

**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 2**



Título: Sistema Informático para Talleres.

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores: Denyse Parodis Mejías
Pável Garrido González

Tutor: Ing. Elisabeth Pérez Pérez
Consultante: Ing. Meylin Martínez Chong

Ciudad de La Habana, julio de 2008

“Año 50 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR) y a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor

Firma del Autor

Firma del Tutor

DATOS DEL CONTACTO

Síntesis del Tutor: Ing. Elisabeth Pérez Pérez
Profesión: Ingeniero en Ciencias Informáticas
Años de graduado: 1

Síntesis del Consultante: Ing. Meylin Martínez Chong
Profesión: Ingeniero Informático
Años de graduado: 2

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución Cubana por darnos la oportunidad de formar parte de este inmenso proyecto. A nuestra tutora Elisabeth por su carisma e inteligencia, a Meylin por su sabia orientación.

A todos nuestros compañeros de UCI-FAR, fue una tremenda experiencia trabajar con ustedes. A todos los que contribuyeron a que este sueño fuera posible.

A las FAR y la Universidad por formarnos como profesionales.

Denyse y Pável

DEDICATORIA

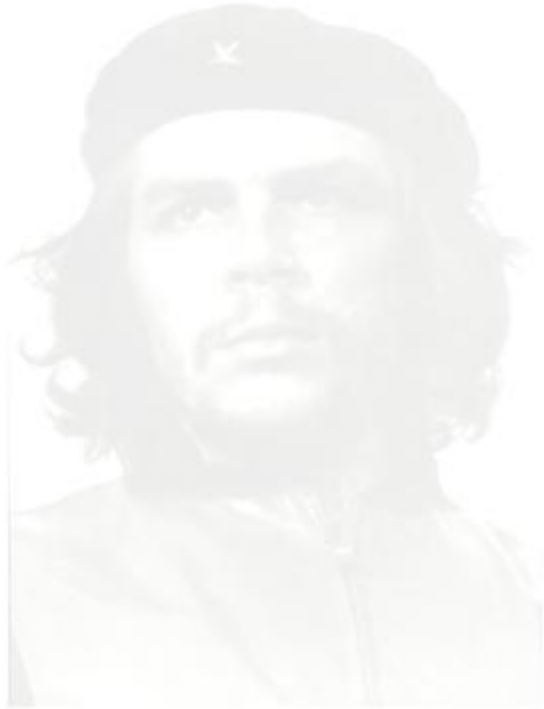
A papi (Guillermo) por ser tan exigente con mis estudios, por quererme y malcriarme tanto, a mami (Esmeralda) por confiar siempre en mi y mostrarme con su ejemplo cómo ser la mejor madre del mundo, a mi hermanito (Danir) por ser el mejor regalo que me ha dado la vida, a mi hermano (David) por su cariño y comprensión. A mi novio (David) por su amor, que alimenta mi existir. A mis amigos, a los compañeros de aula en estos 5 años, y a todos los que me han apoyado o ayudado durante la carrera.

Denyse

A mis padres por su apoyo y confianza, a Lisy y Cindy por su afecto y cariño; al pincho (abelito) que comienza ahora el estudio verdadero. A mis abuelos por su preocupación y su simple pero sabio consejo “estudia”; a familiares, compañeros de aula que han respondido siempre ante la duda, a mis amigos de siempre y los que se suman.

Pável

PENSAMIENTO



"Lo que nosotros tenemos que practicar hoy, es la solidaridad. No debemos acercarnos al pueblo a decir: Aquí estamos. Venimos a darte caridad de nuestra presencia, a enseñarte con nuestra presencia, a enseñarte con nuestra ciencia, a demostrarte tus errores, tu incultura, tu falta de conocimientos elementales. Debemos ir con afán investigativo, y con espíritu humilde, a aprender de la gran fuente de sabiduría que es el pueblo."

Ernesto Guevara de la Serna (Che)

RESUMEN

Nuestro país no puede quedar al margen del desarrollo mundial que ha alcanzado la informática y las comunicaciones. En la actualidad se lucha por convertir la informática en parte indisoluble de la sociedad cubana. Las Fuerzas Armadas Revolucionarias no se encuentra exenta de este perfeccionamiento, nuestro ministerio necesita soluciones informáticas que respondan a los intereses específicos de la institución, con el objetivo de enfrentar los nuevos retos que representa la defensa del país.

Las FAR cuenta con un gran número de medios bajo su responsabilidad, los cuales son objeto de reparaciones y modernizaciones durante su período de explotación, para ello se han designado talleres encargados de realizar estas tareas.

Este trabajo de diploma se ha realizado con el objetivo de brindar una propuesta de solución informática que permita controlar el estado de los medios materiales a lo largo de la reparación y los recursos que se utilizan. El proceso de reparación de medios se divide en varios subprocesos los cuales generan volúmenes de información de vital importancia para la realización de las tareas que le suceden. Para recibir los servicios del taller, el medio debe estar autorizado por las diferentes especialidades, una vez que se cuente con el autorizo se realiza la planificación, recepción, reparación y entrega. La siguiente solución propone realizar cada una de estas actividades de forma informatizada, brindando significativas ventajas en la disponibilidad de la información facilitando la toma de decisiones puntuales por cada uno de los jefes de talleres y sus superiores, mejora las condiciones de trabajo, ayuda en la planificación y asignación de recursos y responde a las necesidades específicas de la institución.

Como resultado final de este trabajo se obtendrán todos los artefactos descritos en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software que se generan a lo largo de los flujos de trabajo hasta diseño, con lo cual quedarán sentadas las bases para la implementación del sistema para talleres.

PALABRAS CLAVES

- Medios materiales.
- Taller.
- Reparación.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	I
DATOS DEL CONTACTO.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIA.....	III
PENSAMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Sistemas informatizados existentes vinculados al campo de acción.....	4
1.3 ¿Qué es un ERP?.....	6
1.4 Tendencias y tecnologías actuales.....	7
1.4.1 WEB.....	7
1.4.2 Aplicación WEB.....	7
1.4.3 Lenguajes de programación y tecnologías para las aplicaciones WEB.....	8
1.4.4 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	10
1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.....	11
1.4.6 UML (Unified Modeling Language).....	12
1.4.7 Herramientas CASE.....	13
1.4.8 Otras herramientas a utilizar.....	14
1.4.9 Navegador.....	14
1.4.10 Arquitectura por capas.....	15
1.5 Conclusiones.....	16
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	17
2.1 Introducción.....	17
2.2 Objeto de estudio.....	17
2.2.1 Problema y Situación problemática.....	18
2.2.2 Objetivo estratégico de la organización.....	18
2.2.3 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.....	18
2.2.4 Información que se maneja.....	19
2.3 Propuesta del sistema.....	20
2.4 Modelo del negocio.....	21
2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.....	21
2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	22
2.4.3 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Medios Materiales.....	22
2.4.4 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Medios y Equipos.....	25
2.4.5 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Reparar Medios y Equipos.....	27
2.4.6 Modelo de objetos del caso de uso Reparar Medios y Equipos.....	29
2.4.7 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Autos.....	29
2.4.8 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Reparar Autos.....	31
2.4.9 Modelo de objetos del caso de uso del negocio Reparar Autos.....	33
2.5 Especificación de los requisitos de software.....	33
2.5.1 Definición de los requerimientos funcionales.....	33

2.5.2 Definición de los requisitos no funcionales.	35
2.6 Definición de los casos de uso del sistema.	37
2.6.1 Definición de los actores.	37
2.6.2 Diagrama de Paquetes.	38
2.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema.	42
2.7 Conclusiones.	50
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.	51
3.1 Introducción.	51
3.2. Modelo del Análisis.	51
3.2.1 Diagrama de clases del análisis.	51
3.3 Arquitectura del Sistema.	54
3.4 Modelo del Diseño.	55
3.4.1 Mecanismos de diseño.	56
3.4.2 Diagrama de clases del diseño.	60
3.4.3 Diagramas de Interacción.	64
3.5 Diseño de la Base de Datos.	68
3.5.1 Diagrama de clases persistentes.	68
3.5.2 Modelo de datos.	69
3.5.3 Descripción de las tablas.	70
3.6 Tratamiento de errores.	74
3.7 Ayuda.	75
3.8 Conclusiones.	75
CONCLUSIONES.	76
RECOMENDACIONES.	77
BIBLIOGRAFÍA.	78
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	81

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la informática y los procesos que se derivan de esta, trascienden en el desarrollo de la sociedad. Resulta imposible hablar de una empresa donde sus principales procesos de producción no se lleven a cabo de forma informatizada. Nuestro país no se encuentra exento de este desarrollo y gracias a la preocupación de nuestro gobierno revolucionario por el perfeccionamiento de la tecnología y de soluciones informáticas que le brinden soporte, se ha extendido su uso en ramas tan importantes como la salud, la educación, el turismo, específicamente en el campo de la gestión económica y la toma de decisiones; facilitando que la información esté en el momento y lugar adecuado.

El Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR) no se encuentra ajeno al desarrollo informático alcanzado por nuestra sociedad. En las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) desde su creación y a lo largo de su historia el sistema de defensa ha sido objeto de un constante perfeccionamiento, asediado y bajo constante amenaza de agresión militar por parte del gobierno de los Estados Unidos. En este proceso resulta indispensable mantener un estricto control sobre los medios materiales disponibles para la defensa del país, la informática en estos momentos juega un papel muy importante en el cumplimiento de estos objetivos.

Como política de la institución los medios materiales (técnica de combate, armamentos, autos, medios tecnológicos) son reparados en talleres, abastecidos y controlados por el propio ministerio. Actualmente no se cuenta con una herramienta informatizada que permita controlar el flujo de trabajo y los procesos que se llevan a cabo, lo que trae consigo un ineficiente control de las reparaciones, dificultando conocer en todo momento el estado o cualquier información sobre el medio que se encuentra en reparación, entorpeciendo así la planificación sobre la disponibilidad de las piezas de repuesto que se necesitan durante el año.

Estos procesos involucran un amplio número de documentos que en ocasiones resulta tedioso su realización, la total dependencia de un sistema manual ha traído consigo gastos innecesarios de recursos, problemas de almacenamiento, demoras en el traslado y pérdidas de la información, dificultando la persistencia y disponibilidad de los datos.

La presente investigación surge por la necesidad de dar solución a la situación anteriormente expuesta, por lo que el **problema** a resolver reside en: ¿Cómo informatizar los procesos que se realizan en los talleres de reparación del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias?

Para darle solución al problema existente, se propone como **objeto de estudio**: Sistema de Contabilidad Material para la Actividad Presupuestada de las FAR.

El **campo de acción** los procesos de reparación de medios que se llevan a cabo en los talleres del MINFAR.

Para guiar la investigación nos planteamos la siguiente **hipótesis**: Si se contara con la modelación de una solución de software para la gestión de los procesos que se llevan a cabo en los talleres del MINFAR, se obtendrá una guía para la implementación de los mismos.

El **objetivo general** de este trabajo es: Diseñar una solución informática para la informatización de los procesos de reparación en los talleres del MINFAR.

A partir de un análisis del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Obtener el modelo del negocio.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales.
- Obtener el modelo del diseño.

Por tal motivo basado en las necesidades de los talleres de las FAR y en las tendencias actuales las **tareas a desarrollar** para dar cumplimiento a los objetivos de este Trabajo de Diploma son las siguientes:

- Establecer los referentes teóricos y metodológicos de la investigación en su contexto.
- Realizar un estudio del Sistema de Contabilidad Material para la Actividad Presupuestada de las FAR.
- Realizar un estudio sobre los procesos que se llevan a cabo en los talleres del MINFAR.
- Realizar un estudio de la arquitectura del proyecto.
- Realizar el análisis y diseño de una aplicación Web que permita informatizar los procesos que se realizan en los talleres de reparación.

Este documento está estructurado por una Presentación, Resumen, Introducción, 3 Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía, Anexos y Glosario de términos:

En el Capítulo 1: **Fundamentación teórica**, se aborda el tema relacionado con los sistemas informatizados existentes vinculados al campo de acción; así como las tecnologías, herramientas empleadas y la metodología para el desarrollo de software.

En el Capítulo 2: **Características del sistema**, en el desarrollo de este analizaremos los objetivos estratégicos de la organización, describiremos de forma explícita el flujo actual del proceso de reparación de los medios materiales dentro de la entidad, así como los requerimientos que debe cumplir.

El Capítulo 3. **Análisis y diseño del sistema**, este capítulo brinda una visión más clara del sistema a partir de un análisis más profundo de los requerimientos. Se comienza a describir la solución propuesta con el Diagrama de Clases del Diseño y se muestra el modelo lógico de datos y el modelo físico.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción.

Los sistemas informatizados de gestión han tomado un gran auge a nivel mundial. En la actualidad son disímiles las tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y software empleados para desarrollar aplicaciones de entorno Web. Nuestro país y las Fuerzas Armadas Revolucionarias tienen como política de desarrollo, la utilización de herramientas libres en sus aplicaciones informáticas.

En este capítulo se aborda de forma breve, el estado del arte relacionado con el tema de la informatización de los procesos de trabajo en los talleres de reparación existentes a nivel mundial y nacional, se muestra además, una breve panorámica de las herramientas, metodologías y lenguajes de programación utilizadas para desarrollar la solución ya que son estas quienes soportan y apoyan el desarrollo de los sistemas informáticos.

1.2 Sistemas informatizados existentes vinculados al campo de acción.

Existen hoy diversos sistemas informáticos que gestionan los procesos de trabajo en los talleres de reparación; estos integran y automatizan muchas de las prácticas del negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa, se plantea que su uso continuará expandiéndose ampliamente en el futuro, debido a su impacto sobre los negocios y la industria. En Cuba con el desarrollo de las tecnologías se han dado los primeros pasos en la construcción de estos sistemas de gestión.

En el mundo se han desarrollado varios de estos sistemas tales como:

- **EasyMaint:** Desarrollado por ABESofT Technologies es un sistema diseñado para grandes y pequeñas empresas, genera automáticamente las órdenes de trabajo para mantenimiento de sus equipos a partir de parámetros como fechas de órdenes de trabajo previas, kilómetros recorridos, entre otras. Permite conocer cuáles son los equipos que tienen mayor costo de mantenimiento, cuáles tienen mayor tiempo muerto por fallas o reparación, cuáles son las fallas más recurrentes en sus equipos; además genera una amplia variedad de reportes, gráficos y análisis históricos.[1]

- **SGTaller2.0:** Sistema para la gestión de las actividades del taller que permite gestionar los equipos para su reparación según el tipo, marca, modelo o número de serie. Ofrece un seguimiento de los equipos en el taller por estado técnico, cliente y fecha. Cuenta con elaboración de informes técnicos, de presupuesto, detallando mano de obra y repuestos. [2]
- **SatNetwork:** Sistema para la Administración de Talleres (S.A.T), construido bajo el sistema operativo Windows y con lenguajes de programación visual. Permite ingresar una orden de reparación, ingresar los accesorios que se entregan con los equipos agregando sus números de serie, controlar el estado actual de las reparaciones, presupuestar, facturar el servicio, asignar las tareas pendientes, imprimir las órdenes de reparación y de entrega del equipo, buscar una reparación por diferentes conceptos (número de orden de servicio, cliente, teléfono, dirección, serie del equipo, modelo, código del taller). [3]

En Cuba encontramos dos de estos sistemas:

- **ASSETS (Sistema de Gestión Integral):** Desarrollado por la empresa mixta Assets.S.A de Panamá que tiene contratos en Cuba. Permite controlar la gestión de Talleres para la reparación de Autos u otros equipos a partir de la apertura y control de las Órdenes de Trabajo. Estableciendo una programación de actividades a realizar y recursos a emplear, con un vínculo directo con el Módulo de Inventario para la salida desde diferentes depósitos de las materias primas y materiales a utilizar. Durante el proceso de cierre de las Órdenes de Trabajo es posible la emisión de múltiples facturas, el control de gastos para reparaciones propias o reclamaciones por garantías a proveedores. Mantiene un control de las actividades realizadas, salidas de materias primas, materiales, partes y piezas de los diferentes depósitos para la Orden de Trabajo. [4]
- **Macwin© (Mantenimiento Asistido por Computadora sobre Windows):** Desarrollado por estudiantes del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), es una herramienta informática, concebida para ayudar en la resolución de problemas técnicos y de gestión de mantenimiento. Permite dar seguimiento técnico económico de las órdenes de trabajo correctivas, preventivas y predictivas, así como la proyección del mantenimiento. A través de definiciones de trabajos, actividades y proyectos se garantiza la confección de programas de mantenimiento. Además incluye herramientas tales como defectos-causas-acciones y el correspondiente control histórico. [5]

Los sistemas que se encuentran actualmente en explotación, brindan grandes ventajas para las empresas que lo utilizan; pero no se ajustan a los intereses de las Fuerzas Armadas. En la actualidad nuestra institución se encuentra inmersa en un proceso de migración hacia Software Libre, las posibles soluciones se encuentran implementadas en Software Propietario, y no cumplen con lo establecido en el Sistema de Contabilidad Material para la Actividad Presupuestada de las FAR. Como resultado de esta investigación se decidió modelar un Sistema Informático para Talleres, que se base en los requerimientos específicos de nuestro ministerio.

1.3 ¿Qué es un ERP?

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés Enterprise Resource Planning. Por lo general este tipo de sistemas esta compuesto de módulos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros. [6]

Lo más destacable de un ERP es que unifica y ordena toda la información de la empresa en un solo lugar, de este modo cualquier suceso queda a la vista de forma inmediata, posibilitando la toma de decisiones de forma más rápida y segura. Varios son los puntos de vista en cuanto a los diferentes beneficios que se esperan en una implementación de un ERP, así como los impactos que este tendrá en la organización.

La mayoría de los ERP tienen en común varios beneficios: [7]

- Proveer acceso en tiempo real a operaciones y datos financieros.
- Modernizar las estructuras administrativas.
- Centralizar el control sobre la información.
- Reducción en los costos y tiempos en los procesos claves del negocio.
- Transacciones de la información más rápidas.
- Mejor administración financiera.
- Mejorar la calidad y la satisfacción a los clientes.
- Medir los resultados continuamente.

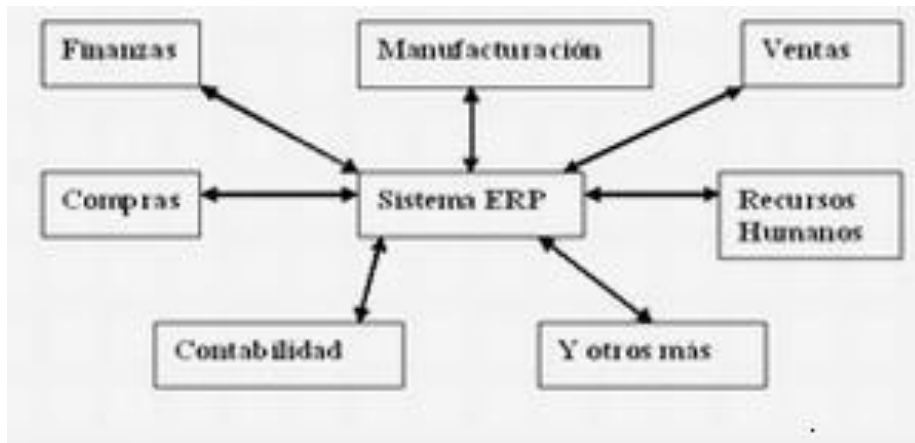


Figura. 1: Algunos de los posibles departamentos que pueden interactuar con el sistema ERP.

