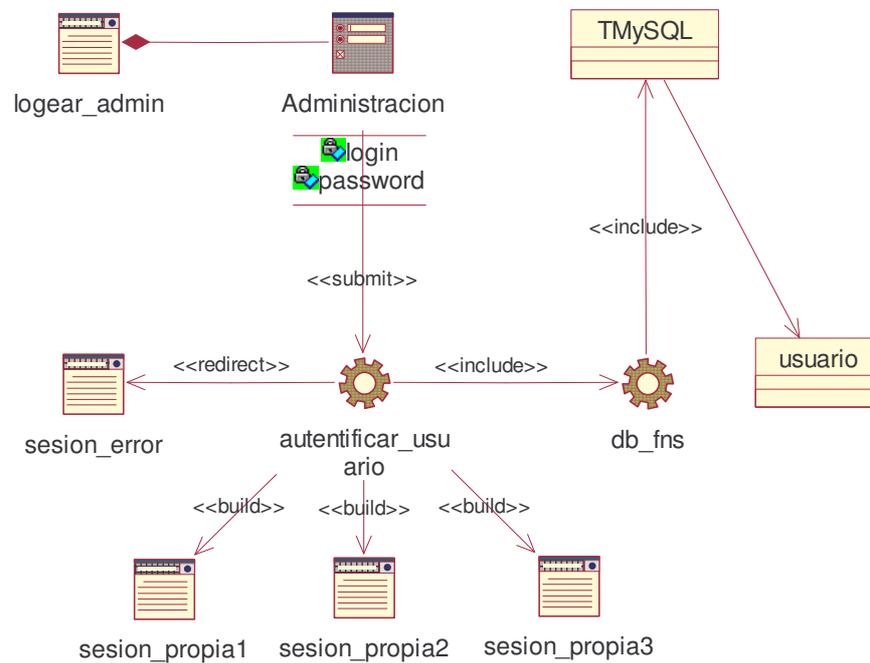
Anexo B.28: Prototipo “Reporte general de la base”.

Reporte general

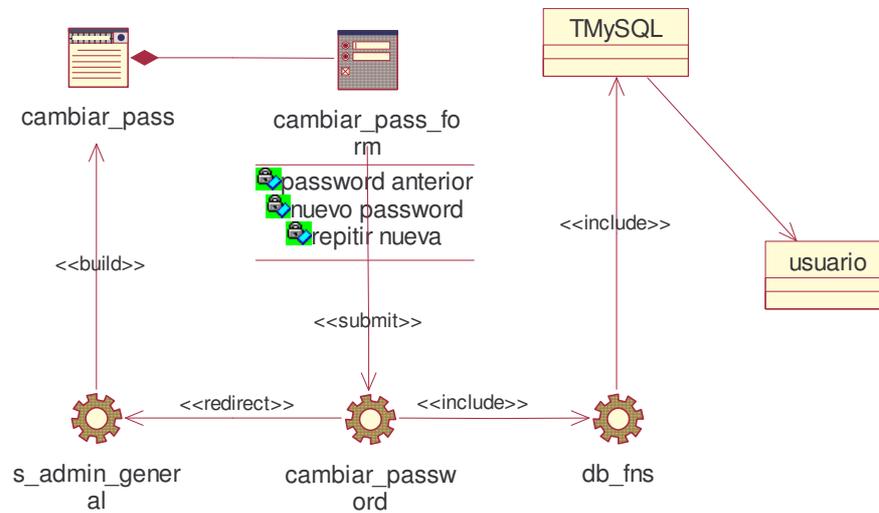
Fecha Inicial:	<input type="text"/>	<input type="button" value="Seleccionar"/>	*
Fecha Límite:	<input type="text"/>	<input type="button" value="Seleccionar"/>	*
Tipo de combustible:	<input type="text" value="Gasolina"/>	<input type="button" value="v"/>	*

ANEXO C. DIAGRAMAS DE CLASES WEB

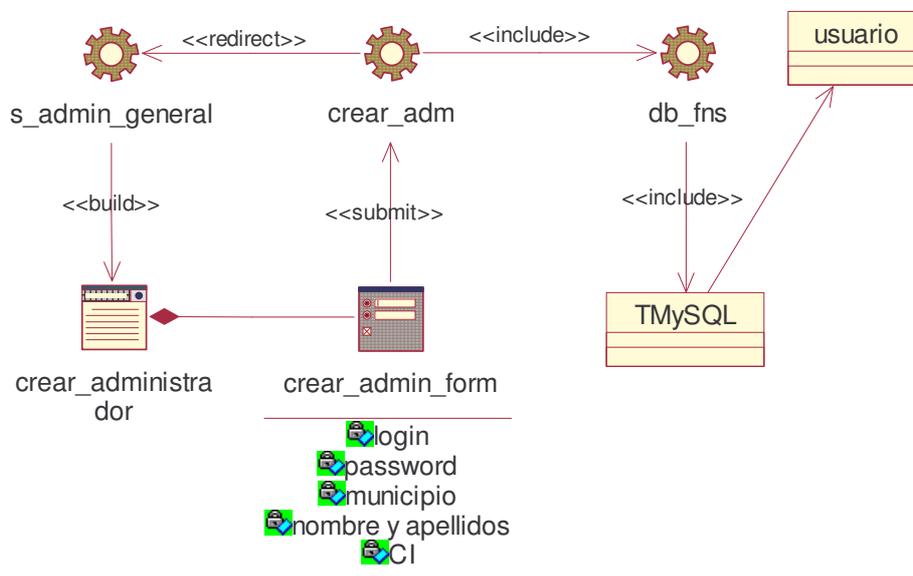
Anexo C.1: “Autenticar”.



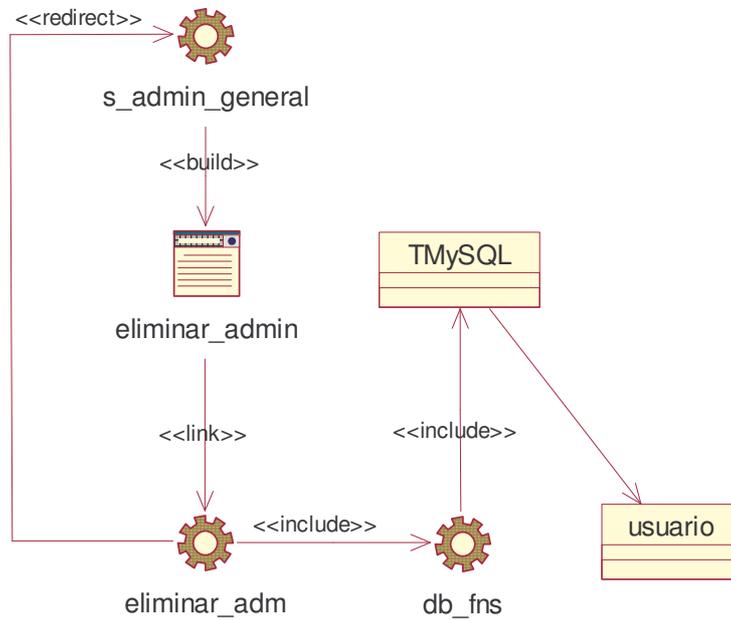
Anexo C.2: “Cambiar Contraseña del administrador general”.