Por lo anteriormente descrito, se decidió desarrollar un ERP del cual forma parte el módulo de Talleres.

1.4 Tendencias y tecnologías actuales.

1.4.1 WEB

World Wide Web, abreviado como "www" o "3W" o "Web", es el universo de información accesible a través de Internet (conjunto de ordenadores, o servidores, conectados en una red de redes mundial, que comparten un mismo protocolo de comunicación, y que prestan servicio a los ordenadores que se conectan a esa red), una fuente inagotable del conocimiento humano. Su característica sobresaliente es el hipertexto, un método para referencias cruzadas instantáneas. Usando la Web, se tiene acceso a millones de páginas de información. La exploración en la Web se realiza por medio de un software especial denominado Browser o Explorador.

1.4.2 Aplicación WEB

Las aplicaciones Web se desarrollan como una extensión de los Sistemas Web para agregar funcionalidad de negocio al proceso. En otros términos, es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una Intranet. Su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor. Normalmente instalar una aplicación Web consiste en configurar los componentes del lado del servidor en la red y no es necesaria una instalación o configuración en el lado cliente.

Una aplicación Web está comúnmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador Web es la primera capa, un motor usando alguna tecnología Web dinámica es la capa intermedia, y una base de datos como última capa.

1.4.3 Lenguajes de programación y tecnologías para las aplicaciones WEB.

Los lenguajes de programación Web posibilitan la interacción y personalización de la información con el usuario. Existen varios lenguajes, entre ellos se encuentran Java, PERL, ASP, PHP, Ruby, entre otros.

A continuación se muestran los lenguajes de programación y tecnologías que se seleccionaron y la fundamentación de la selección:

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor". Es un lenguaje de programación del lado del servidor. Se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar. Cualquiera puede descargar a través de la página principal de PHP y de manera gratuita, un módulo que hace que el servidor Web comprenda los scripts realizados en este lenguaje.

Entre sus grandes ventajas encontramos que corre en casi cualquier plataforma utilizando el mismo código fuente, pudiendo ser compilado y ejecutado en algo así como 25 plataformas, incluyendo diferentes versiones de Unix, Windows (95,98,2000,XP). Su sintaxis es similar a la de C, por lo que cualquier programador con experiencia en lenguajes del estilo C podrá entenderlo rápidamente. Puede además interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos. [8]

Javascript

JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Al contrario de Java, este no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos.

Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. JavaScript proporciona los medios para controlar las ventanas del navegador y el contenido que muestran, programar páginas dinámicas simples, evitar depender del servidor Web para cálculos sencillos, comprobar los datos que el usuario introduce en un formulario antes de enviarlos y comunicarse con el usuario mediante diversos métodos. [9]

XML

XML, sigla en inglés de Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas. Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Es una tecnología muy sencilla que tiene a su alrededor otras tecnologías que la complementan y la hacen mucho más grande y con posibilidades mucho mayores. Su principal novedad consiste en permitir compartir los datos con los que se trabaja a todos los niveles, por todas las aplicaciones y soportes. [10]

XML juega un papel fundamental en el mundo actual, que tiende a la globalización y la compatibilidad entre los sistemas, ya que es la tecnología que permitirá compartir la información de una manera segura, fiable y fácil. Además permite al programador y los soportes dedicar sus esfuerzos a las tareas importantes cuando trabaja con los datos, ya que algunas tareas tediosas como la validación de estos o el recorrido de las estructuras corre a cargo del lenguaje y está especificado por el estándar, de modo que el programador no tiene que preocuparse por ello.

AJAX:

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Estas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma.

Ajax no es una tecnología. Es realmente muchas tecnologías, cada una floreciendo por su propio mérito, uniéndose en poderosas nuevas formas. Incorpora presentación basada en estándares usando

XHTML y CSS; exhibición e interacción dinámicas usando el Document Object Model y manipulación de datos usando XML y XSLT; recuperación de datos asincrónica usando XMLHttpRequest y JavaScript poniendo todo junto. [11]

EXT.JS

Ext.JS es un framework. Su potencia radica en la rica colección de componentes para el diseño de interfaces haciendo uso extensivo de Ajax. Entre los componentes que ofrece encontramos cuadros de diálogo, menús, tablas editables, layouts, paneles, pestañas y todo lo necesario para construir atractivos desarrollos al estilo de Web 2.0, además de crear componentes propios haciendo uso de las clases que trae.

Permite una comunicación asincrónica, agilidad, estética y mejor trabajo con la capa de presentación. Consta con un estilo amigable, muy similar a las aplicaciones de escritorio y es muy aceptado por los usuarios. Posee grandes ventajas como: código reutilizable, independiente o adaptable a frameworks diferentes. Orientada a la programación de interfaces tipo destok en la web, soporte comercial y una extensa comunidad de usuarios. [12]

1.4.4 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Tiene más de 15 años de activo desarrollo y arquitectura probada que se ha ganado una muy buena reputación por su confiabilidad e integridad de datos, funciona en todos los sistemas operativos importantes, incluyendo Linux, UNIX, y Windows. Tiene soporte total para transacciones, disparadores, vistas, procedimientos almacenados (en múltiples lenguajes), almacenamiento de objetos de gran tamaño. Permite distribuir una base de datos en distintos discos. Es altamente escalable tanto en la cantidad de datos que puede manipular como en la cantidad de usuarios concurrentes que puede atender. Entre sus principales ventajas están que es libre y multiplataforma además de la existencia de una gran comunidad en Internet que le da soporte.

Ventajas

- Instalación ilimitada.
- Diseñado para ambientes de alto volumen.
- Extensible.
- Multiplataforma.
- Herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos.

1.4.5 Metodologías de desarrollo de software.

Las metodologías de desarrollo imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.

El uso de una metodología garantiza determinadas características para el riesgoso y difícil control del desarrollo de software, obteniendo como resultado la calidad, factor clave tanto para el cliente como para el productor, por otro lado está el tiempo, factor crítico que afecta el producto, el cual incide con mayor fuerza si no se ha hecho un buen estudio de la aplicación que se va a realizar. La cantidad de personal, algunas veces en exceso, otras en déficit, los sistemas de organización, los métodos de control, el dominio sobre el tema y las herramientas de desarrollo por parte de los analistas y programadores, la falta de conocimientos sobre asuntos informáticos por el lado de los clientes, son otros de los factores que afectan todo el ciclo de desarrollo de una aplicación. A continuación se describen las principales características de la metodología que se decidió utilizar y la fundamentación de la selección.

Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, esta además aporta herramientas como los casos de uso, que definen los requerimientos. Permite la ejecución iterativa del proyecto y del control de riesgos.

Divide el proceso de desarrollo en ciclos, obteniendo un resultado al final de cada uno, cada ciclo de vida de un proyecto se divide en fases (concepción, elaboración, construcción, transición) que finalizan

con un hito donde se debe tomar una decisión importante. Este proceso define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse. [13]

Las características principales del proceso son:

- Guiado por los Casos de Uso.
- Centrado en la Arquitectura.
- Iterativo e incremental.

Fundamentación de la metodología a utilizar.

La calidad en el desarrollo y mantenimiento del software se ha convertido hoy en día en uno de los principales objetivos estratégicos del MINFAR, debido a que los procesos principales dependen de los sistemas informáticos para su correcto funcionamiento.

Para controlar y planificar la propuesta que presenta este trabajo, se decidió utilizar como metodología el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, por sus características y las facilidades que aporta a todo el proceso, se utiliza en la construcción de proyectos grandes y medianos, como es el caso del ERP. Se decidió utilizar esta metodología pesada y no una ágil, porque no se cuenta con capital humano con basta experiencia ya que la mayoría del equipo de desarrollo esta formado por estudiantes, las metodologías ágiles por lo contrario necesita personal calificado, con gran experiencia e implican a un experto del negocio trabajando a tiempo completo con el equipo de desarrollo.

1.4.6 UML (Unified Modeling Language).

UML, (Lenguaje Unificado de Modelado), permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. UML proporciona una forma estándar de escribir los planos de un sistema, cubriendo tanto las cosas conceptuales, tales como procesos del negocio y funciones del sistema, como las cosas concretas, tales como las clases escritas en un lenguaje de programación específico, esquemas de bases de datos y componentes software reutilizables. Es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

El UML esta compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. A continuación se describirán brevemente los diagramas más comunes del UML:

Los diagramas de estructura estática los cuales describen las propiedades estructurales del sistema, los mismos están compuestos por: [14]

- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de casos de uso.

Los diagramas de comportamiento, compuestos por:

- Diagramas de interacción (secuencia y colaboración).
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividad.

Por último encontramos los diagramas de implementación:

- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

1.4.7 Herramientas CASE.

Las herramientas CASE de modelado, nos permiten aplicar la metodología de análisis y diseño orientados a objetos y abstraernos del código fuente, en un nivel donde la arquitectura y el diseño se tornan más obvios y más fáciles de entender y modificar. Cuanto más grande es un proyecto, es más importante utilizar una herramienta CASE. Para el desarrollo del presente trabajo se escogió el Visual Paradigm como herramienta de modelado.

Visual Paradigm

El Visual Paradigm para UML (VP-UML) es la alternativa amistosa y económica de Borland. Es una herramienta UML CASE considerada como muy completa y fácil de usar, con soporte multiplataforma y que proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones. El diseño es centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad. Esta herramienta usa un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación, disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad. Entre las principales ventajas que proporciona el VP-UML podemos citar:

- Integración completa con Microsoft Office. [Visual Paradigm, 1995-2005].
- Es multiplataforma y muy útil para la generación de código fuente en PHP.
- Tiene la capacidad de crear el esquema de clases a partir de una base de datos y crear la definición de base de datos a partir del esquema de clases.
- Permite invertir código fuente de programas, archivos ejecutables y binarios en modelos UML al momento, creando de forma simple toda la documentación.
- Incorpora el soporte para trabajo en equipo, que permite que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros de equipo. [15]

1.4.8 Otras herramientas a utilizar.

Dreamweaver

Adobe Dreamweaver es uno de los programas utilizado en el sector del diseño y la creación de sitios Web. Con esta herramienta se podrán realizar aplicaciones que se ejecuten en el servidor y vinculaciones dinámicas de datos; además de contar con un soporte para aplicaciones PHP y para la creación y utilización de CSS, logrando un diseño fácil y óptimo.

Cumple perfectamente el objetivo de diseñar páginas con aspecto profesional, y soporta gran cantidad de tecnologías, además muy fáciles de usar como Javascript para crear efectos e interactividades e inserción de archivos multimedia. En resumen, el programa es realmente satisfactorio, incluso el código generado es de buena calidad. [16]

1.4.9 Navegador.

Navegador firefox

El navegador sobre el cual correrá la aplicación es el Mozilla Firefox ya que es una de las aplicaciones gratuitas que se pueden utilizar para navegar en Internet. El proyecto nació, a finales de 2002. Cabe destacar que se trata de un proyecto de Código Abierto 'Open Source' lo que supone que cualquier desarrollador puede modificar el código para mejorarlo.

Hay muchas razones para utilizar Firefox como navegador: [17]

- Es más rápido.

- Más seguro.
- Más fácil de usar (por su navegación por pestaña)
- Posee bloque de ventanas emergentes (pop-ups)
- Barra de búsqueda integrada.

Este navegador Web multiplataforma, está disponible en versiones para Microsoft Windows, Mac OS X y Linux. Abre por defecto las nuevas páginas Web en pestañas, cada una de esas pestañas tiene su propio botón de cerrado. Posee un corrector ortográfico integrado, provee control sobre las páginas que se están viendo, bloqueando ventanas emergentes molestas. Mantiene a salvo de programas espías e impostores.

1.4.10 Arquitectura por capas.

La programación por capas es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

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

El uso de un modelo de tres capas combinado con XML permite que los desarrollos realizados cumplan una serie de ventajas muy importantes: [18]

- Acceso a la información en tiempo real.
- Obtener y distribuir datos en varias aplicaciones desde un mismo programa.
- Facilidad de uso utilizando interfaces web ágiles y dinámicos.
- Ahorro de tiempo y costos en el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Desarrollos abiertos y escalables que permiten ampliar funcionalidades a medida que se necesiten e integrarlas fácilmente.
- Portabilidad de la interface de presentación a otras plataformas.

1.5 Conclusiones.

Con la realización de este capítulo hemos llegado a la conclusión que los sistemas informáticos de gestión en los talleres de reparación existentes en el mundo y en Cuba, no satisfacen a las necesidades específicas de nuestra institución. Se realizó un estudio y análisis de las tecnologías y herramientas existentes para el desarrollo de la aplicación, utilizando como lenguaje de programación el PHP y el JavaScript para implementaciones y como gestor de bases de datos el PostgreSQL. Para llevar a cabo la modelación del sistema utilizamos la herramienta case Visual Paradigm y el Proceso Unificado de Desarrollo de Software junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML para desarrollar el producto.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se hace un análisis de cómo se realiza la reparación de medios materiales en los talleres del MINFAR, cuáles son sus procesos fundamentales y de qué forma se le da cumplimiento a lo establecido en el Sistema de Contabilidad Material para la Actividad Presupuestada de las FAR, a través de los diferentes artefactos del modelo del negocio.

Esto permite comprender la estructura y dinámica de los talleres, los problemas actuales, e identificar las mejoras potenciales. Se dará introducción a un paso importante en la obtención de un sistema confiable, obteniendo como resultado final, los requisitos funcionales y no funcionales que darán soporte al futuro sistema.

2.2 Objeto de estudio.

La dirección de cada una de las especialidades, como órgano rector de los talleres, es quien designa las diferentes entidades, oficiales y trabajadores que pueden recibir los servicios de reparación. Cada taller cuenta con un proceso de planificación de los recursos a utilizar en un período de tiempo, que marca el inicio o punto de partida a tener en cuenta en una reparación. Para dar comienzo a una reparación existe un documento rector Orden de Trabajo (SCM-130), el cual tiene como objetivos:

- Autorizar el comienzo de cualquier tipo de trabajo, ya sea de reparación, conservación, u otros.
- Registrar el consumo de medios y materiales que se utilizan en cada orden de trabajo, así como el tiempo invertido.

Los procesos que se realizan en función de la reparación de medios son:

- Planificación.
- Recepción.
- Reparación.
- Entrega.

Todo este proceso de reparación de medios materiales se corresponde con lo descrito en el Sistema de Contabilidad Material para la Actividad Presupuestada de las FAR.

2.2.1 Problema y Situación problemática.

Actualmente no se cuenta con una herramienta informatizada que permita controlar el flujo de trabajo y los procesos que se llevan a cabo, lo que trae consigo un ineficiente control de las reparaciones, dificultando conocer en todo momento el estado o cualquier información sobre el medio que se encuentra en reparación, entorpeciendo así la planificación sobre la disponibilidad de las piezas de repuesto que se necesitan durante el año.

Estos procesos involucran un amplio número de documentos que en ocasiones resulta tedioso su realización, la total dependencia de un sistema manual ha traído consigo gastos innecesarios de recursos, problemas de almacenamiento, demoras en el traslado y pérdidas de la información, dificultando la persistencia y disponibilidad de los datos.

2.2.2 Objetivo estratégico de la organización.

El objetivo estratégico de la organización es la completa preparación del país para la defensa y la lucha armada ante una posible agresión. Teniendo en cuenta este objetivo, el trabajo está dirigido en lograr un mayor control en las reparaciones de los medios materiales a través de la informatización de este proceso mediante un sistema basado en tecnología Web, que nos permita conocer en tiempo real la disponibilidad de recursos para la toma de decisiones en un período de tiempo óptimo, adquirir mayor seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la información y el flujo de información a los diferentes niveles.

2.2.3 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.

Para llevar a cabo el proceso de reparación se entrega por parte de la dirección de las especialidades la lista de los clientes que van a estar autorizados a ser atendidos, se identifican los sectores y las líneas de trabajo (centros de costo) donde se brindan los diferentes servicios. El proceso se inicia cuando los clientes solicitan los servicios de reparación, estos serán objeto de un proceso de planificación, que se ejecuta de acuerdo a la disponibilidad de las piezas de repuesto en existencia. Cuando el medio llega al taller si es su primera visita se lleva a cabo un proceso de inscripción y se confecciona la Orden de Trabajo (SCM-130); en el caso de pertenecer a una entidad presupuestada de las FAR se crea solo si, el medio viene conducido por el Modelo Transferencia (SCM-119) sino, es devuelto a la unidad de origen.

Una vez concluido el proceso de recepción y elaborado la Orden de Trabajo el medio es conducido a un sector donde se registran los trabajos a realizar, se le asignan las responsabilidades a los técnicos en cada línea de trabajo y se solicitan al almacén los medios necesarios para la reparación. Concluidos los trabajos, el medio pasa nuevamente a recepción donde se lleva a cabo la entrega.

2.2.4 Información que se maneja.

Factura (SCM-110): Permite anotar de forma manual los datos principales de los documentos que originan movimientos en los registros contables, materiales y financieros, registrar la habilitación de todos los libros, registros y demás modelos vinculados tanto al sistema de contabilidad material como al sistema de contabilidad financiera, incluidos los modelos de riguroso control, dejar definida la responsabilidad individual por la entrega y recepción de los libros, registros o modelos que han sido habilitados, confeccionados, recibidos o entregados, registrar la recepción y entrega de los modelos pre enumerados. [19]

Modelo Transferencia (SCM-119): Permite amparar desde el punto de vista documental hasta su destino final la entrega-recepción de la técnica militar, armamento, equipos y demás medios materiales entre unidades de la actividad presupuestada de las FAR, sin que medie pago, amparar desde el punto de vista documental hasta su destino final el traslado de la técnica, el armamento y demás medios materiales que se envían para el mantenimiento, reparación, conservación, modernización, etcétera, entre las unidades del propio mando, las empresas militares o la economía nacional, formalizar el movimiento interno de combustibles y lubricantes en los almacenes, amparar desde el punto de vista documental las transferencias de medios materiales entre almacenes o áreas (centros de costo) de una misma unidad militar, cuando la contabilidad material se encuentre integrada a la contabilidad financiera y estas áreas o centros de costo hayan sido previstos, amparar los medios de uso personal que lleva consigo el militar cuando es trasladado a otra unidad militar, amparar las entregas que se realizan de medios de uso temporal, amparar la baja de los registros del armamento que se envía a reparar a la UIM (Unión de Industrias Militares) o a la economía nacional. [19]

Vale de Entrega o Devolución (SCM-111): Lo elabora el almacén (depósito o nave) para cumplimentar una "Orden de Trabajo" (SCM-130). Cada vez que el almacén realice una entrega de productos con destino al consumo o cuando se efectúe una devolución de medios materiales no consumidos, emite un triplicado. El modelo se enumera de forma consecutiva dentro del año,

manteniéndose un número consecutivo para las entregas y otro para las devoluciones, y se archivan por este orden respectivamente. Este modelo sirve de base a las anotaciones que se realizan por el almacén en calidad de suministrador o receptor de los medios por las especialidades abastecedoras y por el órgano financiero en aquellos casos en que la contabilidad material esté integrada a la financiera. [19]

Orden de Trabajo (SCM-130): Este modelo lo elabora en original y copia el jefe del taller, área, brigada, grupo, etcétera, de forma inmediata al recibir el medio para su reparación, conservación u otro servicio. En el caso que le corresponda a la especialidad abastecedora receptionar los medios y autorizar el comienzo de los trabajos de reparación de estos, la persona que por la especialidad cumple esta función, elabora este modelo en tres ejemplares. En todos los casos este modelo se confecciona por cada medio recibido, y se registra de inmediato en el “Libro Registro de Órdenes de Trabajo” (SCM-131) habilitado a tales fines.

Este modelo también se utiliza para autorizar o aprobar los trabajos de mantenimiento y reparación que se realizan en las edificaciones y demás construcciones. El original del modelo se adjunta al medio que recibirá el servicio, a fin de efectuar las anotaciones correspondientes en cada departamento o puesto de trabajo y, una vez concluida la reparación, se archiva junto con los modelos “Vale de Entrega o Devolución” (SCM-111), los cuales amparan las entregas de medios materiales destinados a los trabajos realizados. El duplicado del modelo “Orden de Trabajo” (SCM-130) se le entregará al usuario, firmado por el jefe del taller, área, brigada, grupo o por el especialista que receptionó los medios y aprobó los trabajos que se van a realizar, documento que servirá para que el usuario los recoja una vez concluidos los trabajos. Resulta necesario que todo medio que se reciba en el taller, área, brigada, grupo, etcétera, venga acompañado del modelo “Transferencia” (SCM-119), firmado por la persona que solicita el servicio. Sin este modelo no podrá recibirse el medio. [19]

2.3 Propuesta del sistema.

Para llevar a cabo el proceso de reparación de los medios materiales, el sistema inicialmente debe permitir crear la Orden de Trabajo, para ello resulta indispensable mantener actualizado el registro de inscripciones y los clientes que pueden ser atendidos en el taller. Identificadas las entidades y personal autorizado a recibir los diferentes servicios que se brindan, la aplicación permitirá realizar la

planificación de las reparaciones teniendo en cuenta las solicitudes y la disponibilidad de piezas en existencia.

Una vez creadas las órdenes de trabajo se pueden realizar búsquedas por diferentes criterios para ejecutar cualquier acción sobre la misma, se decide por cuales criterios buscar, luego de haber finalizado la búsqueda, si se obtuvo algún resultado, el sistema verifica si el documento esta siendo utilizado o no por otro usuario. Si no está siendo usado, se comprueba el estado y en dependencia de este y el usuario logueado se podrán ejecutar acciones distintas: se mostrará el documento en forma de reporte sin poderse realizar ningún cambio, se permitirá la actualización, es decir, se podrán efectuar cambios, actualizar los trabajos y realizar la solicitud de piezas. El sistema presenta además la característica de registrar las tasaciones realizadas en los talleres de reparación de autos.

2.4 Modelo del negocio.

El flujo de trabajo de modelamiento del negocio permite obtener una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del usuario, lo cual se logra definiendo los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

Para lograr una mejor comprensión del problema a resolver, en el proceso de reparación de medios materiales se realizó el modelo del negocio.

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.

Tabla 1. Actor del negocio.

Actor del negocio	Descripción
Cliente	Es la persona que solicita los servicios de reparación de medios materiales al taller.

Tabla 2. Trabajadores del negocio.

Trabajadores	Descripción
Recepcionista	Es la persona responsable de realizar el proceso de recepción y entrega de los medios materiales.
Técnico	Es la persona encargada de realizar la reparación o el

	mantenimiento del medio material.
Jefe Sector	Es la persona responsable de asignar los trabajos a los técnicos en una línea de trabajo y de solicitar las piezas al almacén. Supervisa y controla el trabajo del técnico.
Probador	Es la persona responsable de realizar el inventario del medio, la defectación inicial y conducirlo al sector.
Contabilidad	Es el departamento encargado de contabilizar el arreglo del medio material.
Almacén	Es el encargado de abastecer al taller de las piezas necesarias para la reparación.

2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

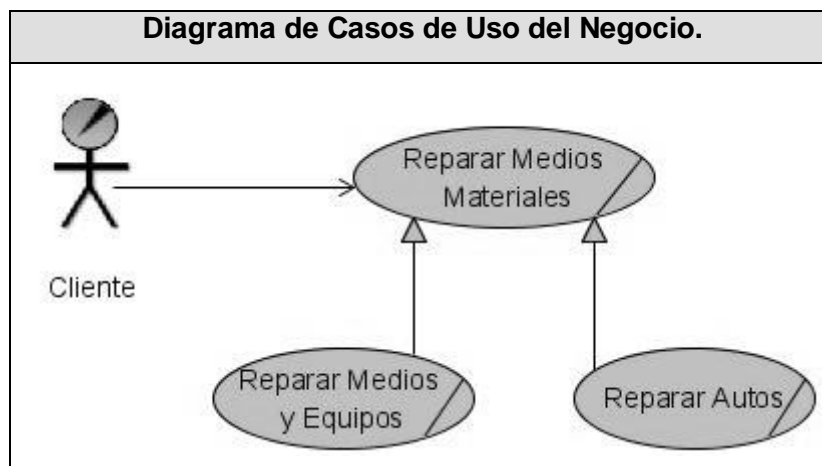


Figura. 2. Diagrama de Casos de Uso del negocio.

2.4.3 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Medios Materiales.

Tabla 3. Descripción del CUN Reparar Medios Materiales.

CU: 1	Reparar Medios Materiales.
Actor:	Cliente (Inicia)
Trabajadores:	Recepcionista, Probador, Técnico, Almacén, Jefe Sector, Contabilidad.

Resumen:	El CU inicia cuando el actor “cliente” se presenta al taller y entrega el medio material a reparar. Se le realiza un inventario al medio y se abre una orden de trabajo nueva. Se traslada el medio al sector. El caso de uso termina cuando el cliente recibe el medio reparado.	
Precondiciones:		
Flujo Normal de los Eventos		
Flujo Normal		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El cliente lleva el medio material al taller a reparar.	2. El recepcionista verifica que tipo de medio es: 2.1 Si es un medio o equipo ver el caso de uso Reparar Medio y Equipo. 2.2 Si es un auto ver el caso de uso Reparar Autos.	
Sección I: “Recepcionar Medio Material”		
Sección II: “Reparar Medio Material.”		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	1. El jefe de sector recibe el medio a reparar junto a la orden de trabajo. 1.1 Se verifica que el medio no este en garantía. 1.2 El jefe de sector envía la orden y el medio a una línea de trabajo con el técnico asignado. 1.3 El técnico recibe el medio a reparar junto a la orden de trabajo. 1.4 El técnico solicita al Jefe sector las piezas necesarias para la reparación. 1.5 El jefe sector verifica y aprueba la solicitud de piezas.	

	<p>1.6 El jefe sector solicita las piezas al almacén.</p> <p>1.7 El técnico recibe las piezas necesarias y lleva a cabo la reparación del medio material.</p> <p>1.8 Se actualiza la Orden de Trabajo.</p>
Flujos Alternos	
<p>Línea 1.2 El medio está en garantía por lo que se le ofrecen los servicios de garantía.</p> <p>Línea 1.6 Las piezas solicitadas no se encuentran disponibles en el almacén. El medio pasa a estar pendiente por reparación.</p> <p>Línea 1.7 No se realiza la reparación del medio material debido a que no tiene arreglo. El medio pasa a recepción para el proceso de entrega.</p>	
Sección III: “Entregar Medio Material.”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1.4 El cliente se presenta a recoger el medio reparado.</p> <p>1.6 Efectúa el pago, y se retira del taller.</p>	<p>1. El recepcionista recibe el medio reparado con la Orden de Trabajo.</p> <p>1.1 El recepcionista registra los insumos utilizados en la reparación.</p> <p>1.2 El recepcionista elabora la factura y envía una copia a contabilidad.</p> <p>1.3 Se le notifica al cliente que el medio ha sido reparado.</p> <p>1.5 Se le entrega el medio reparado al cliente, en conjunto a una copia de la Factura.</p>
Flujos Alternos	
<p>Línea 1.4 El cliente no se presenta a recoger el medio en el tiempo previsto. Se le aplica un recargo.</p>	

Post condiciones	El medio material ha sido reparado.
Mejoras	Se informatizará la orden de trabajo. Lo que ayudará al proceso de recepción y entrega de los Talleres.
Prioridad	Alta

2.4.4 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Medios y Equipos.

Tabla 4. Descripción del CUN Reparar Medios y Equipos.

CU: 2	Reparar Medios y Equipos	
Actores:	Cliente (Inicia)	
Trabajadores:	Recepcionista, Probador, Técnico, Almacén, Jefe Sector, Contabilidad.	
Resumen:	El CU inicia cuando el cliente se presenta al taller y entrega el medio a reparar que debe venir acompañado por el Modelo Transferencia en caso ser de una unidad presupuestada de las FAR. Se le realiza un inventario al medio y se abre una orden de trabajo nueva. Se traslada el medio al sector. El caso de uso termina cuando el cliente recibe el medio reparado.	
Precondiciones:	El medio debe venir conducido por el modelo transferencia SCM-119.	
Flujo Normal de los Eventos		
Flujo Normal		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
Sección1 “Recepcionar Medio Material.”		
1. El cliente lleva el medio o equipo al taller a reparar o darle mantenimiento.	1.1El recepcionista solicita el modelo transferencia.	
1.2El cliente le entrega el modelo de	1.3El recepcionista recepciona el medio y abre	

<p>transferencia SCM-119.</p>	<p>una orden de trabajo nueva.</p> <p>1.4 El medio pasa al área de diagnosis donde se le realiza un inventario por el probador y se detectan los problemas.</p> <p>1.5 Se registra la Orden de Trabajo en el Libro de Registros de Órdenes de Trabajo (SCM-131).</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Línea 1.2 Si el medio es de una unidad presupuestada de las FAR y no viene acompañado del modelo Transferencia (SCM-119) el recepcionista no recibe el medio. El medio es regresado a la Unidad Militar de origen.</p>	
<p>Sección II: “Reparar Medio Material”</p>	
<p>Sección III: “Entregar Medio Material”</p>	
<p>Post condiciones</p>	<p>El medio o equipo ha sido reparado.</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Se informatizará la orden de trabajo. Lo que ayudará al proceso de recepción y entrega de los Talleres.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta</p>

2.4.5 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Reparar Medios y Equipos.

A continuación se muestra el diagrama de actividades del CU del negocio Reparar Medios y Equipos, el mismo se dividió en dos partes para una mejor visibilidad y comprensión.

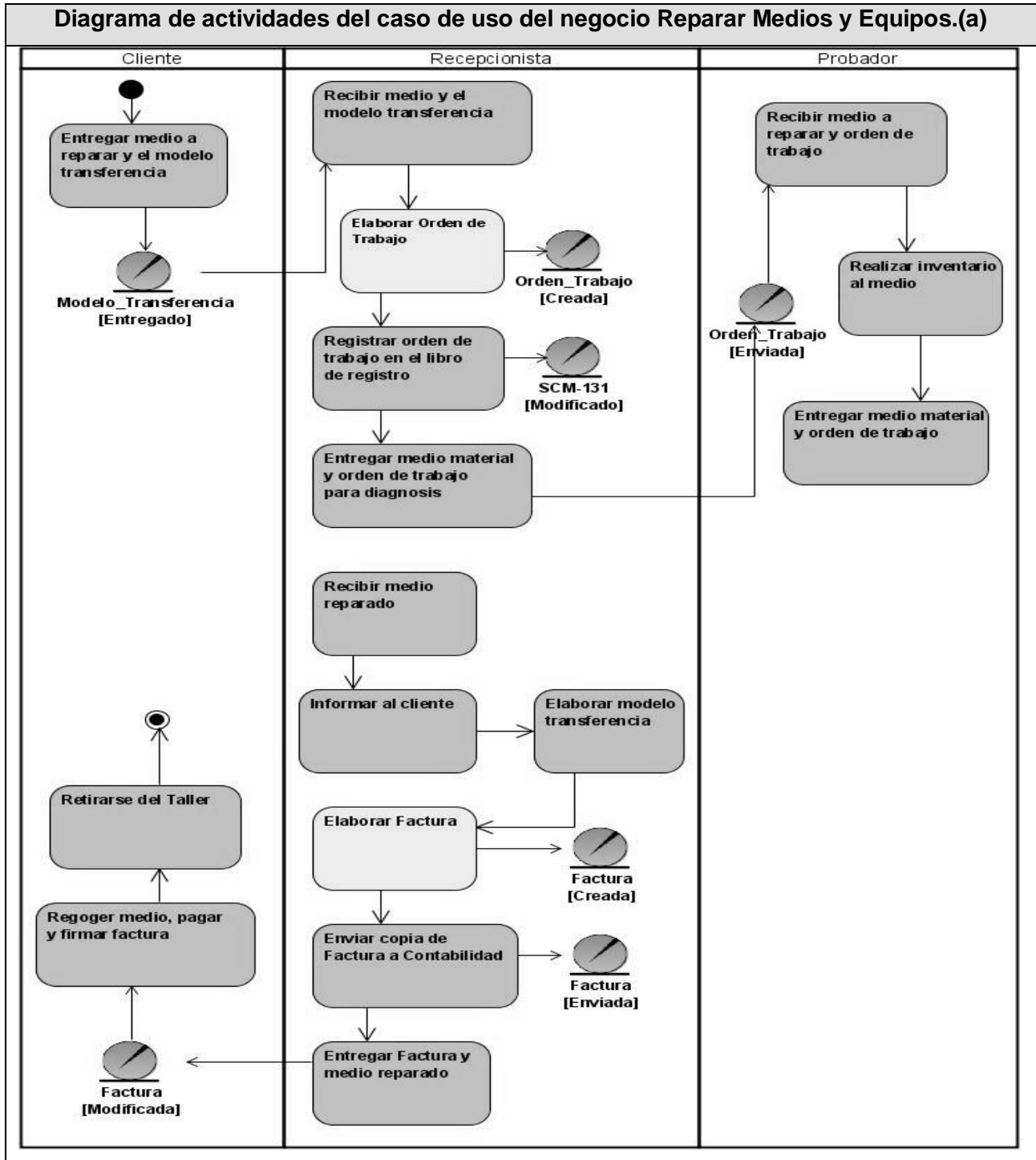


Figura. 3a. Diagrama de actividades del CUN Reparar Medios y Equipos.

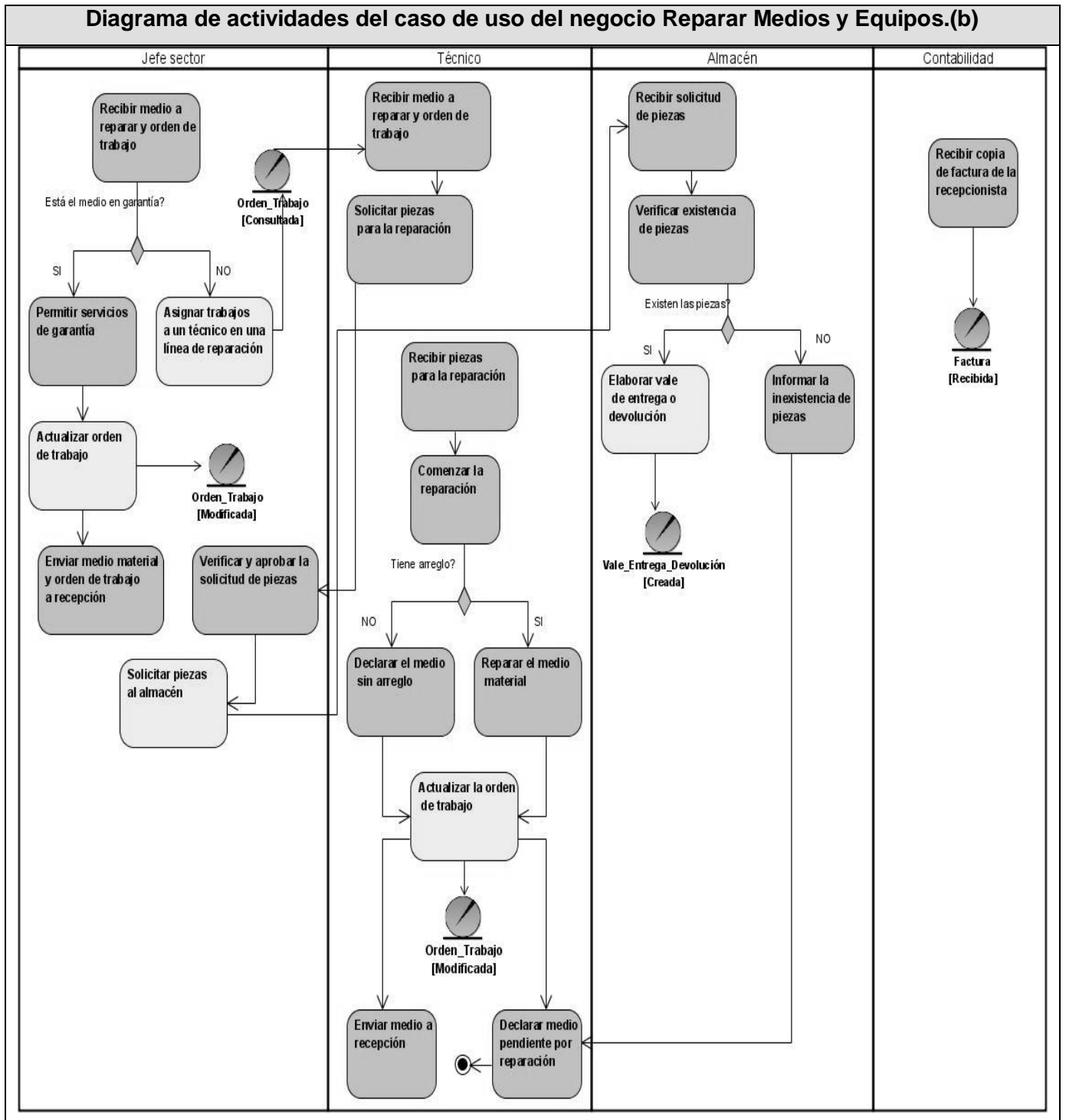


Figura 3b. Diagrama de actividades del CUN Reparar Medios y Equipos.

2.4.6 Modelo de objetos del caso de uso Reparar Medios y Equipos.



Figura 4. Modelo de objeto del CU Reparar Medios y Equipos.

2.4.7 Descripción del caso de uso del negocio Reparar Autos.

Tabla 5. Descripción del CUN Reparar Autos.