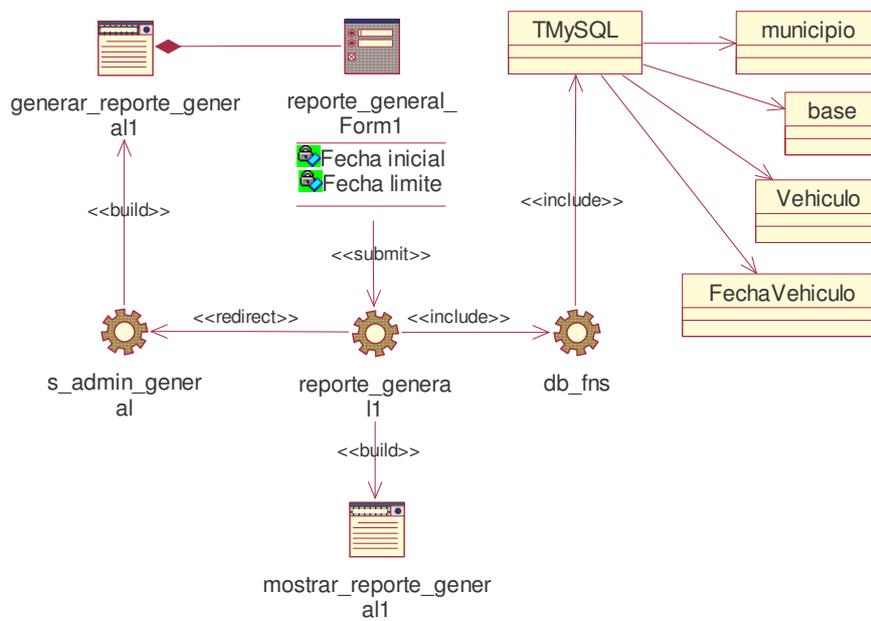
Anexo C.3: “Crear administrador de un municipio”.



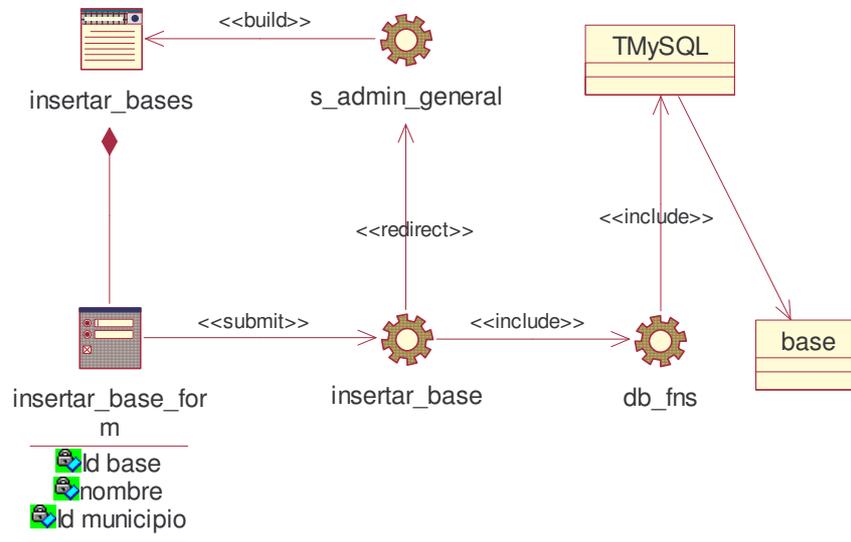
Anexo C.4: “Eliminar administrador de un municipio”.



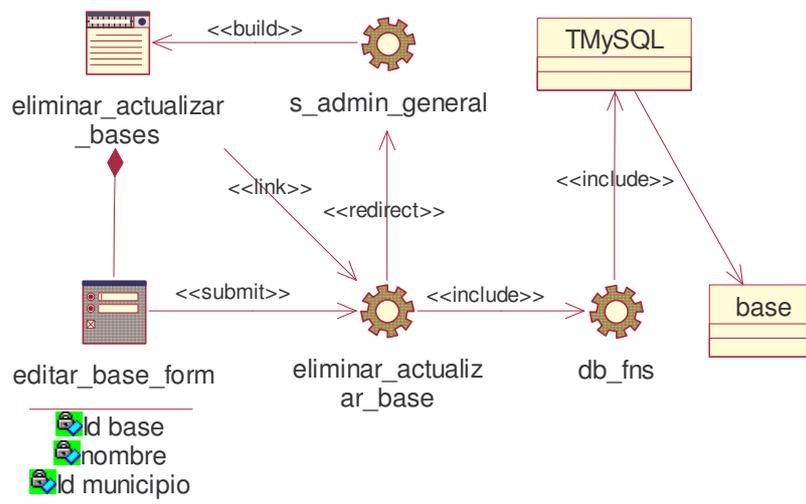
Anexo C.5: “Reporte general de la empresa”.



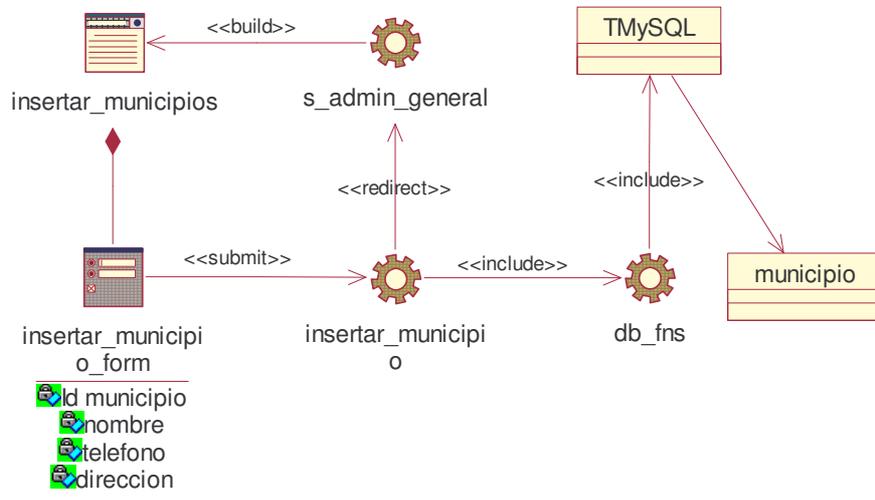
Anexo C.6: "Insertar base".



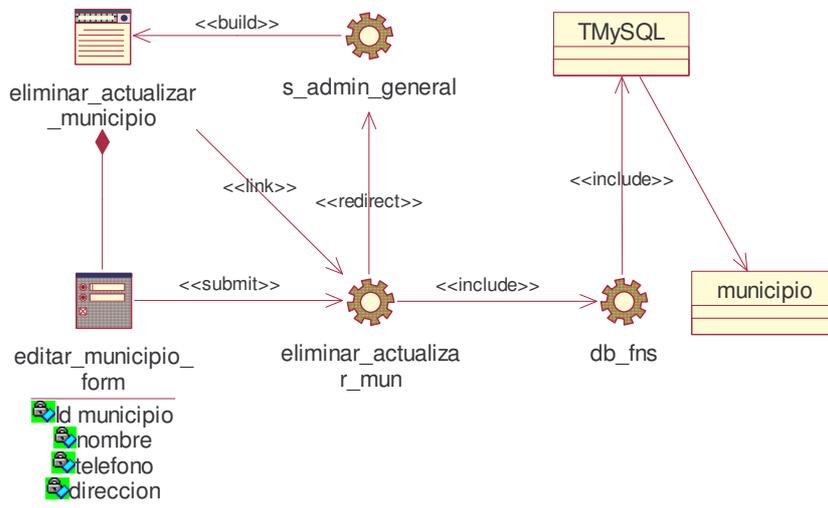
Anexo C.7: "Eliminar/Actualizar base".



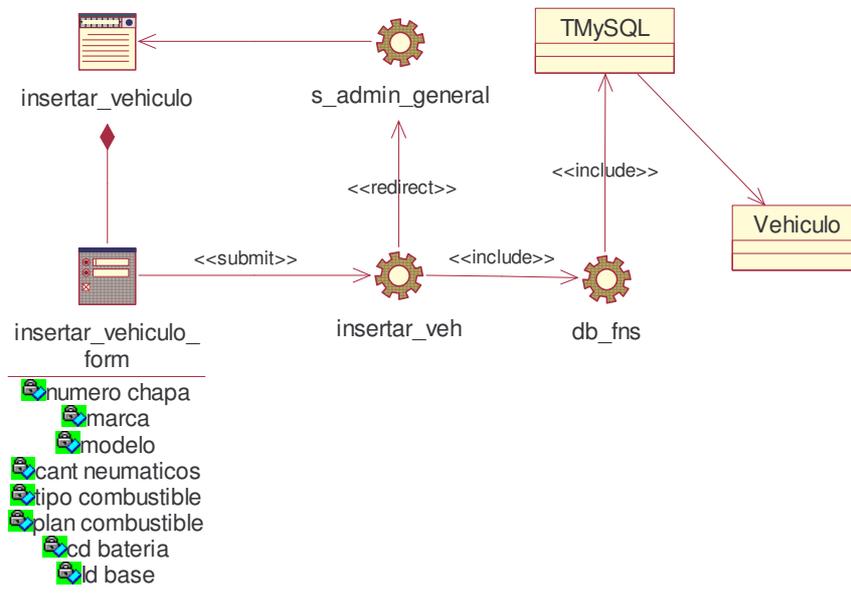
Anexo C.8: "Insertar municipio".



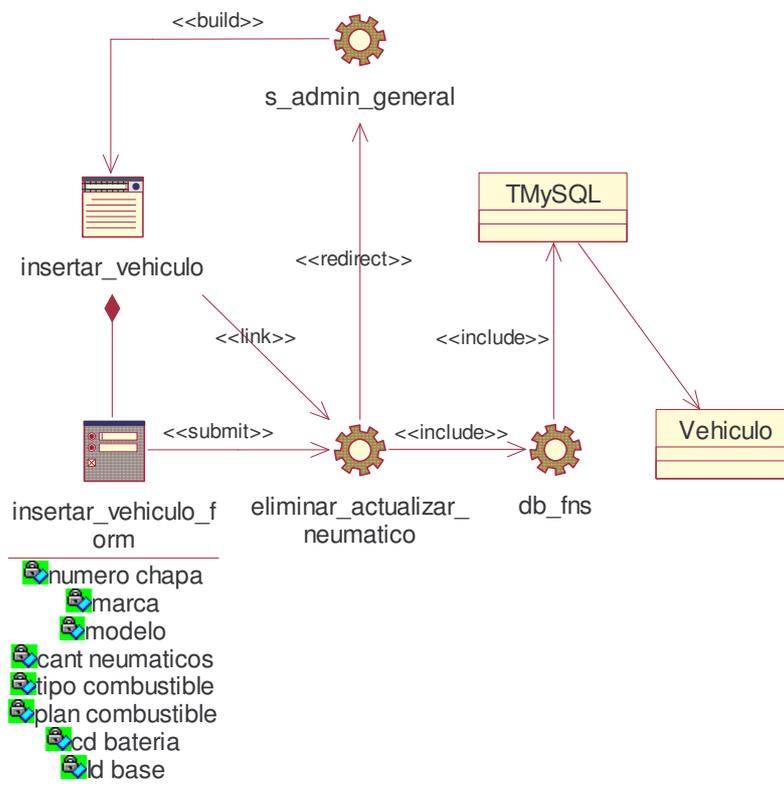
Anexo C.9: "Eliminar/Actualizar municipio".



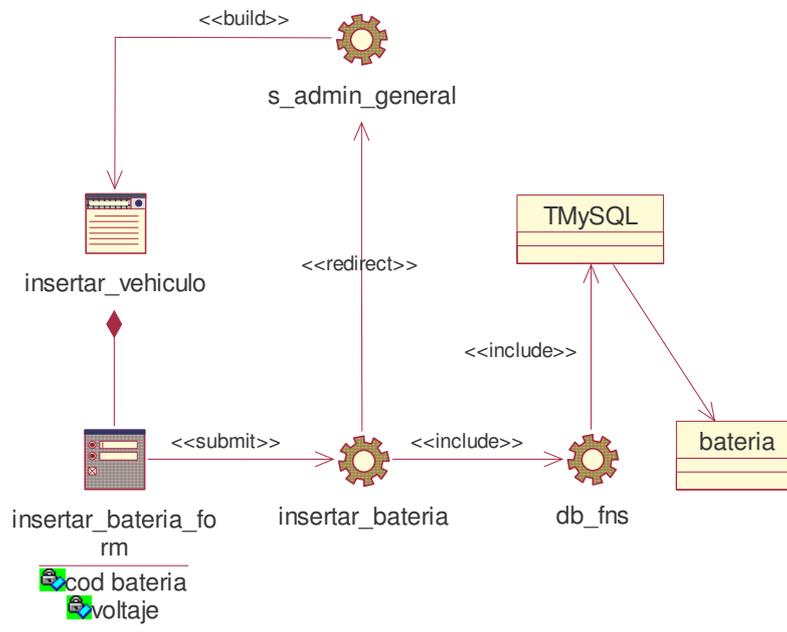
Anexo C.10: "Insertar vehículo".



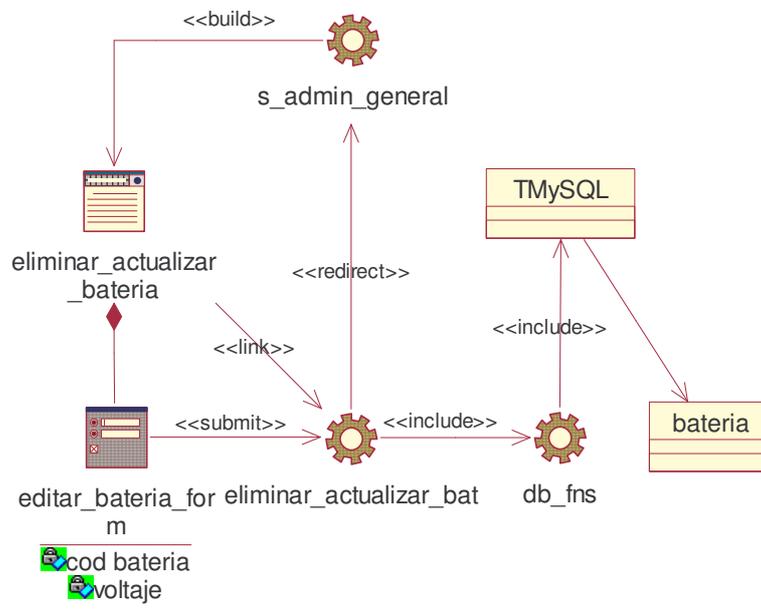
Anexo C.11: "Eliminar/Actualizar vehículo".