CU:3	Reparar Autos	
Actores:	Cliente (Inicia)	
Trabajadores:	Recepcionista, Probador, Técnico, Almacén, Jefe Sector, Contabilidad.	
Resumen:	El CU inicia cuando el cliente se presenta al taller y entrega el carro a reparar. Se realiza un proceso de inscripción. Se le realiza al auto un inventario y se abre una orden de trabajo nueva. El medio pasa al sector y a la línea de trabajo donde se le realizarán los trabajos de reparación. El caso de uso termina cuando el cliente recibe el medio reparado.	
Precondiciones:	El carro a reparar debe estar inscrito en el taller.	
Flujo Normal de los Eventos		
Flujo Normal		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
Sección I: "Recepcionar Medio Material"		

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1. El cliente lleva el auto al taller a reparar.</p>	<p>1.1 El recepcionista recibe el medio. 1.2 El recepcionista revisa en la lista de permisos de reparación si el auto está autorizado a ser reparado en el Taller. 1.3 Se realiza el proceso de inscripción. 1.4 El recepcionista recibe el medio y abre una orden de trabajo nueva. 1.5 El medio pasa al área de diagnóstico donde se le realiza un inventario por el probador y se registran los problemas del carro. 1.6 Se registra la Orden de Trabajo en el Libro de Registros de Órdenes de Trabajo (SCM-131).</p>
Flujos Alternos	
<p>Línea 1.2 Si el auto no se encuentra en lista de permisos de reparación no se recibe en el taller. El cliente se retira del taller.</p>	
Sección II: “Reparar Medio Material”	
Sección III: “Entregar Medio Material”	
Post condiciones	El auto ha sido reparado.
Mejoras	Se informatizará la orden de trabajo. Lo que ayudará al proceso de recepción y entrega de los Talleres.
Prioridad	Alta

2.4.8 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio Reparar Autos.

A continuación se muestra el diagrama de actividades del CU del negocio Reparar Autos, el mismo se dividió en dos partes para una mejor visibilidad y comprensión.

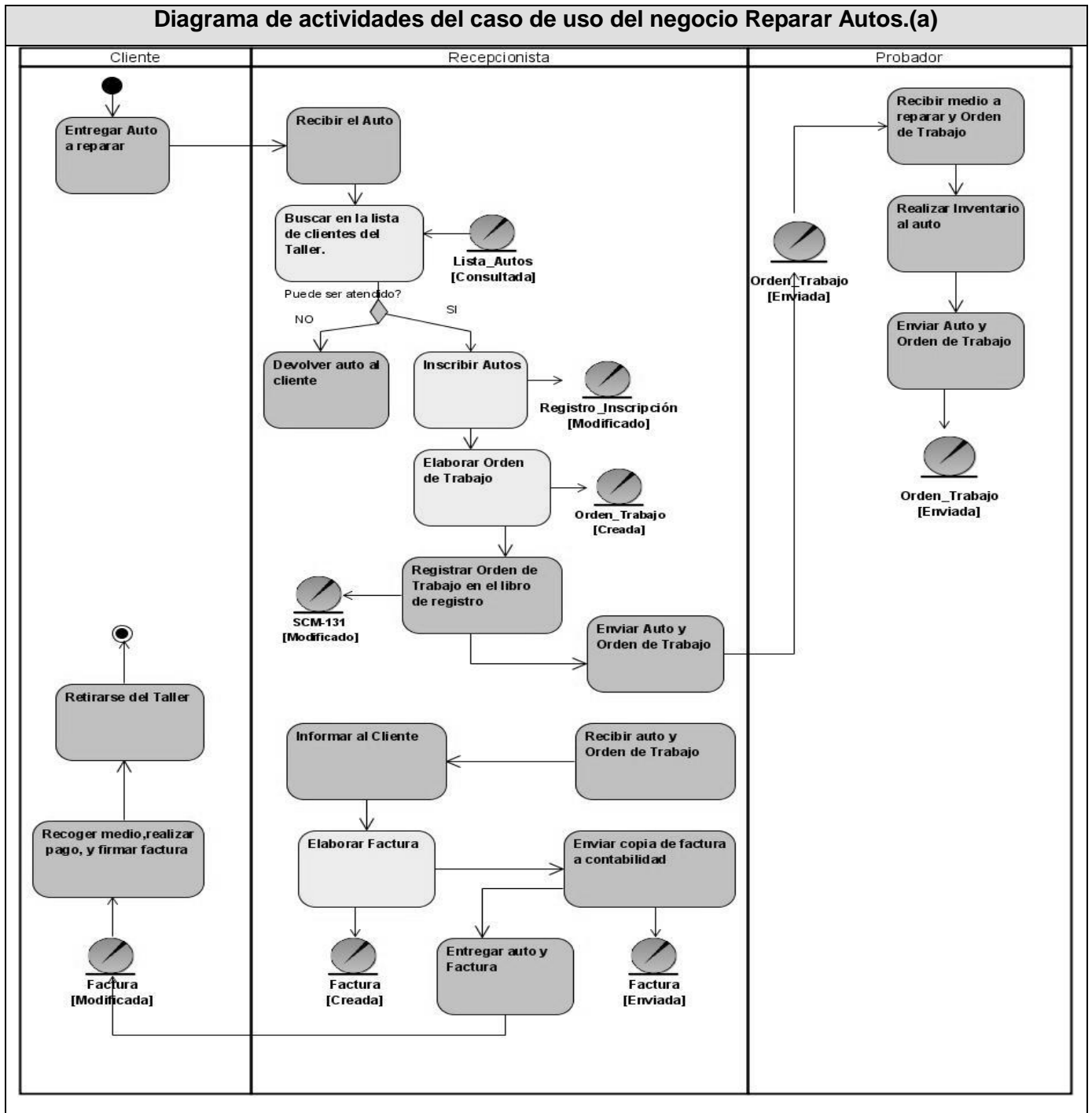


Figura 5a. Diagrama de actividades del CUN Reparar Autos.

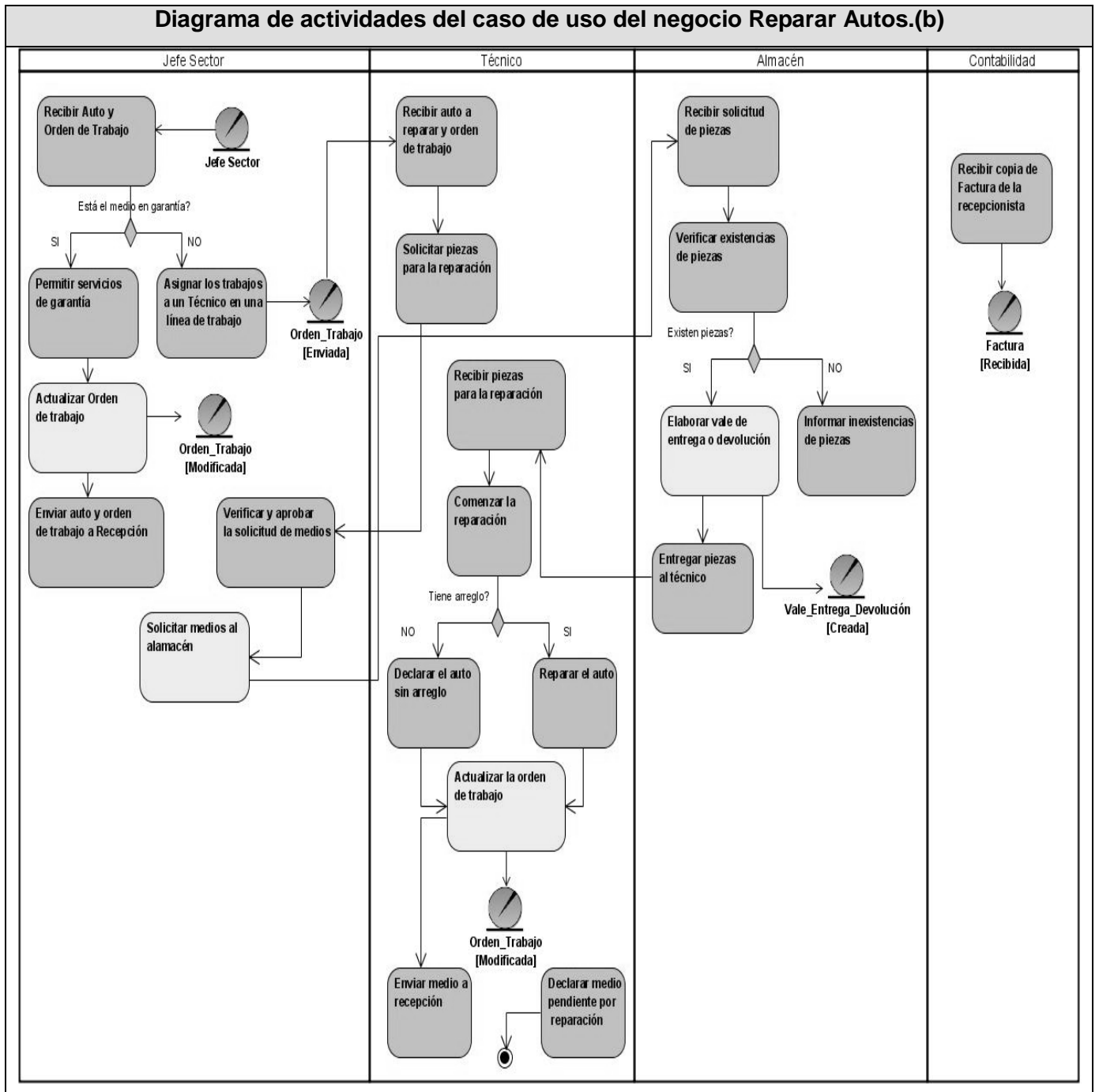


Figura 5b. Diagrama de actividades del CUN Reparar Autos.

2.4.9 Modelo de objetos del caso de uso del negocio Reparar Autos.

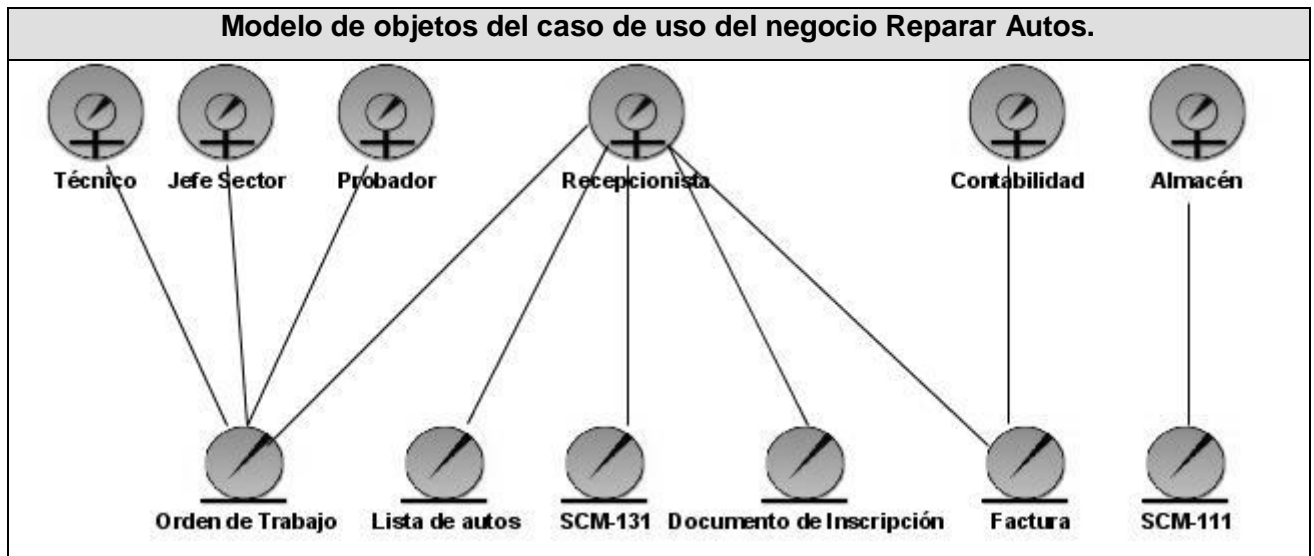


Figura 6. Modelo de objetos del CU Reparar Autos.

2.5 Especificación de los requisitos de software.

Los requerimientos de software están definidos por la condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente.

A partir de los artefactos obtenidos en el modelamiento del negocio se identificaron los requerimientos que tendrá el software a construir.

2.5.1 Definición de los requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, los mismos se describen a continuación:

- R.1 Actualizar los clientes que pueden ser atendidos en el taller.
 - R.1.1 Agregar cliente.
 - R.1.2 Modificar cliente.
 - R.1.3 Eliminar cliente.
- R.2 Actualizar las marcas de los medios materiales.
 - R.2.1 Agregar una marca.

- R.2.2 Modificar una marca.
- R.2.3 Eliminar una marca.
- R.3 Actualizar los trabajadores del taller.
 - R.3.1 Agregar un trabajador.
 - R.3.2 Modificar un trabajador.
 - R.3.3 Eliminar un trabajador.
- R.4 Actualizar los trabajos que pueden ser realizados en cada Taller.
 - R.4.1 Agregar trabajo especificando en cada caso el código del trabajo.
 - R.4.2 Modificar trabajo.
 - R.4.3 Eliminar trabajo.
- R.5 Actualizar sectores.
 - R.5.1 Agregar sector.
 - R.5.2 Modificar sector.
 - R.5.3 Eliminar sector.
- R.6 Actualizar líneas de trabajo.
 - R.6.1 Agregar líneas de trabajo a un sector determinado.
 - R.6.2 Modificar líneas de trabajo.
 - R.6.3 Eliminar líneas de trabajo.
- R.7 Permitir configuración de acceso.
- R.8 Registrar planificación de reparación del medio material.
- R.9 Buscar reparación por criterios.
- R.10 Actualizar planificación de los medios a reparar.
- R.11 Registrar inscripción de los clientes.
- R.12 Registrar recepción de medios materiales para la reparación.
- R.13 Registrar cierre de la orden de trabajo.
- R.14 Buscar órdenes de trabajo por diferentes criterios.
- R.15 Registrar reparación de medios.
- R.16 Actualizar registro de soluciones.
 - R.16.1 Agregar una solución.
 - R.16.2 Modificar una solución.
 - R.16.3 Eliminar una solución.
- R.17 Registrar tasación.
 - R.17.1 Actualizar tasación de pintura.

- R.17.2 Actualizar tasación de chapistería.
- R.17.3 Aprobar tasación.
- R.18 Buscar tasación por diferentes criterios.
- R.19 Actualizar registro de tipos de medios.
- R.20 Permitir servicios de impresión.

2.5.2 Definición de los requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta:

Apariencia o interfaz externa:

- El sistema debe tener una interfaz fácil de usar y amigable para que pueda ser utilizada sin mucha preparación por el usuario.
- Empleo de imágenes y colores identificados con el negocio donde se implantará el sistema.
- Estará diseñado para resolución de 800x600, aunque deberá verse en cualquier resolución superior a esta.

Usabilidad:

- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora.

Rendimiento:

- Los tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento de la información serán rápidos, no mayores de 5 segundos para las actualizaciones.

Soporte:

- La aplicación contará antes de su puesta en marcha con un período de pruebas, se le dará mantenimiento, configuración y se brindará el servicio de instalación.

Portabilidad:

- El sistema debe ser multiplataforma, haciendo énfasis en Linux y Windows.

Seguridad:

- Autenticación (Contraseña de acceso).
- Autorización (Atribución a los usuarios respecto a sus funciones de trabajo).
- Implementación de auditoría (Registrar la confirmación de cada operación efectuada por el usuario que afecte los registros).
- La atención al sistema incluyendo, el mantenimiento de las bases de datos así como la salva de la información se realizarán de forma centralizada por el administrador.

Políticos culturales:

- El sistema solo podrá ser utilizado en territorio cubano y por las entidades autorizadas por el Ministerio de las FAR.
- El producto no debe contener palabras en otros idiomas.
- El producto debe respetar los términos empleados normalmente por los especialistas en el tema de la esfera que se automatiza.

Legales:

- El sistema está avalado por el documento rector emitido en el país:
 - La Resolución Orden #4 del Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.

Software:

- Para el cliente:
 - Navegador Mozilla Firefox.
 - Sistema operativo Windows 98 o superior o Linux.
- Para el servidor:
 - Sistema operativo Windows Advancer Server (2000 o superior) o Linux en cualquiera de sus distribuciones.
 - Un servidor Apache 2.0 o superior con módulo PHP 5.0 disponible, este debe estar configurado con la extensión "pgsql" incluida.
 - Un servidor de base de datos PostgreSQL 8.0 o superior.

Hardware:

- Para el servidor:
 - Requerimientos mínimos: Procesador Pentium III a 1GHz de velocidad de procesamiento y 1Gb de memoria RAM.
 - Al menos 40Gb de espacio libre en disco duro.

- Tarjeta de red.
- Para el cliente:
 - Requerimientos mínimos: Procesador Pentium II a 133Mhz con 128 Mb de memoria RAM.
 - Tarjeta de red.

Restricciones para el diseño e implementación:

- Utilizar los estándares establecidos (codificación, diseño, entre otros).
- Emplear como servidores Web y de bases de datos Apache y PostgreSQL respectivamente.
- Utilizar como lenguaje del lado del servidor al PHP 5.0 o superior y del lado del cliente el JavaScript.

2.6 Definición de los casos de uso del sistema.

2.6.1 Definición de los actores.

Tabla 6. Actores del Sistema.

Actores	Descripción
Recepcionista	Persona encargada de recepcionar los medios materiales, registrar las solicitudes de reparación, crear la orden de trabajo, realizar el proceso de entrega y cierre de las órdenes de trabajo.
Planificador	Persona encargada de registrar las solicitudes de reparación y planificar las reparaciones.
Jefe Sector	Persona encargada de gestionar los trabajos, delegar responsabilidades a los técnicos en una línea de trabajo, solicitar las piezas necesarias en la reparación y registrar las tasaciones.
Jefe Taller	Persona con facultades de acceder a toda la

	información registrada en el sistema. Es el encargado de aprobar las tasaciones de pintura y chapistería.
Especialista	Persona designada por la dirección de cada especialidad para actualizar los nomencladores de los Talleres.
Administrador de Sistema	Persona encargada de configurar los sectores, las líneas de trabajo y la configuración de acceso de los trabajadores del Taller.
Inventario	Sistema externo que nos brinda el servicio de la disponibilidad de piezas del almacén.

2.6.2 Diagrama de Paquetes.

Para la modelación de los casos de uso del sistema, se realizaron seis paquetes teniendo en cuenta el criterio de agrupamiento: Casos de uso requeridos para dar soporte a un determinado proceso de negocio.