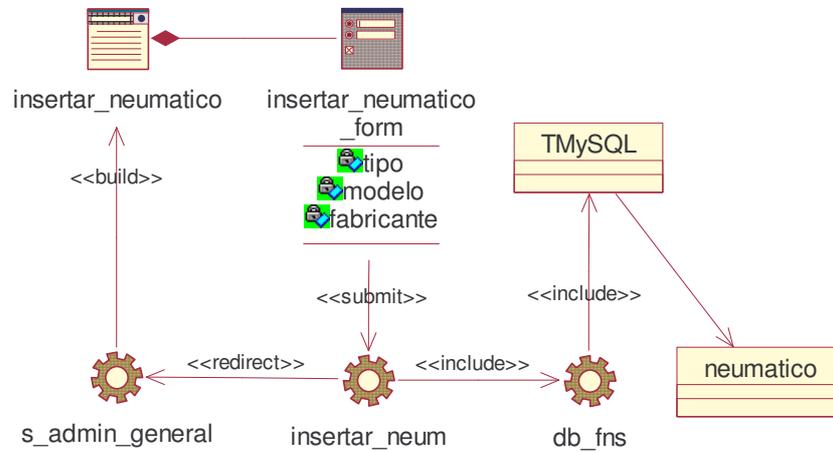
Anexo C.12: "Insertar batería".



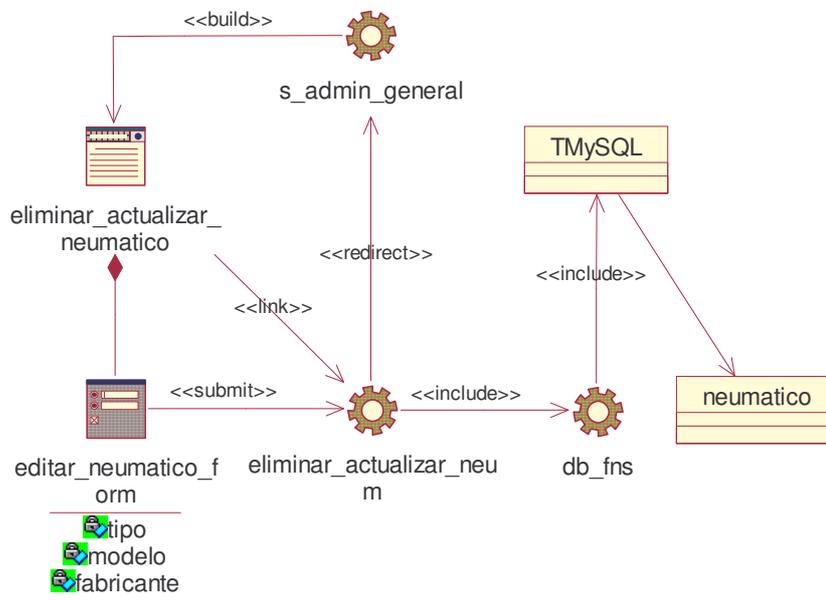
Anexo C.13: "Eliminar/Actualizar batería".



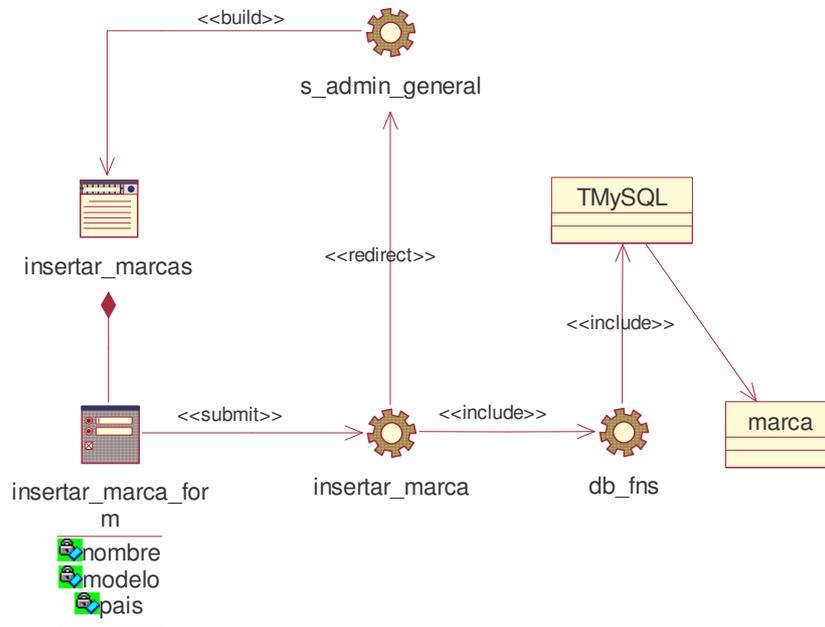
Anexo C.14: "Insertar neumático".



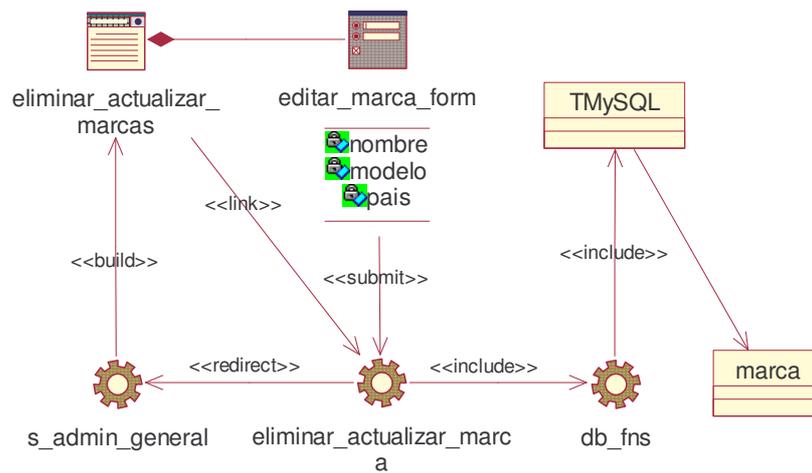
Anexo C.15: "Eliminar/Actualizar neumático".