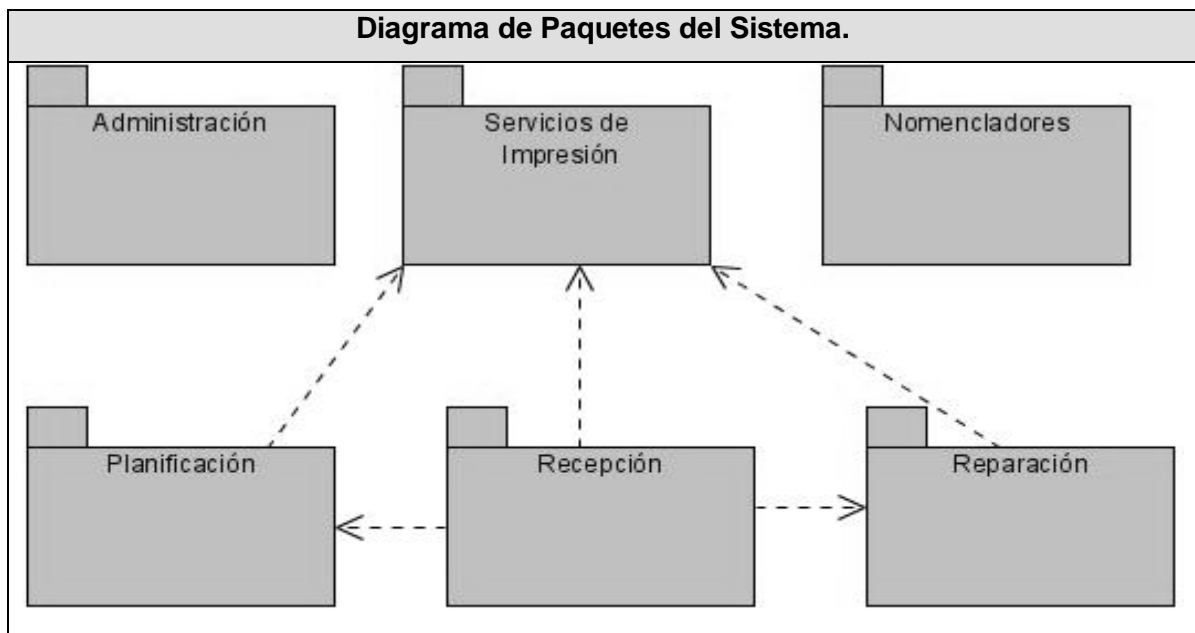


Figura 7. Diagrama de Paquetes del Sistema.

Paquete Administración.

Aquí se representan los casos de uso que intervienen en la configuración del sistema.

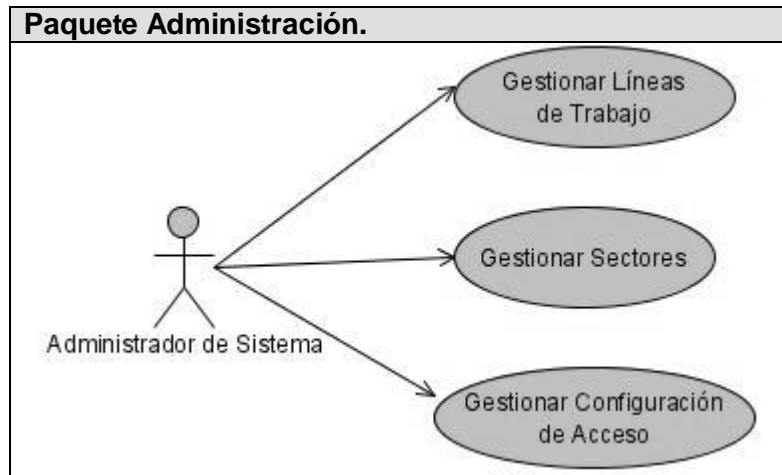


Figura 8. Paquete de Administración.

Paquete Nomencladores.

En este paquete se encuentran representados los nomencladores.

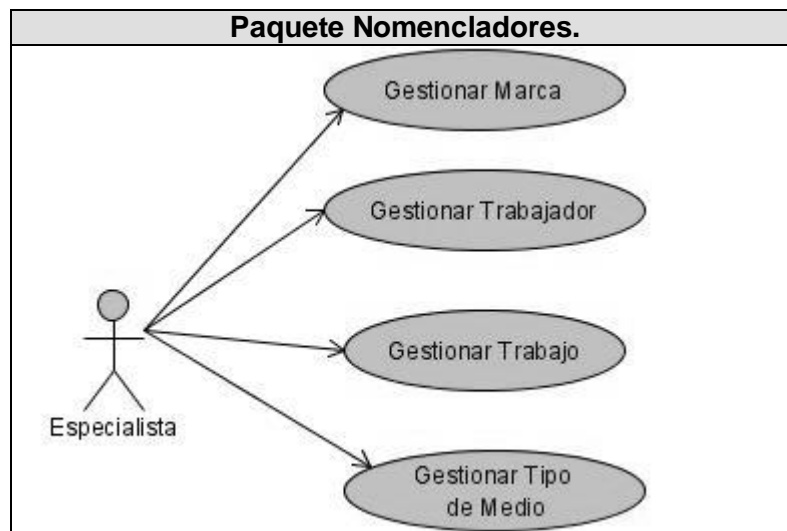


Figura 9. Paquete Nomencladores.

Paquete Servicios de Impresión.

Los casos de uso representados a continuación reflejan el proceso de impresión por los documentos rectores.

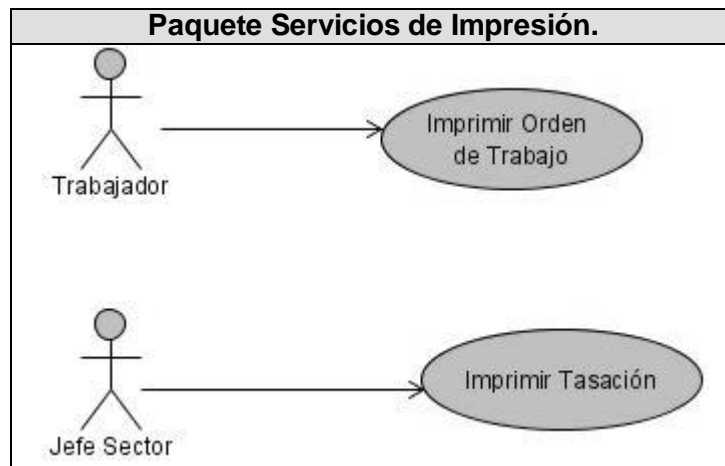


Figura 10. Paquete Servicios de Impresión.

Paquete Planificación.

Aquí se representan todos los casos de uso que intervienen en los procesos de solicitud de reparación y planificación de las reparaciones.

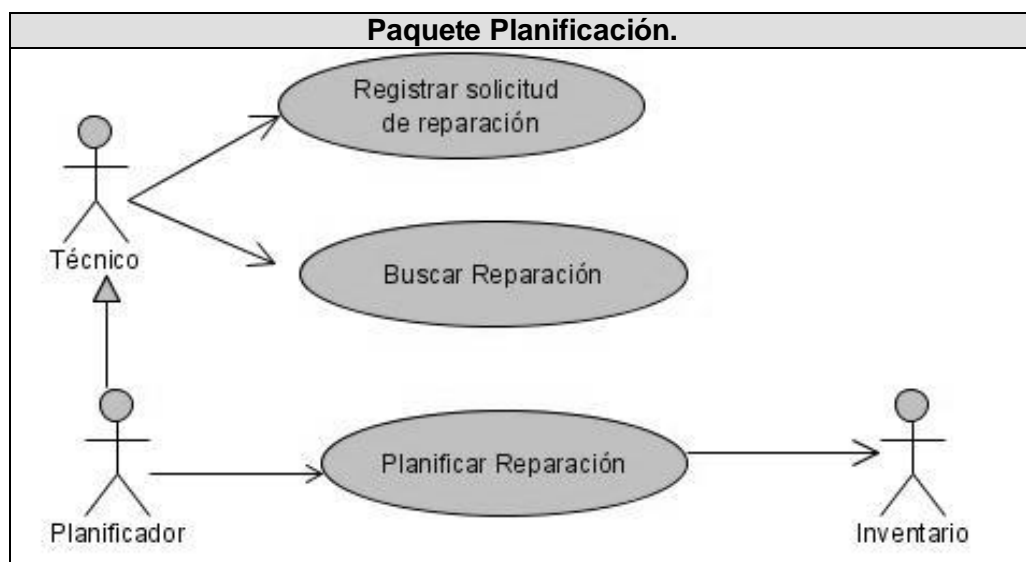


Figura 11. Paquete de Planificación.

Paquete Recepción.

Se muestran los casos de uso vinculados con la recepción del medio material.

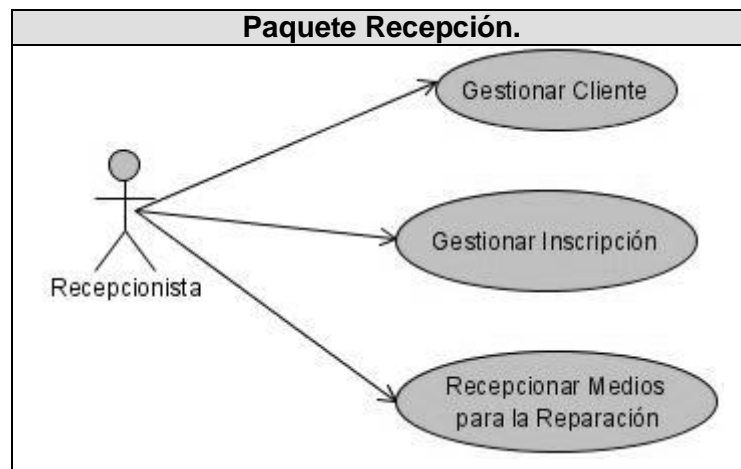


Figura 12. Paquete Recepción.

Paquete Reparación.

Los casos de uso representados a continuación reflejan el proceso de reparación de medios materiales.

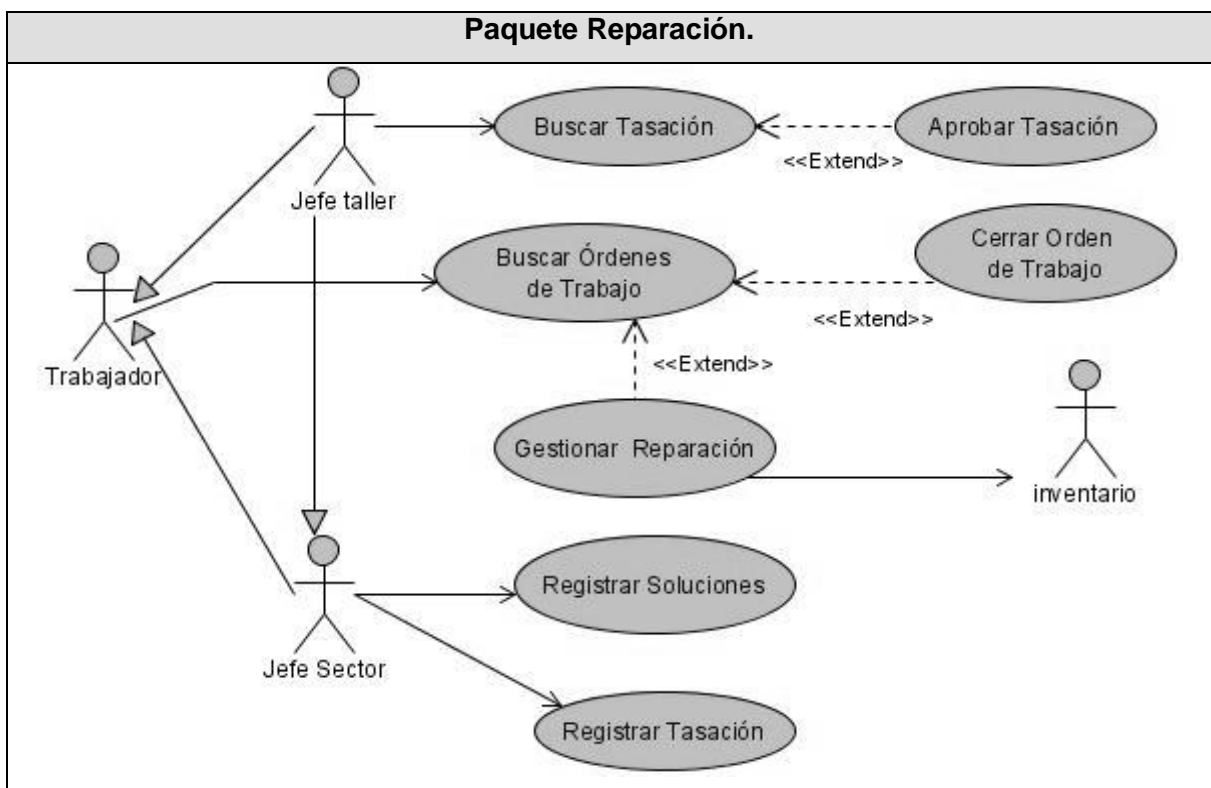


Figura 13. Paquete Reparación.

2.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema.

Tabla 7. CU Gestionar Trabajador.

CU: 1	Gestionar Trabajador.
Actor	Especialista (inicia).
Propósito	Registrar todos los trabajadores del Taller.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor “Especialista” accede en el menú principal a la opción “Administración, Nomencladores, Trabajadores”. El especialista puede agregar un trabajador, modificar los datos o eliminar. El caso de uso termina con la actualización de los trabajadores del taller.

Tabla 8. CU Gestionar Trabajo.

CU:2	Gestionar Trabajo.
Actor	Especialista (inicia).
Propósito	Se registran los trabajos que se realizan en el taller.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor “Especialista” accede en el menú principal a la opción “Administración, Nomencladores, Trabajos”. El especialista puede agregar, modificar o eliminar un trabajo. El caso de uso termina con la actualización del nomenclador de trabajos.

Tabla 9. CU Gestionar Marca.

CU: 3	Gestionar Marca.
Actor	Especialista (inicia).
Propósito	Registrar todas las marcas de los medios materiales.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor “Especialista” accede a la opción del menú “Administración, Nomencladores, Marcas”. El

	actor decide agregar, modificar o eliminar una marca. El caso de uso termina con la actualización del nomenclador de marcas.
--	--

Tabla 10. CU Gestionar Tipo de Medio.

CU: 4	Gestionar Tipo de Medio.
Actor	Especialista (inicia).
Propósito	Registrar los medios que pueden ser atendidos por cada taller.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor “Especialista” accede en el menú principal a la opción “Administración, Nomencladores, Tipo de Medio”. El actor decide agregar, modificar o eliminar un medio. El caso de uso termina con la actualización de los tipos de medio.

Tabla 11. CU Configuración de Acceso.

CU: 5	Gestionar Configuración de Acceso.
Actor	Administrador del Sistema (inicia).
Propósito	Asignarle a cada trabajador del Taller el área donde va a trabajar.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor “Administrador del sistema” selecciona del menú principal “Configuración de acceso”. Se realiza la configuración asignando, modificando o eliminando, los trabajadores a un sector y una línea de trabajo. El caso de uso termina cuando queda asignado cada trabajador a un área de trabajo.

Tabla 12. CU Gestionar Sectores.

CU: 6	Gestionar Sectores.
Actor	Administrador del sistema (Inicia).
Propósito	Configurar los sectores del taller.

Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Administrador del sistema" accede a la opción del menú "Configuración de sectores". El actor decide agregar, modificar o eliminar un sector del Taller. El caso de uso termina con la actualización de los sectores.
----------------	---

Tabla 13. CU Gestionar Líneas de Trabajo.

CU: 7	Gestionar Líneas de Trabajo.
Actor	Administrador del sistema (inicia).
Propósito	Configurar las líneas de trabajo del taller.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Administrador del sistema" accede a la opción del menú "Configurar líneas de trabajo". El actor decide agregar, modificar o eliminar una o varias líneas de trabajo. El caso de uso termina con la actualización de las líneas de trabajo.

Tabla 14. CU Gestionar Clientes.

CU: 8	Gestionar Clientes.
Actor	Recepcionista (inicia).
Propósito	Registrar los clientes autorizados a recibir los servicios del Taller.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor "Recepcionista" accede a la opción del menú "Actualizar Clientes". El Recepcionista decide agregar un nuevo cliente, modificar los datos o eliminarlo. El caso de uso termina con la actualización del registro de clientes.

Tabla 15. CU Gestionar Inscripción.

CU: 9	Gestionar Inscripción.
Actores	Recepcionista (Inicia).
Propósito	Inscribir y consultar información de los clientes que pueden ser

	atendidos en el taller.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Recepcionista" selecciona la opción "Realizar Inscripción", del menú principal. Se procede a buscar en la lista de clientes para verificar si es cliente. El sistema procede a buscar la inscripción del cliente seleccionado por el actor. Si el cliente no está inscrito en el taller se realiza el proceso de inscripción. El caso de uso termina cuando se le ha realizado o consultado la inscripción del cliente.

Tabla 16. CU Registrar Solicitud de Reparación.

CU: 10	Registrar Solicitud de Reparación.
Actor	Recepcionista, Planificador (Inician).
Propósito	Registrar las solicitudes de reparaciones realizadas por los clientes.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción del menú "Registrar solicitud de reparación". El actor decide agregar solicitudes. El CU termina con la actualización del registro de solicitudes de reparación.

Tabla 17. CU Planificar Reparación.

CU: 11	Planificar Reparación.
Actor	Planificador (Inicia).
Propósito	Planificar las solicitudes de reparación realizadas.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Planificador" selecciona la solicitud de reparación a planificar y selecciona la opción "Planificar". El planificador puede registrar una planificación, o modificar una planificación existente. El CU termina cuando se planifican las reparaciones.

Tabla 18. CU Buscar Reparación.

CU: 12	Buscar Reparación.
Actores	Recepcionista, Planificador (Inician).
Propósito	Realizar una búsqueda de las solicitudes de reparación planificadas y no planificadas.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede en el menú principal a la opción "Buscar reparación". Se pueden realizar búsquedas por criterios con el objetivo de encontrar los clientes planificados y no planificados. El CU termina cuando se obtiene el resultado de la búsqueda.

Tabla 19. CU Recepcionar medios para la Reparación.

CU: 13	Recepcionar Medios para la Reparación.
Actor	Recepcionista (Inicia).
Propósito	Crear una orden de trabajo.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Recepcionista" selecciona una solicitud de reparación planificada y selecciona la opción "Recepcionar medios". Se abre la orden de trabajo que autoriza la reparación de los medios materiales al taller. El CU termina cuando se registran en la orden de trabajo, los datos necesarios para la entrada al taller del medio a reparar.

Tabla 20. CU Buscar Orden de Trabajo.

CU: 14	Buscar Órdenes de Trabajo.
Actores	Recepcionista, Jefe sector, Jefe taller (Inician).
Propósito	Realizar una búsqueda de las órdenes de trabajo existentes en el sistema.

Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede en el menú a la opción "Buscar órdenes de trabajo". El actor puede realizar búsquedas por criterios, ver tasaciones, cerrar órdenes de trabajo, consultar las órdenes de trabajo, imprimir una orden seleccionada entre otras. El CU termina cuando se muestran todas las órdenes de trabajo existentes.
----------------	---

Tabla 21. CU Registrar Soluciones.

CU: 15	Registrar Soluciones.
Actor	Jefe sector (inicia).
Propósito	Registrar las soluciones relevantes que se realicen en el Taller. Una vez que el sistema cuente con al menos una solución almacenada esta podrá ser objeto de consulta por parte de otros técnicos como una base de conocimiento.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Jefe sector" selecciona del menú principal la opción "Registrar solución". El jefe sector decide registrar una solución a un trabajo determinado, modificar, o eliminar un solución. También se pueden realizar búsquedas por criterios para consultar soluciones registradas. El caso de uso termina cuando se actualiza el registro de soluciones.

Tabla 22. CU Cerrar Orden de Trabajo.

CU: 16	Cerrar Orden de Trabajo.
Actor	Recepcionista (Inicia).
Propósito	Realizar el cierre de las órdenes de trabajo que ya fueron terminadas.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Recepcionista" selecciona la orden de trabajo que desea cerrar. Esta debe estar en estado "Finalizado". El actor puede cerrar la orden de trabajo, no cerrarla,

	o imprimirla según sea el caso. El caso de uso termina cuando se cierra la orden de trabajo.
--	--

Tabla 23. Registrar Tasación.

CU: 17	Registrar Tasación.
Actor	Jefe sector (Inicia).
Propósito	Registrar las tasaciones realizadas en una reparación.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Jefe sector" selecciona del menú principal la opción "Registrar tasación, Tasación de Chapistería, o Tasación de Pintura". El actor puede agregar una tasación, modificarla o imprimirla según sea el caso. El caso de uso termina cuando se han registrados las tasaciones.

Tabla 24. Buscar Tasación.

CU: 18	Buscar Tasación.
Actor	Jefe taller (Inicia).
Propósito	Realizar búsquedas por criterios de las tasaciones, pintura o chapistería existentes en el sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor "Jefe taller" accede a la opción "Buscar tasaciones" del menú principal. El actor puede realizar búsquedas por criterios, imprimir las tasaciones, consultar la orden de trabajo a la que pertenecen, aprobarlas o no aprobarlas según sea el caso. El CU termina cuando se muestran todas las tasaciones existentes.

Tabla 25. CU Aprobar Tasación.

CU: 19	Aprobar Tasación.
Actor	Jefe taller (Inicia).

Propósito	Aprobar una tasación.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor “Jefe taller” selecciona una tasación ya sea de chapistería o pintura para aprobarla. El actor puede aprobar, no aprobar o imprimir una tasación según sea el caso. El caso de uso termina cuando el Jefe taller aprueba la tasación.

Tabla 26. Gestionar Reparación.

CU: 20	Gestionar Reparación.
Actores	Jefe sector (Inicia).
Propósito	Registrar los trabajos, asignarles las responsabilidades a los técnicos y registrar los materiales utilizados en una reparación.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor “Jefe sector” selecciona la orden de trabajo y acciona la opción “Registrar”. El actor puede adicionar una reparación, modificarla, eliminarla, o imprimirla según sea el caso. El CU termina cuando el jefe sector concluye con la actualización del registro de reparaciones.

Tabla 27. CU Imprimir Orden de Trabajo.

CU: 21	Imprimir Orden de Trabajo.
Actores:	Recepcionista, Jefe sector, Jefe taller (Inician).
Propósito:	Imprimir las órdenes de trabajo de acuerdo al documento rector.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la orden de trabajo que desea imprimir y acciona la opción “Imprimir”. Mediante este caso de uso el sistema muestra de acuerdo al formato establecido la orden de trabajo y permite la impresión.

Tabla 28. CU Imprimir Tasación.

CU: 22	Imprimir Tasación.
Actores:	Jefe sector, Jefe taller (Inician).
Propósito:	Imprimir las tasaciones de acuerdo al documento rector.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la tasación que desea imprimir y acciona la opción "Imprimir". Mediante este caso de uso el sistema muestra de acuerdo al formato establecido la tasación y permite la impresión.

2.7 Conclusiones.

La realización de este capítulo nos permitió observar y entender claramente como es que se realiza el proceso de reparación de medios materiales, se pudo conocer además las personas que interactúan en el proceso descrito y sus funciones dentro de la entidad.

Se lograron establecer las bases de nuestro proyecto, con el objetivo de abarcar las diferentes aristas que se ejecutan en el negocio propuesto, se determinaron los requisitos funcionales del sistema y se identificaron los casos de uso.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Introducción.

En este capítulo se presentará el análisis y diseño de la propuesta de solución, obteniendo los artefactos identificados en el flujo de trabajo análisis y diseño descritos en el Proceso Unificado de Desarrollo el cual se lleva a cabo fundamentalmente en la fase de elaboración. La realización del análisis permitirá obtener una visión del sistema enfocado hacia los requisitos funcionales, mientras el diseño un refinamiento del análisis que tiene en cuenta tanto requisitos funcionales como no funcionales, como resultado final del proceso se obtendrá el modelo de datos a partir de las clases identificadas como persistentes. Concluido este flujo de trabajo quedarán sentadas las bases para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades.

3.2. Modelo del Análisis.

En el modelo del análisis se realiza un refinamiento de los requisitos del software, sin tener en cuenta el lenguaje de programación a utilizar en la construcción, la plataforma en la que se ejecutará la aplicación, entre otras características que afectan al sistema. El objetivo del análisis es comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución.

3.2.1 Diagrama de clases del análisis.

A través de los diagramas de clases del análisis se representan las clases que participan en un caso de uso y las relaciones entre estas.

Se realizó un diagrama de clases de análisis por caso de uso. En la documentación de este trabajo se muestran solamente cinco de ellos:

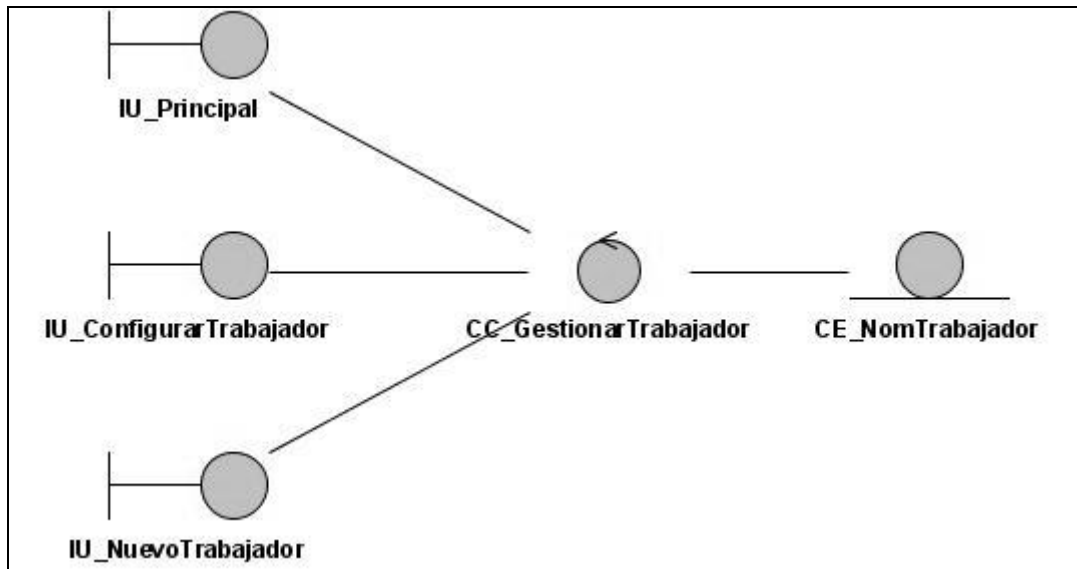


Figura 14. Caso de uso Gestionar Trabajador.

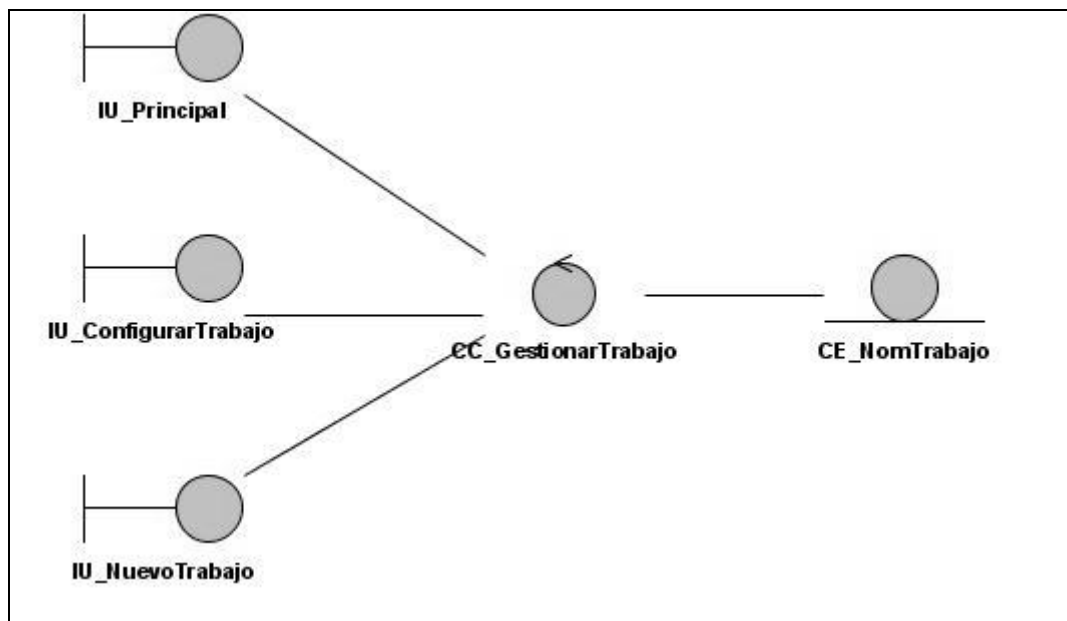


Figura 15. Caso de uso Gestionar Trabajo.

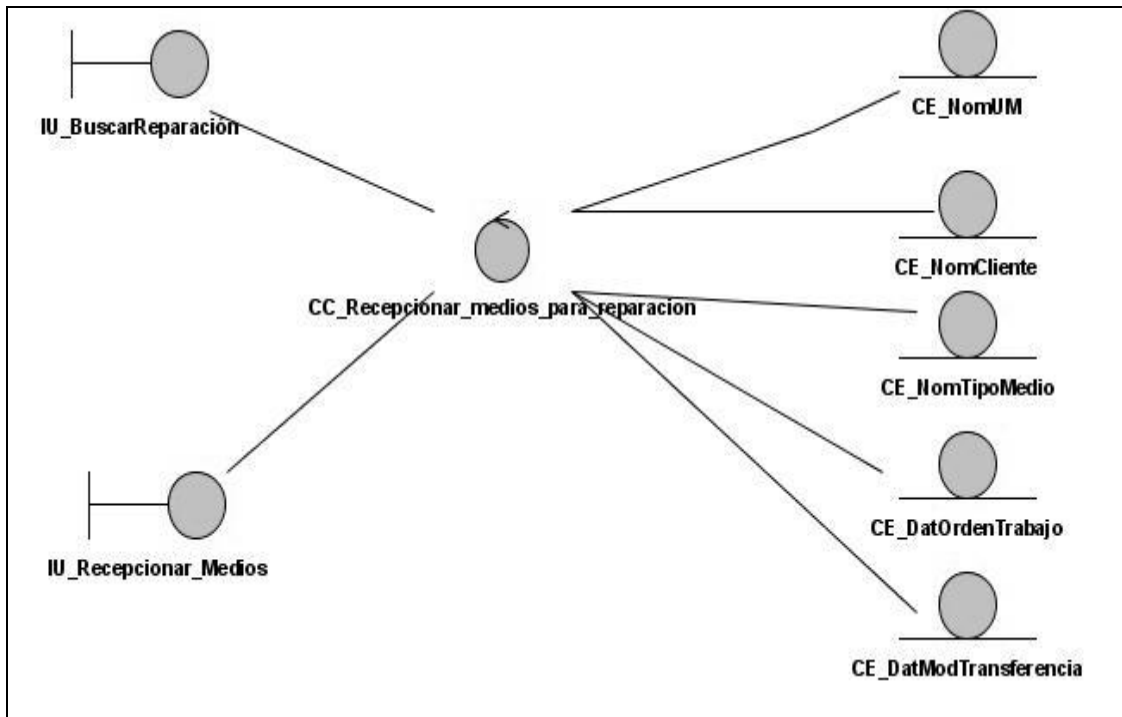


Figura 16. Caso de uso Recepcionar medios para la reparación.

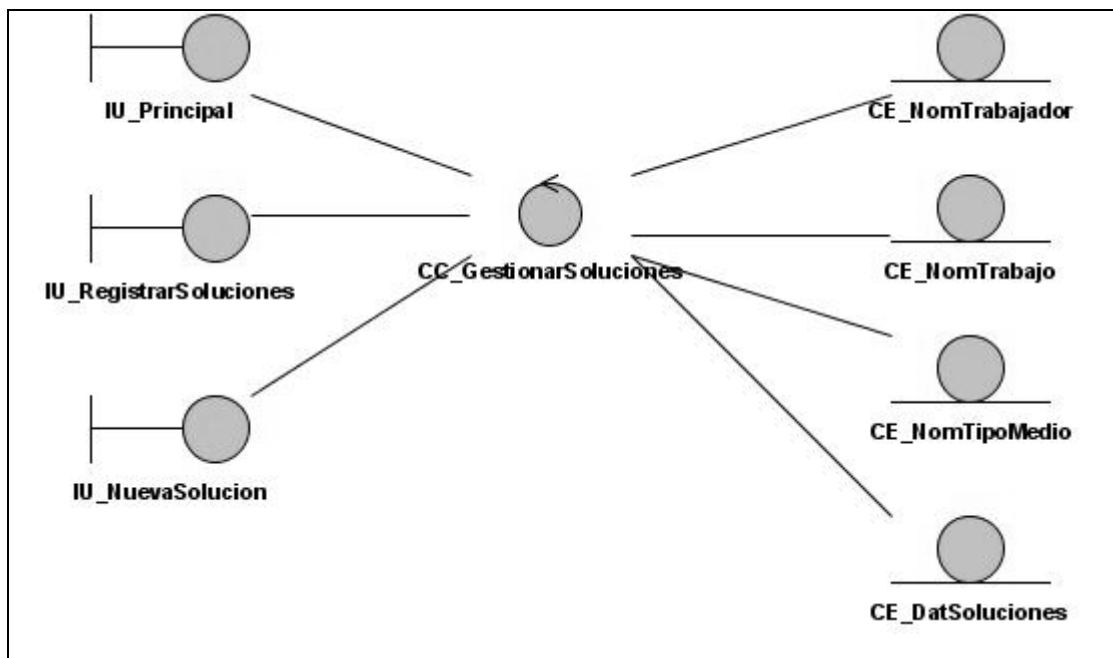


Figura 17. Caso de uso Registrar Soluciones.

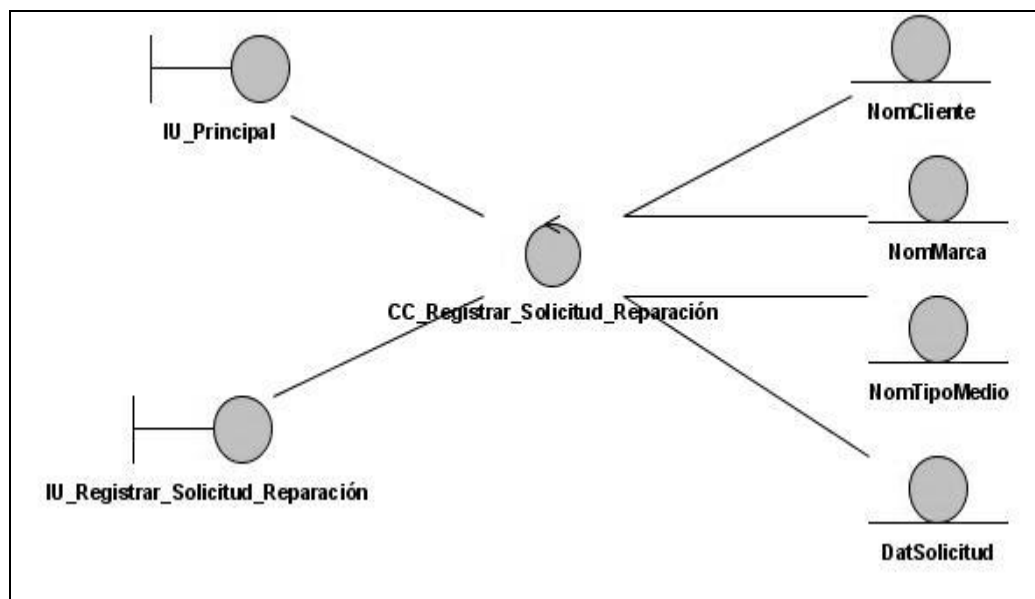


Figura 18. Caso de uso Registrar Solicitud de Reparación.

3.3 Arquitectura del Sistema.

La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.

Dentro de la arquitectura de software, el tópico más exitoso en los últimos diez años es, sin dudas, el de los patrones, tanto en lo que concierne a los patrones de diseño como a los de arquitectura.

Un patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno y describe también el núcleo de una buena solución al problema, de forma que puede reutilizarse continuamente. [20] Para el desarrollo de la aplicación se decidió utilizar el patrón de capas (*layers*).

Los sistemas o arquitecturas en capas constituyen uno de los estilos que aparecen con mayor frecuencia. Se define como una organización jerárquica tal que cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior y se sirve de las prestaciones que le brinda la inmediatamente inferior. Las capas que conforman este estilo se describen a continuación:

Capa de Presentación: Es la encargada de interactuar con el usuario y se corresponde con lo que tradicionalmente se conoce como: interfaz de usuario. Las interfaces de usuario se implementan utilizando formularios, controles u otro tipo de tecnología que permita procesar y dar formato a los datos de los usuarios, así como adquirir y validar los datos entrantes procedentes de éstos.

Capa de Lógica de Negocio: Aquí se localiza la lógica de negocio, esta capa recibe la petición del usuario a través de la capa de presentación y se encarga de darle curso, recurriendo normalmente a los repositorios de información, en esta capa es donde debe de implementarse las reglas del negocio.

Capa de Datos: Es la capa encargada de manejar todo el flujo de información que entra y sale de la fuente de datos, así como la conexión a la misma.

En la Figura 19 se puede observar la arquitectura que se propone:

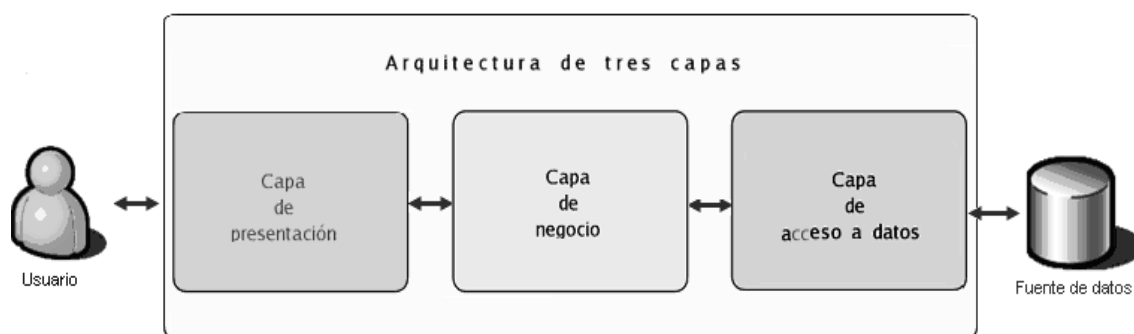


Figura 19. Arquitectura de tres capas

3.4 Modelo del Diseño.

La importancia del diseño del software se puede describir con una sola palabra: calidad. El diseño es el lugar en donde se fomentan la calidad en la ingeniería del software. Proporciona las representaciones del software que se pueden evaluar en cuanto a calidad. Es la única forma de convertir exactamente los requisitos de un cliente en un producto o sistema de software finalizado. [13]

En el diseño modelamos el sistema y encontramos la forma para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que se le suponen. Una entrada esencial en el diseño es el modelo de análisis, que proporciona una comprensión detallada de los requisitos.