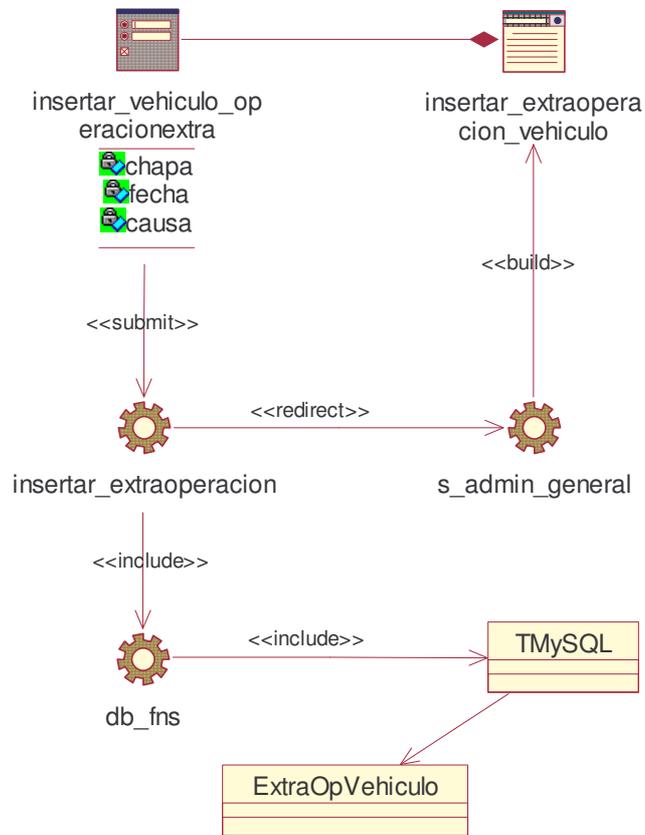
Anexo C.16: "Insertar marca".



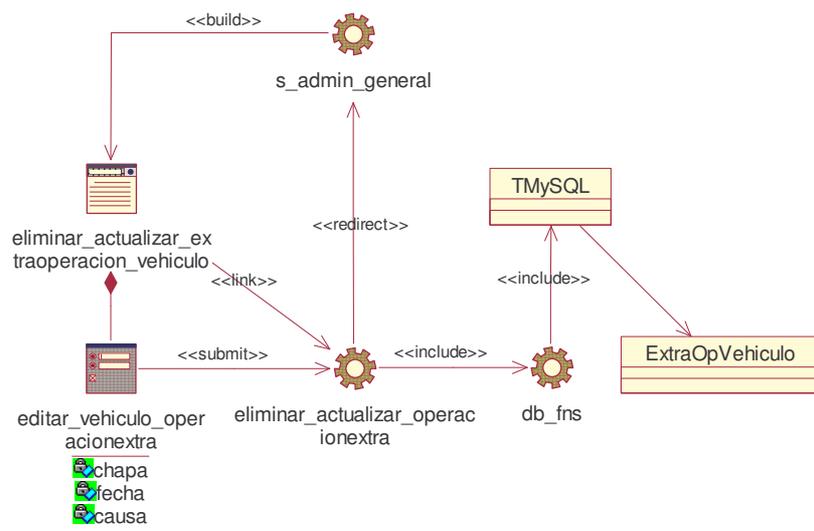
Anexo C.17: "Eliminar/Actualizar marca".



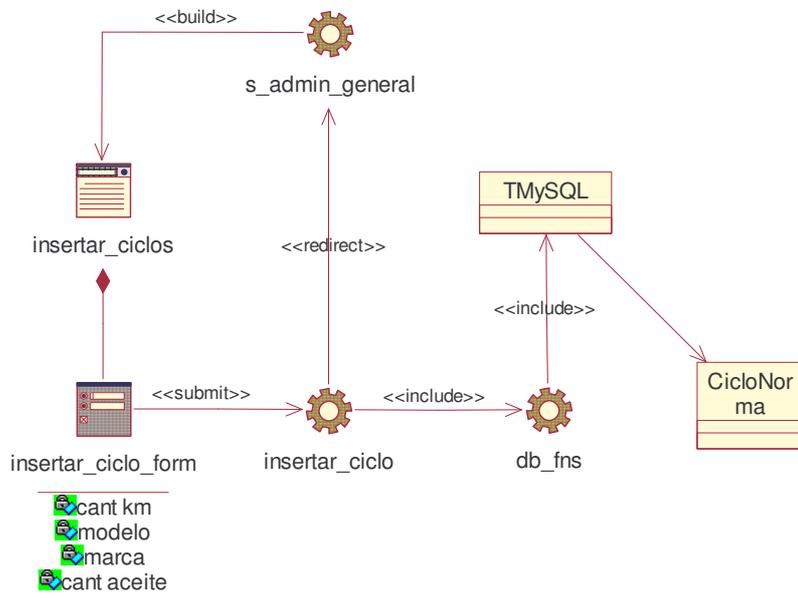
Anexo C.18: “Insertar vehículo con nueva operación extra”.



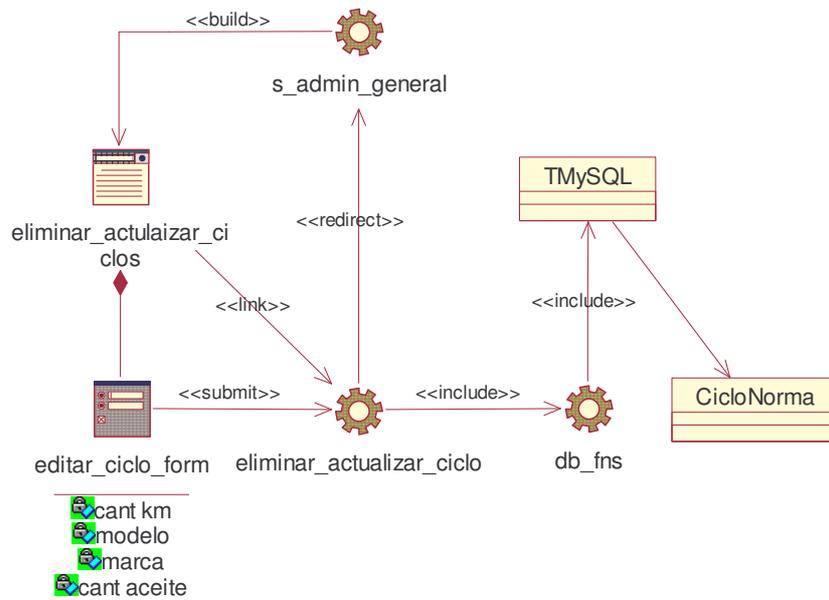
Anexo C.19: “Eliminar/Actualizar vehículo con nueva operación extra”.



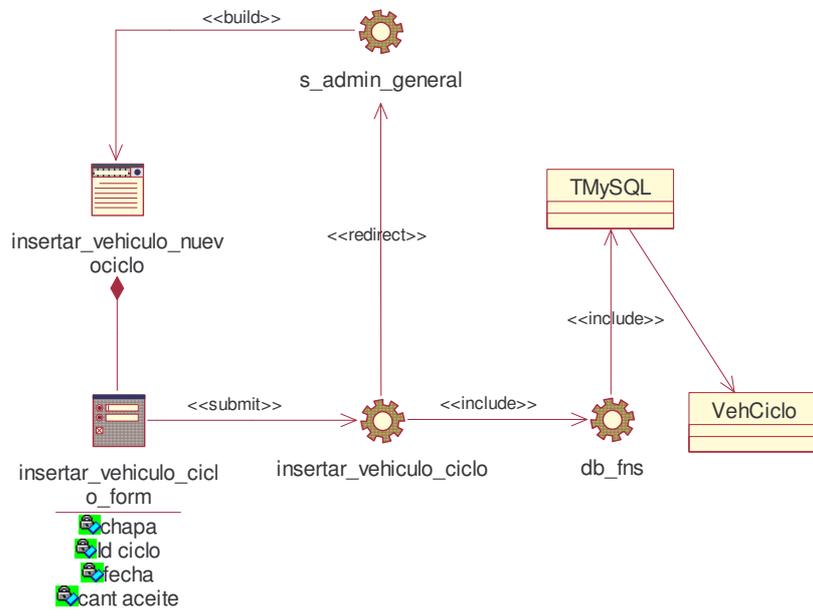
Anexo C.20 “Insertar ciclo”.