3.4.1 Mecanismos de diseño.

Debido a la importancia que tiene el diseño en la modelación de un sistema y con el objetivo de hacerlo lo más eficiente posible, permitiendo que los diagramas sean comprensibles y la comunicación sea efectiva para la transición del diseño a la programación, se propone utilizar dos mecanismos de diseño, uno para manejar la persistencia y otro para la seguridad.

Se realizaron diagramas que muestran la vista estática (diagrama de clases). A continuación se muestra la vista estática de ambos mecanismos:

Seguridad

La seguridad se va a implementar utilizando un servicio Web encargado del control de los accesos, autenticación y registro de los eventos que ocurren, es por ello que se propone un mecanismo de diseño que sirva de manera general a todas las aplicaciones que utilizan dicho servicio, garantizando así los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

Se propone el siguiente mecanismo de diseño para la seguridad basado en el uso de servicios Web.

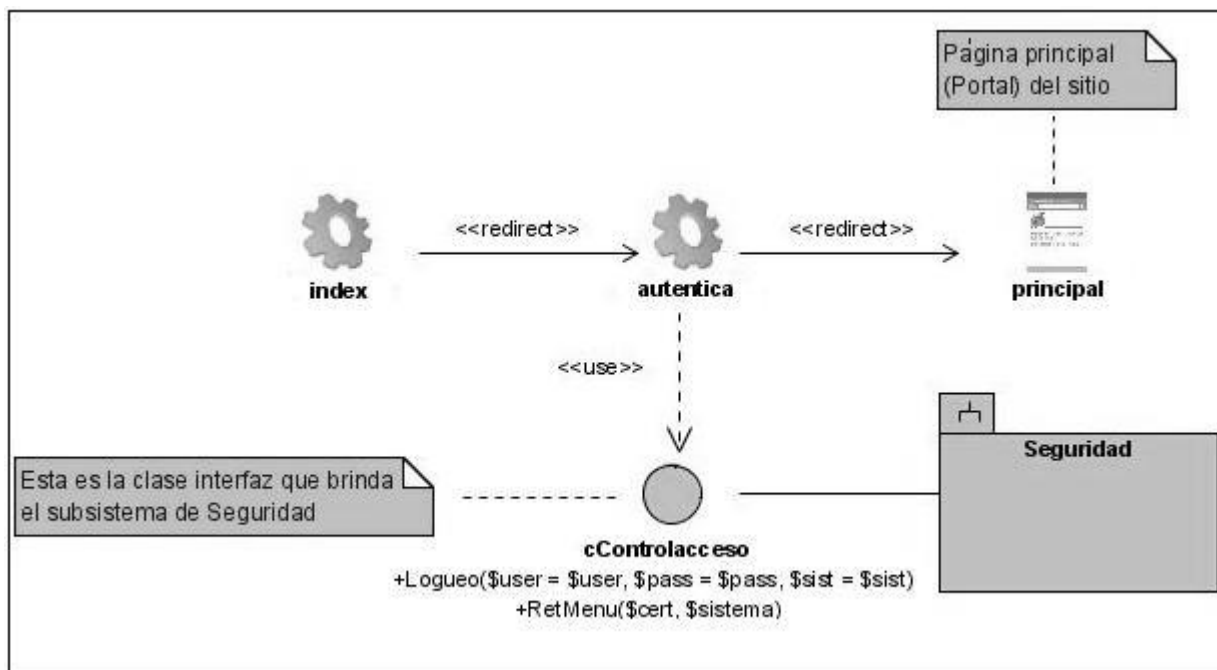


Figura 20. Mecanismo de diseño de seguridad.

El sistema Talleres hará uso del subsistema Seguridad, el cual proporciona una interfaz llamada cControlacceso para acceder al servicio Web que proporciona el subsistema para la autenticación de los usuarios en los diferentes módulos del ERP, esta interfaz contiene un método público llamado logueo, que recibe como parámetro el usuario, la contraseña y el módulo al que desea entrar, este método devolverá un mensaje en caso de que exista algún error.

Acceso a datos

En la figura 21 se muestra el diagrama donde se representa la vista estática de la solución propuesta para manejar el acceso a datos del sistema, en el mismo se observan un conjunto de clases que se comunican e interactúan facilitando el acceso y manipulación de los datos.

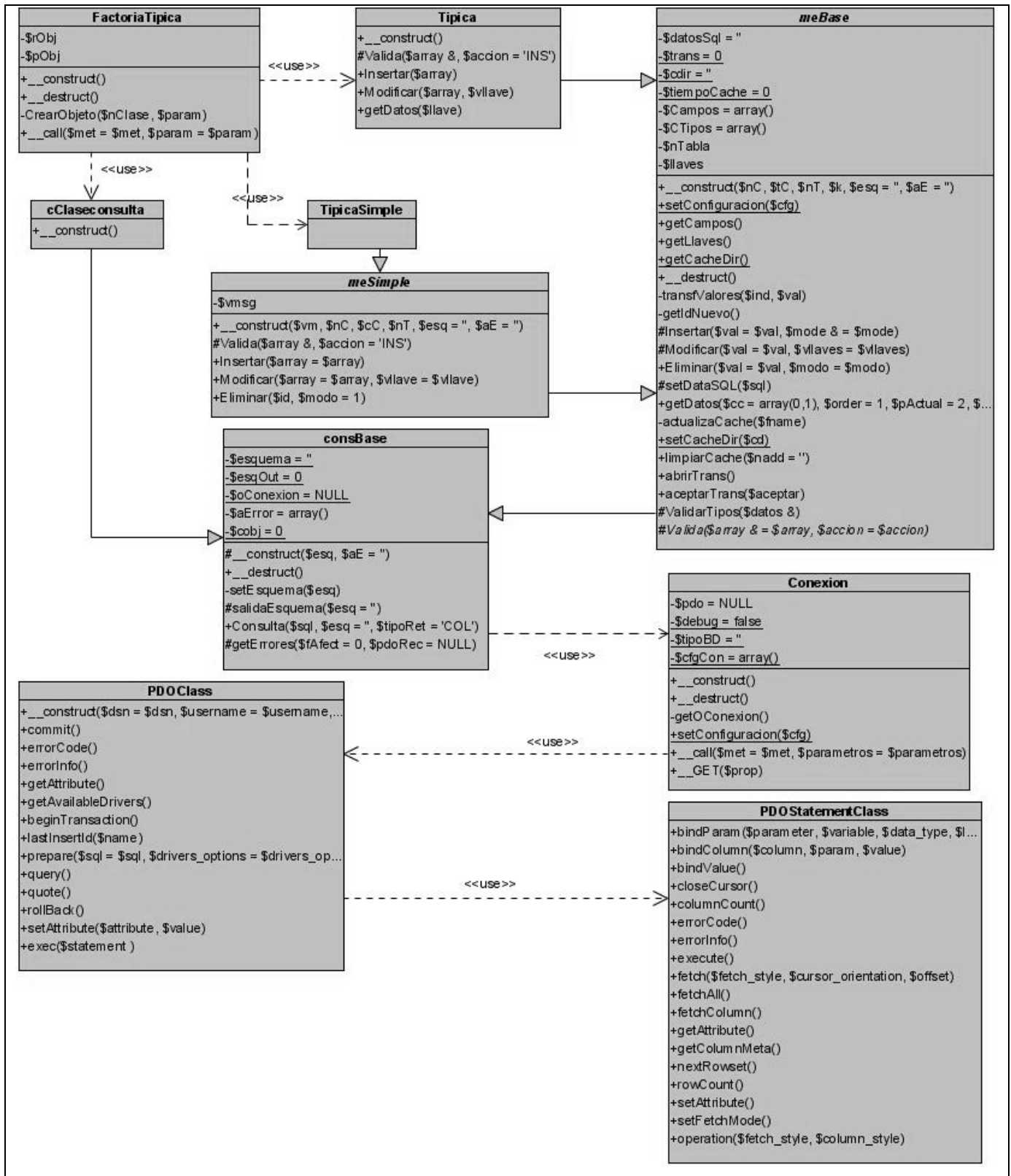


Figura 21. Mecanismos de diseño de Acceso a Datos.

Breve descripción de las clases:

FactoriaTipica: Clase que implementa la interfaz del modelo de persistencia con el resto de los subsistemas. A través de esta clase se crean y se manipulan los objetos de las típicas simples, los nomencladores y las demás típicas. Es una puerta entre la capa de Acceso a Datos y la capa de Lógica de Negocio.

Típica: es una clase que representa a las clases típicas en general de la aplicación. Existe una típica para cada entidad de la base de datos. Sus métodos consisten en las operaciones básicas que se realizan sobre estas tablas (insertar, eliminar y modificar) Hereda de la clase abstracta meBase.

TípicaSimple: es una clase que representa a las clases típicas para nomencladores simples. Sus métodos consisten en las operaciones básicas que se realizan sobre estas tablas (insertar, eliminar, modificar). Hereda de la clase abstracta meSimple.

cClaseconsulta: es una clase que representa a las clases consultas en general de la aplicación. Existe una clase consulta para cada entidad de la base de datos. Hereda de la clase abstracta consBase.

meSimple: Clase abstracta heredera de meBase, y a la vez base para la implementación de las típicas que responderán a los nomencladores simples del modelo de persistencia dado. Redefine las operaciones básicas con la funcionalidad de Validación dada. Redefine las operaciones básicas que pudieran realizarse a una entidad (insertar, eliminar, modificar) para los nomencladores simples.

meBase: clase abstracta, base para el resto de las que implementen funcionalidades para el trabajo con las entidades del sistema a implementar. Implementa las operaciones básicas que pudieran realizarse a una entidad (insertar, eliminar, modificar). Hereda de consBase la operación de Consulta.

consBase: esta clase es la base en toda la jerarquía de Acceso a Datos y es empleada para aportar contenido dinámico a las plantillas. Encapsula el objeto conexión. Implementa la operación de Consulta.

Conexion: clase encargada de establecer la conexión con el servidor de la BD a través de un objeto PDO de la librería de PHP. Se concibió aplicando el patrón Singleton el cual garantiza una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo global (único) de acceso a dicha instancia.

PDO: es un modelo de acceso a bases de datos para PHP. PDO nos brinda una capa de abstracción para el acceso a bases de datos desde PHP.

3.4.2 Diagrama de clases del diseño.

Los diagramas de clases del diseño muestran las clases participantes y sus relaciones, dividiéndolos por casos de uso con el fin de lograr una mejor reutilización y legibilidad de estos diagramas. Estos se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema y constituyen la base para los diagramas de componentes y el diagrama de despliegue.

Con el objetivo de minimizar el trabajo y lograr una mayor eficiencia se definió un diagrama de clases genérico. En él se representan las clases del diseño fundamentales que participan en los casos de uso del sistema.

A continuación se representa el diagrama de clases genérico:

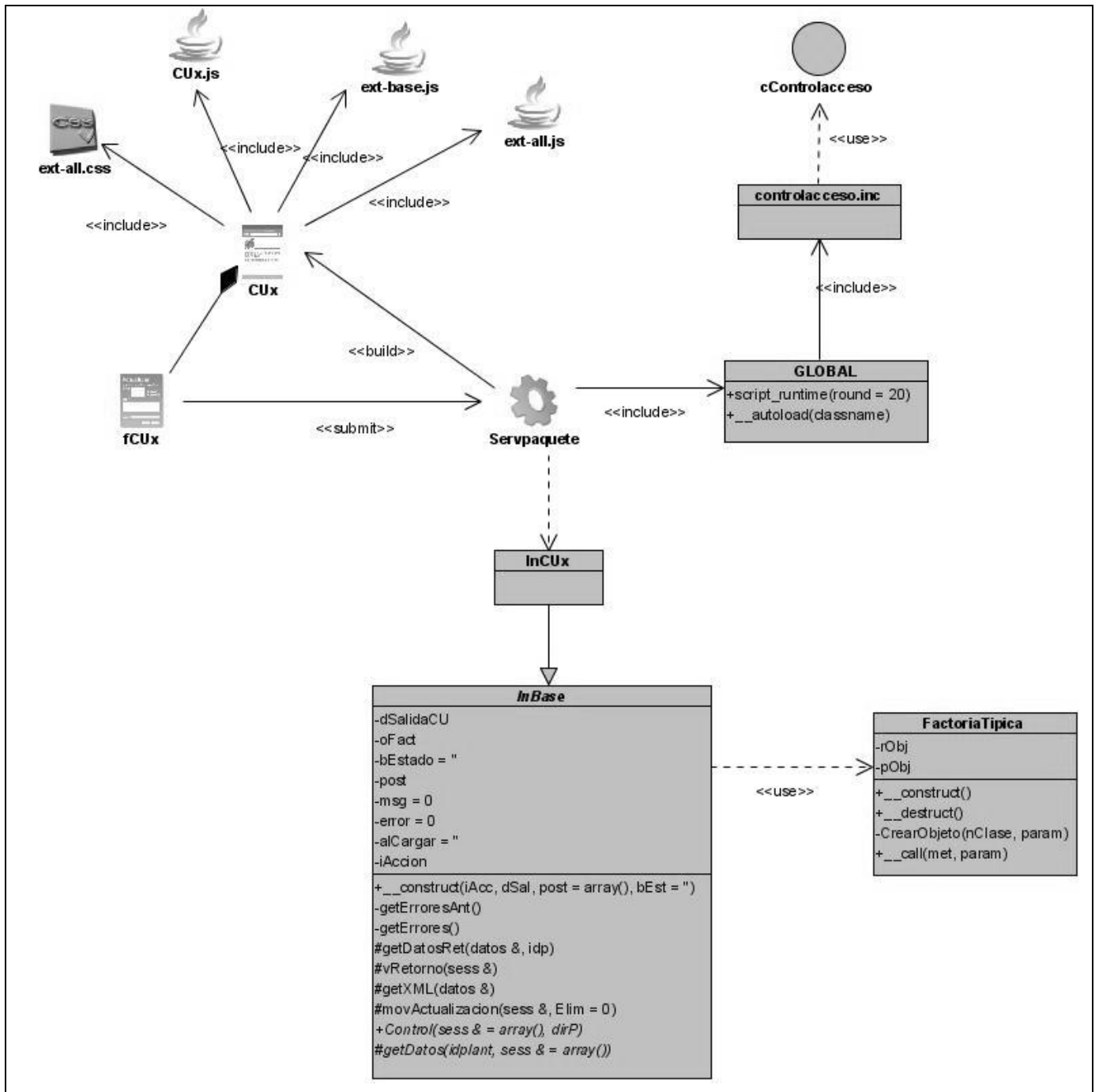


Figura 22. Diagrama de clases genérico.

A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño de cinco casos de uso:

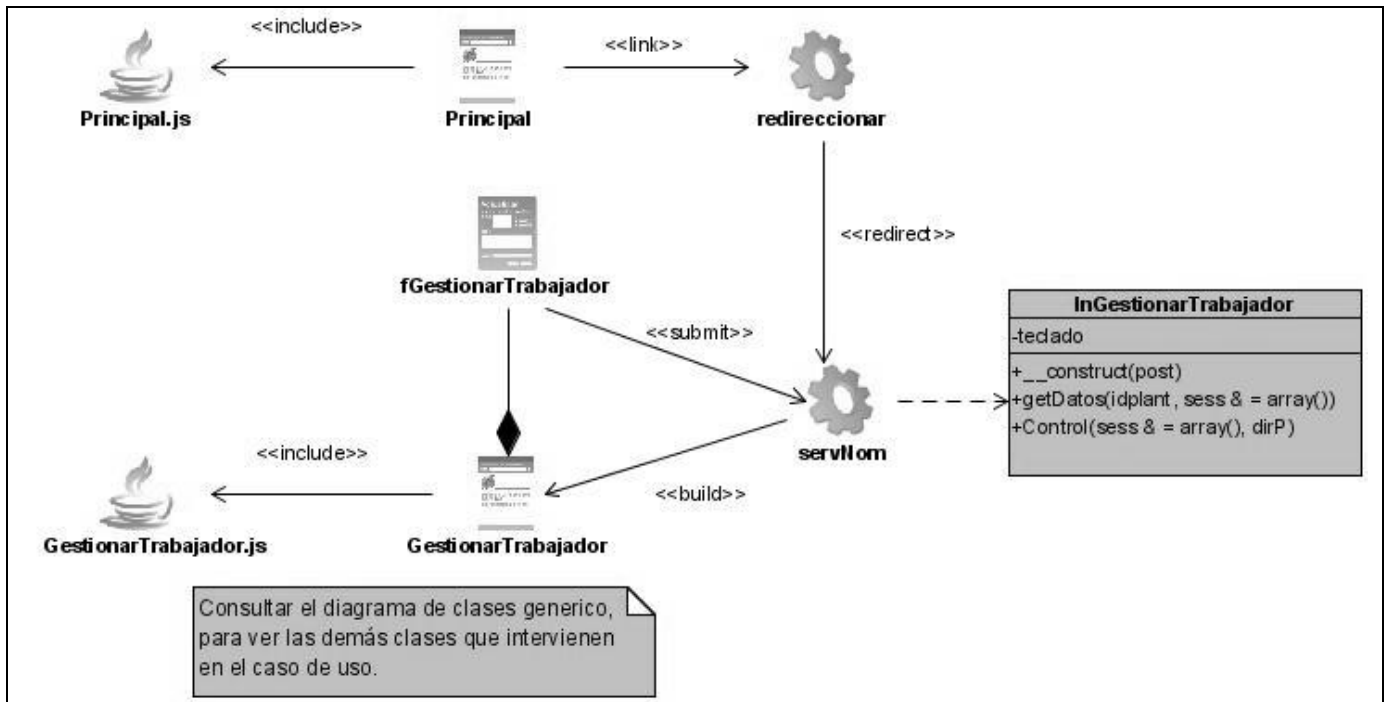


Figura 23. Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar Trabajador.