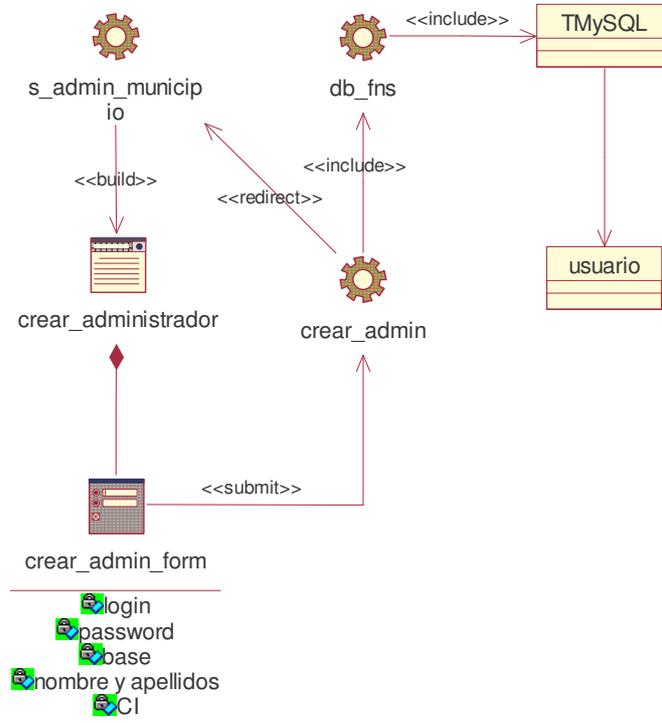
Anexo C.21: “Eliminar/Actualizar ciclos”.



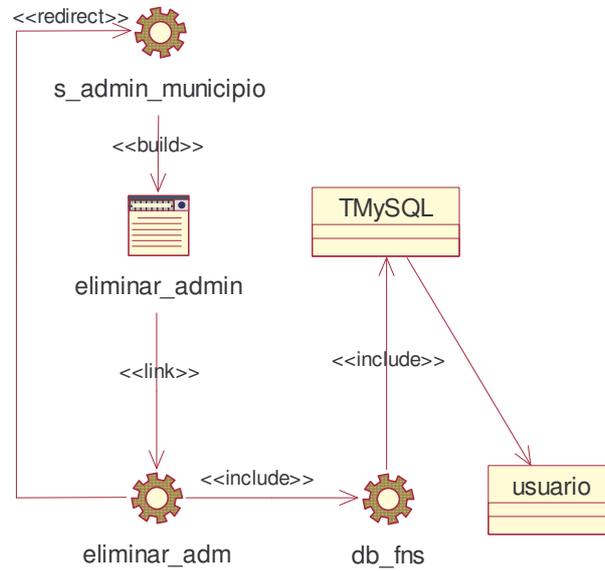
Anexo C.22 "Insertar vehículo que alcanzó nuevo ciclo".



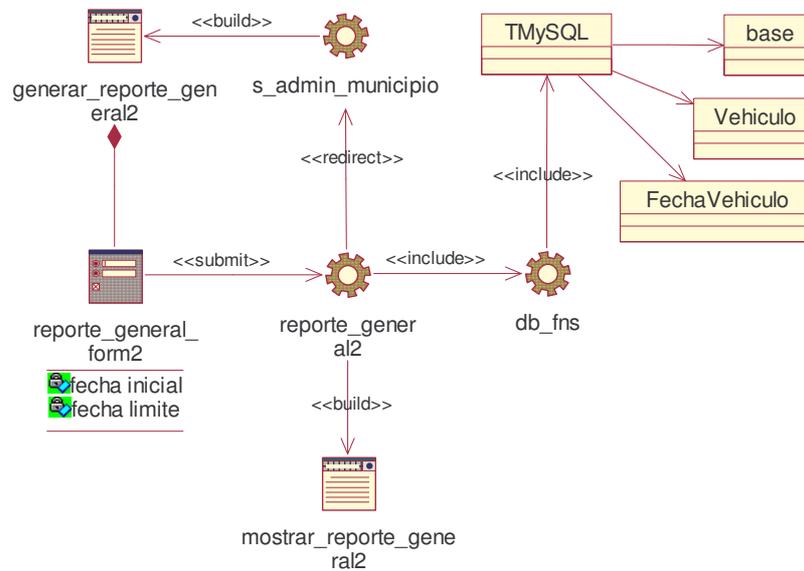
Anexo C.23 "Crear administrador de una base".



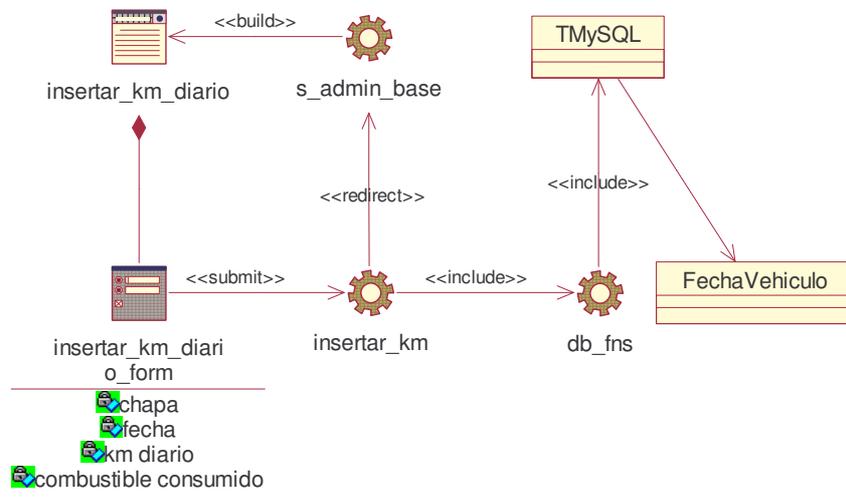
Anexo C.24 “Eliminar administrador de una base”.



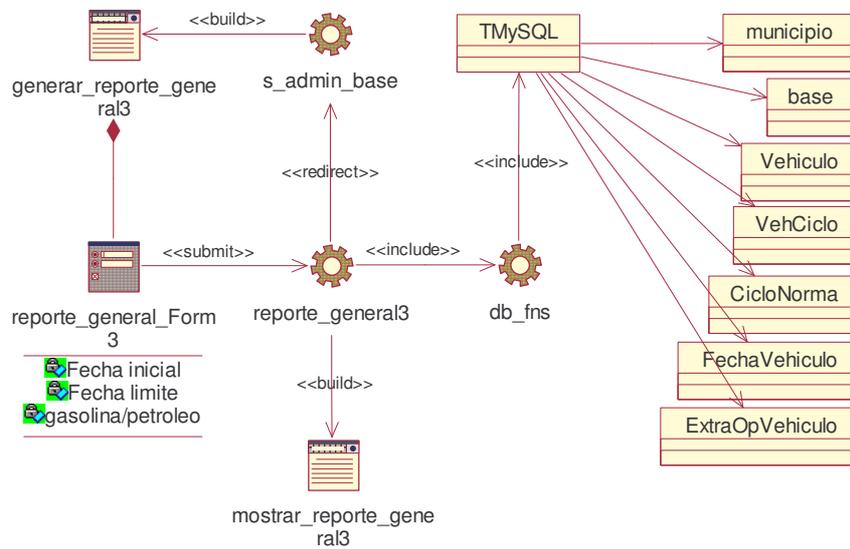
Anexo C.25 “Reporte general de las bases”.



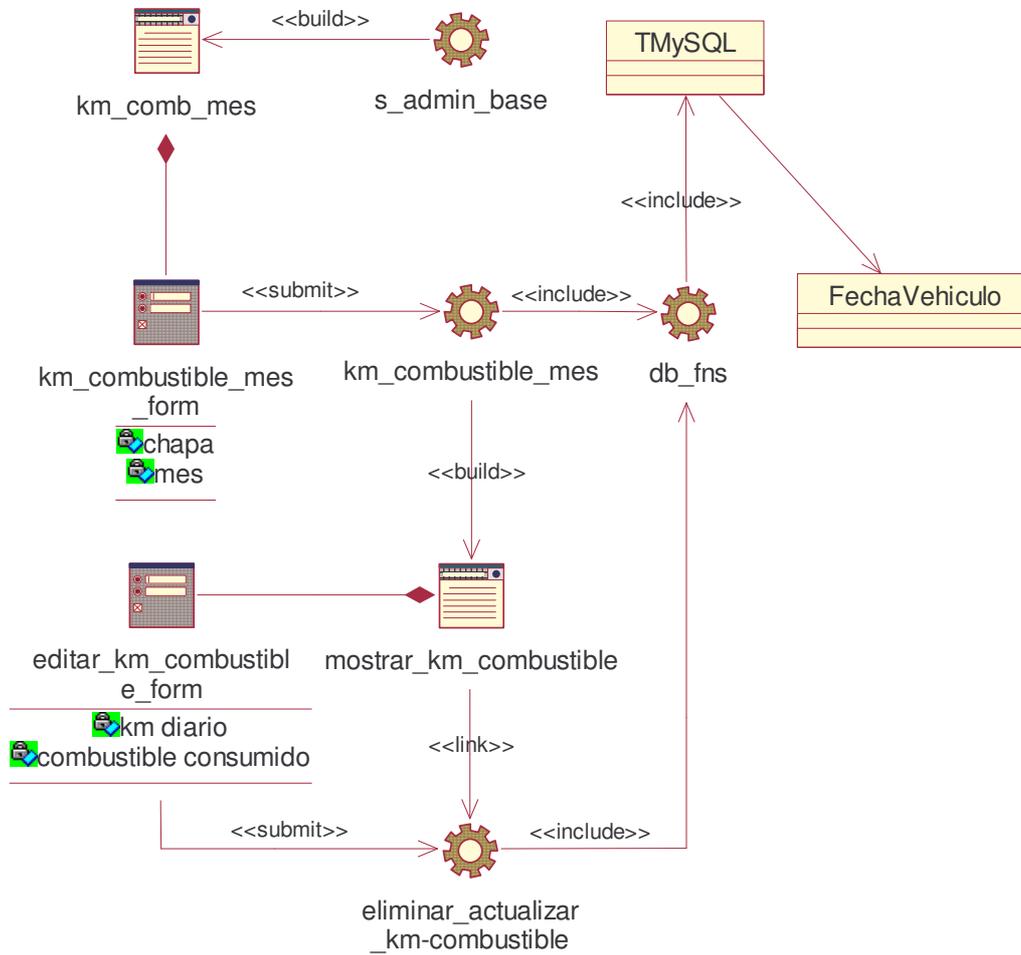
Anexo C.26 “Insertar km diario de un vehículo en un día”.



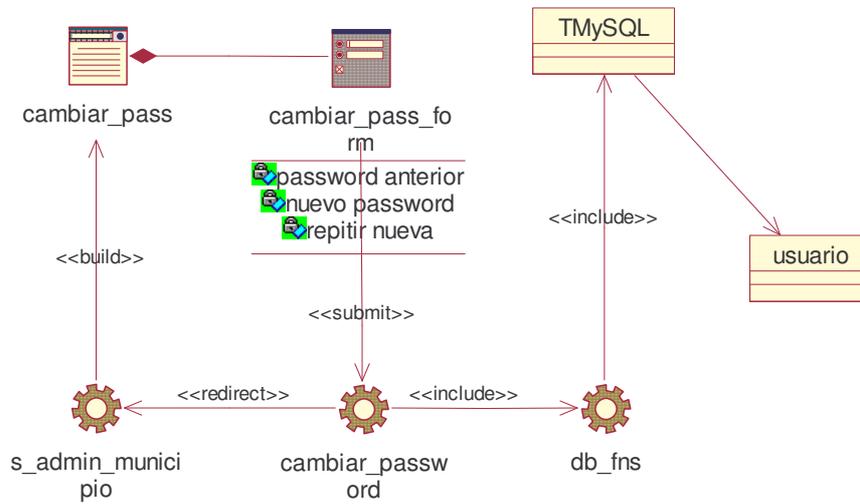
Anexo C.27 “Reporte general de la base”.



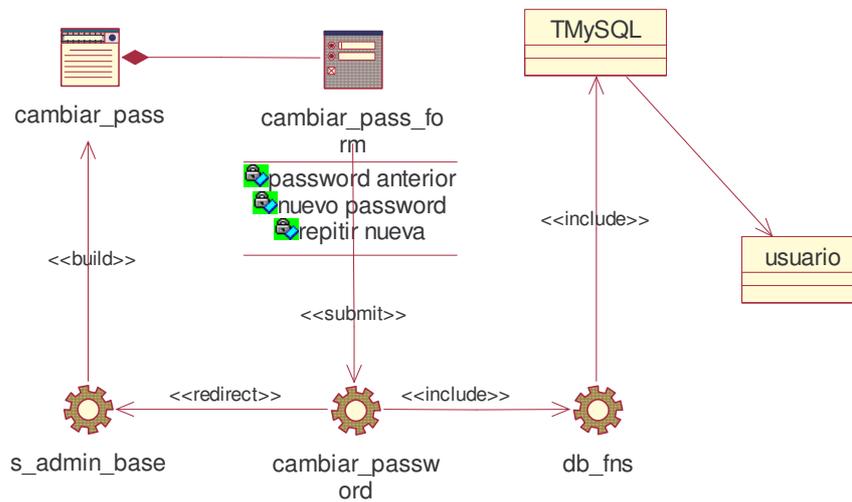
Anexo C.28 “Mostrar los kms de un vehículo en un mes”.



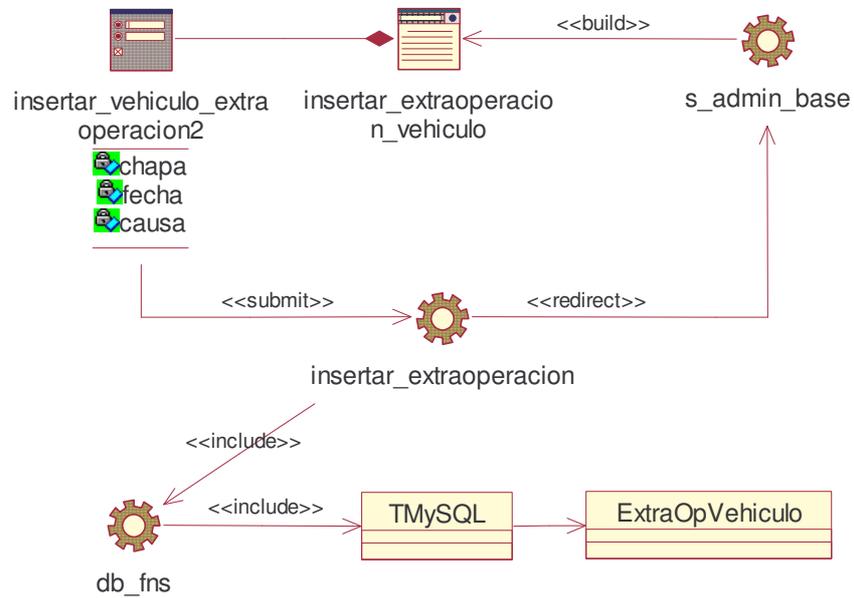
Anexo C.29 “Cambiar Contraseña del administrador de municipio”.



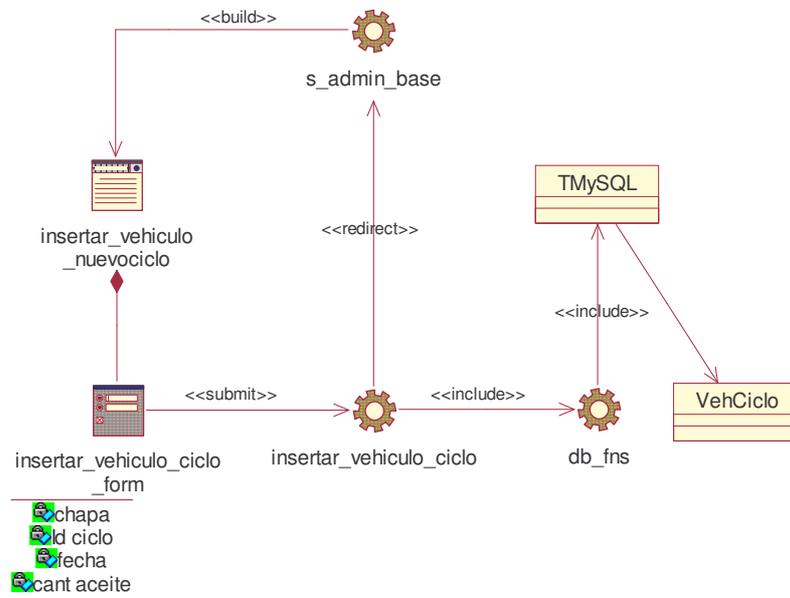
Anexo C.30 “Cambiar Contraseña del administrador de base”.



Anexo C.31 “Insertar vehículo con nueva operación extra”.



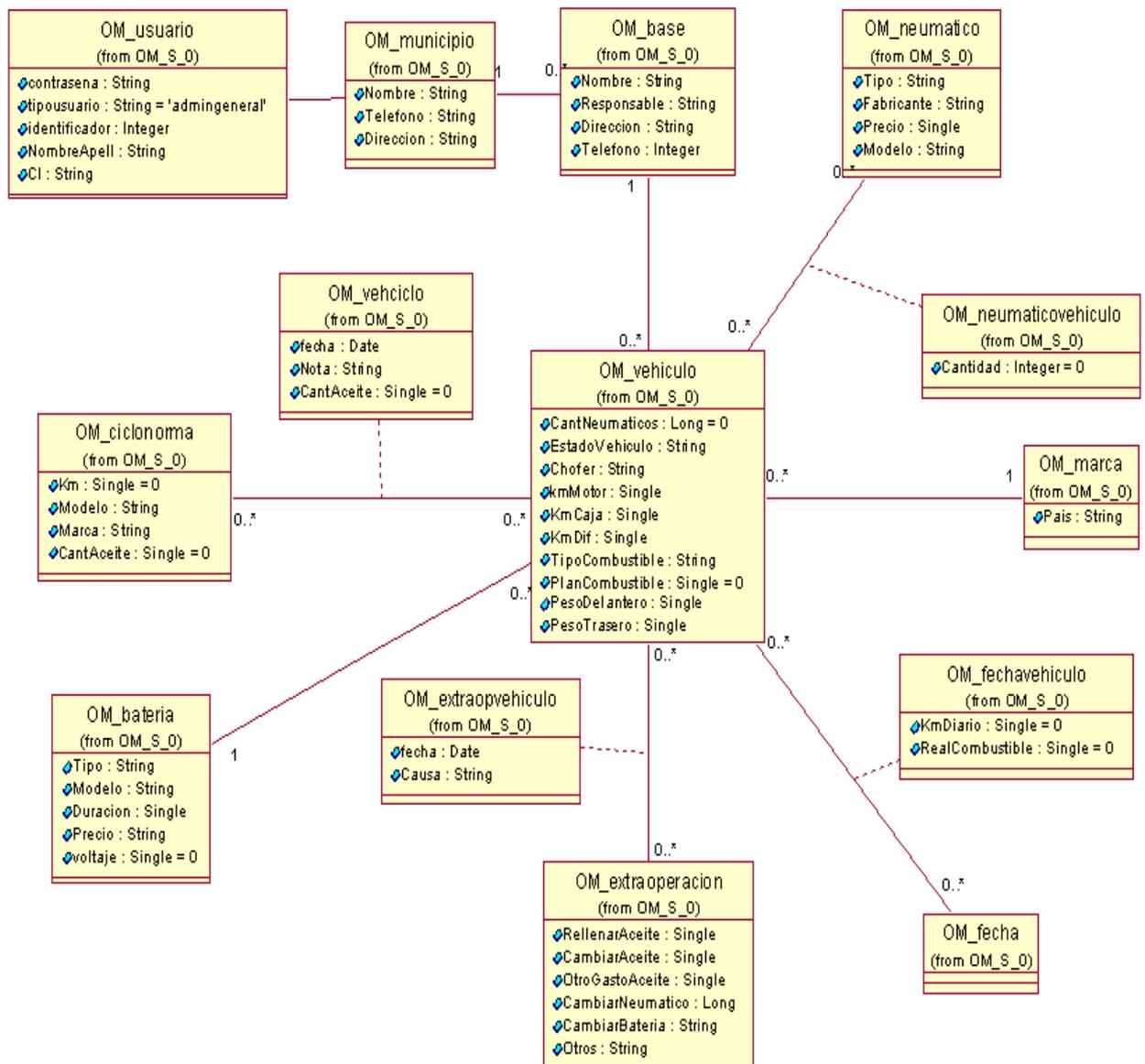
Anexo C.32 “Insertar vehículo que alcanzó nuevo ciclo”.



ANEXO D. DIAGRAMAS DE CLASES PERSISTENTES

Anexo D.1

Diagrama de Clases del modelo lógico de datos.



Anexo D.1

Diagrama de Clases del modelo físico de datos.