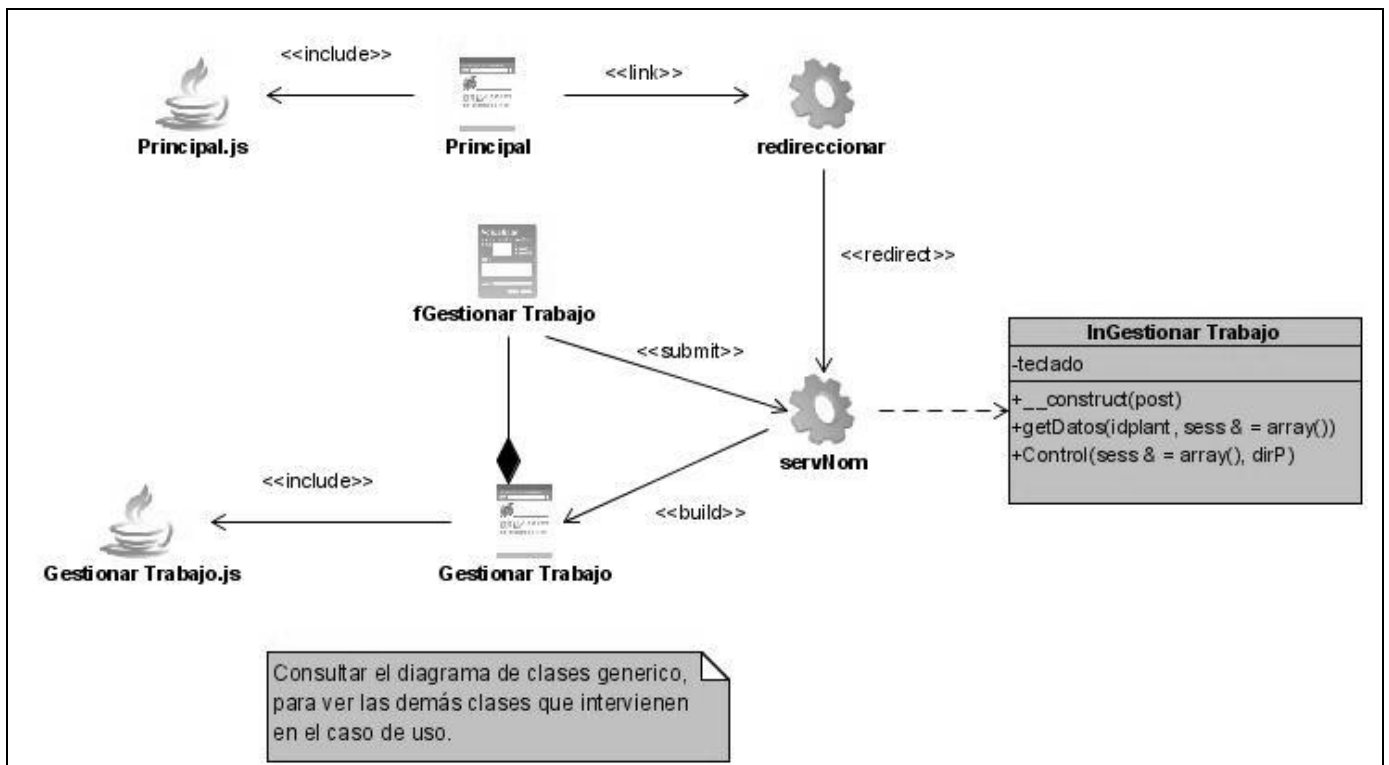


Figura 24. Diagrama de clases del diseño del CU Gestionar Trabajo.

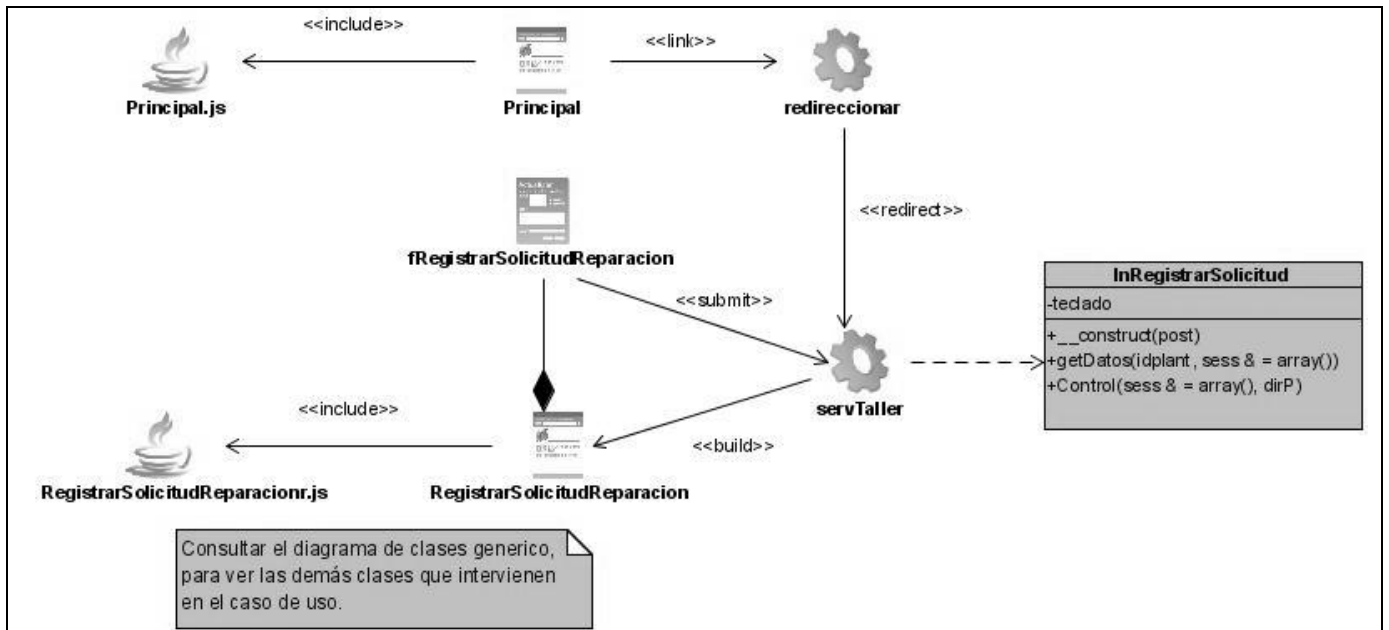


Figura 25. Diagrama de clases del diseño del CU Registrar Solicitud de Reparación.

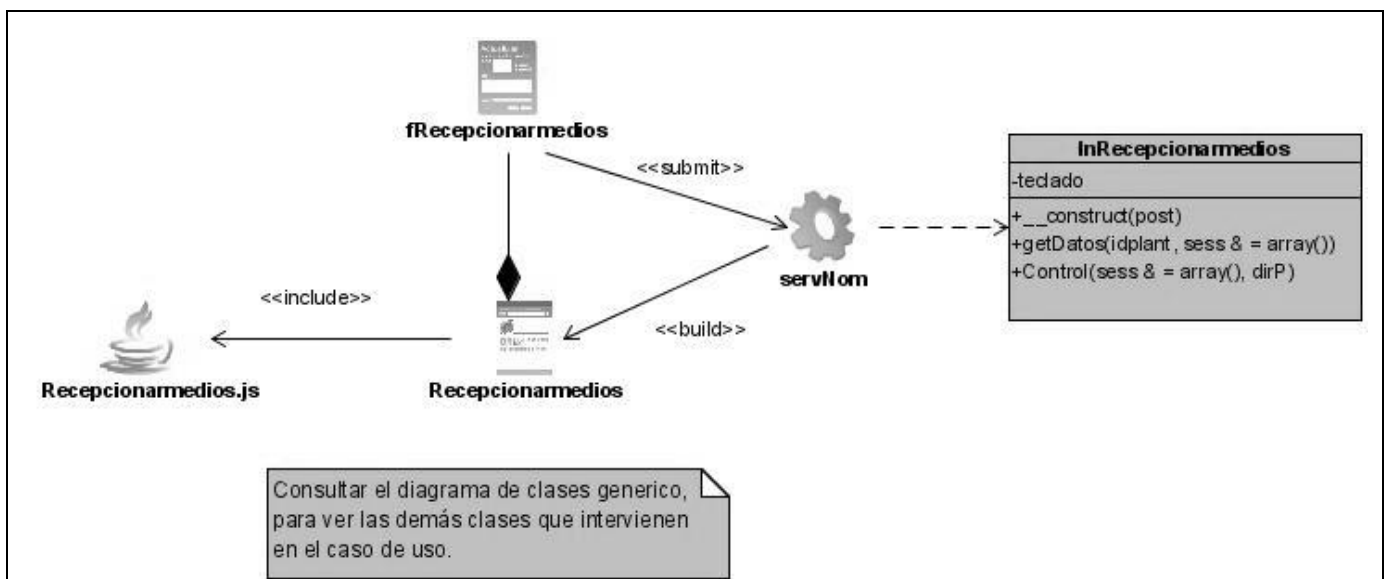


Figura 26. Diagrama de clases del diseño del CU Recepcionar Medios para la Reparación.

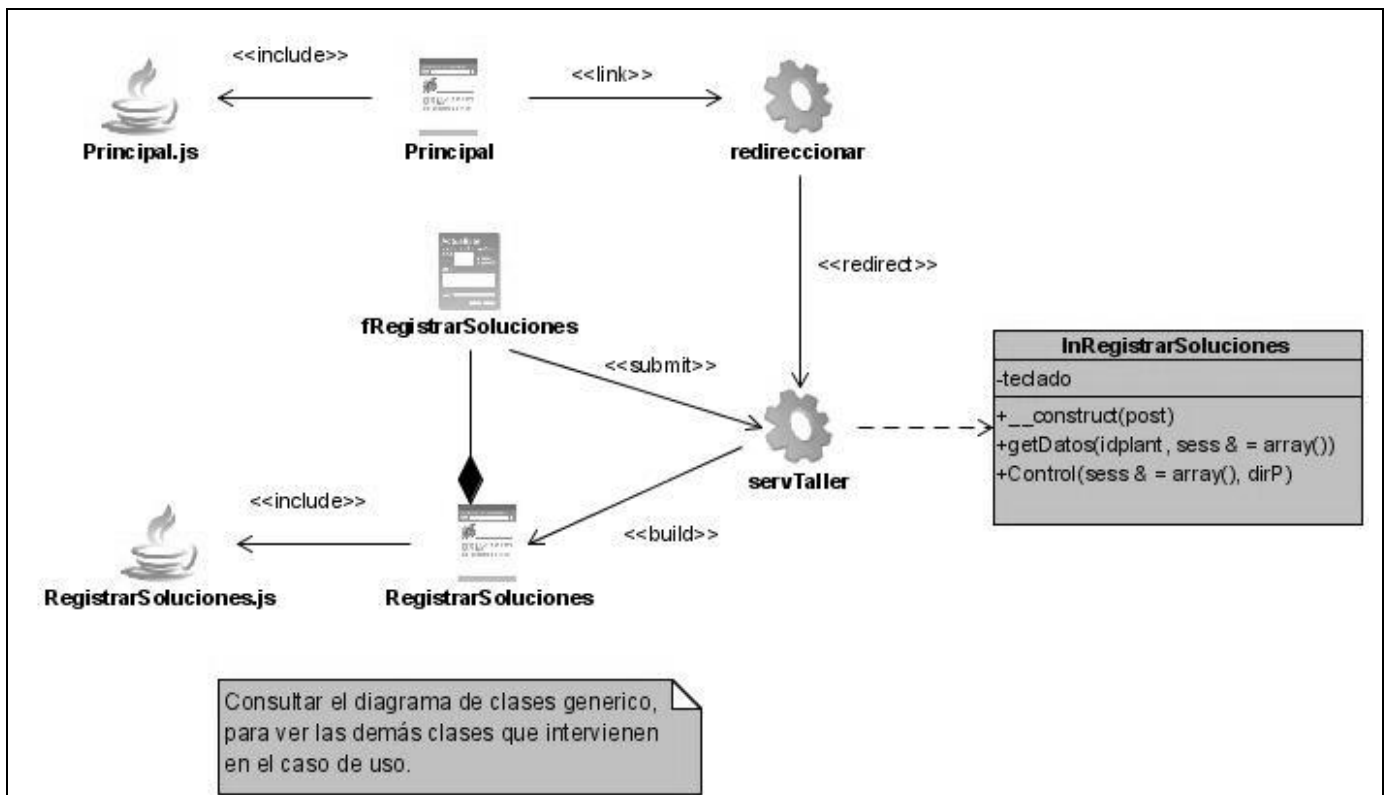


Figura 27. Diagrama de clases del diseño del CU Registrar Soluciones.

3.4.3 Diagramas de Interacción.

Los diagramas de secuencia se utilizan para modelar los aspectos dinámicos del sistema. Un diagrama de secuencia muestra un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar entre ellos, estos destacan la alineación temporal de los mensajes.

A continuación se muestran los diagramas de secuencia de algunos escenarios del caso de uso Gestionar Trabajador, el escenario de mostrar la interfaz se puede ver con el resto de los diagramas de secuencia de los casos de uso en los anexos.

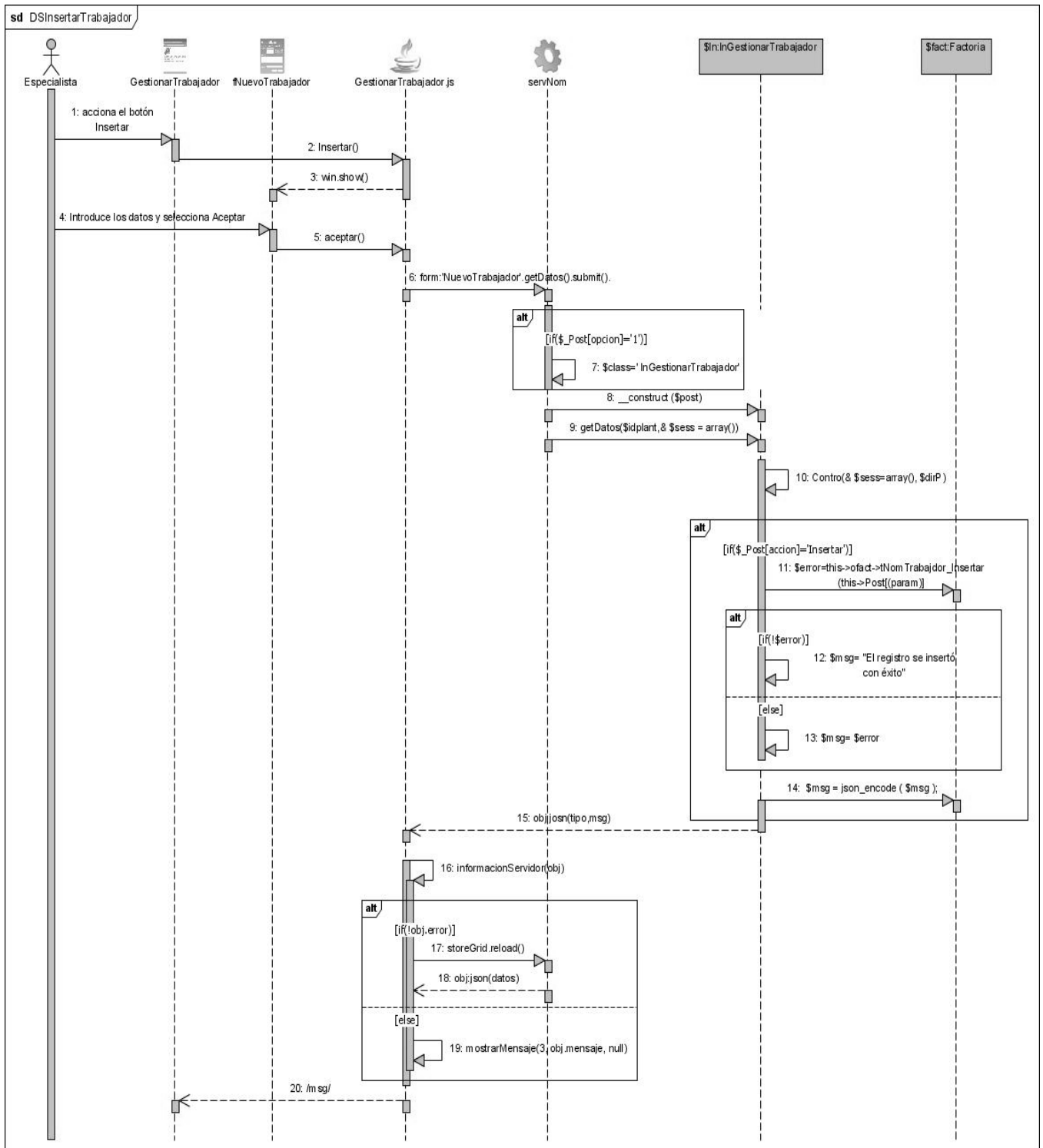


Figura 28. Diagrama de secuencia del escenario Insertar Trabajador.

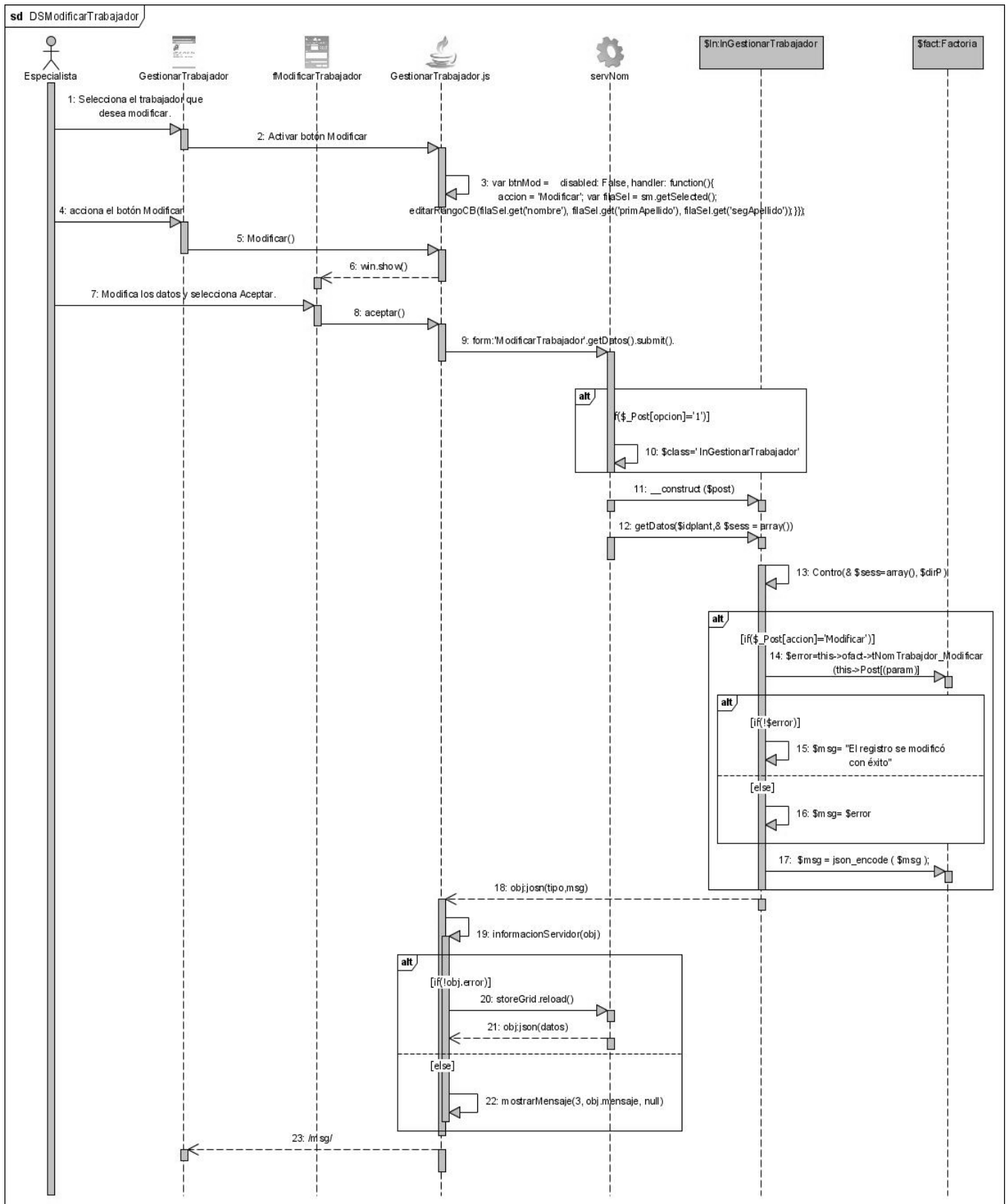


Figura 29. Diagrama de secuencia del escenario Modificar Trabajador.

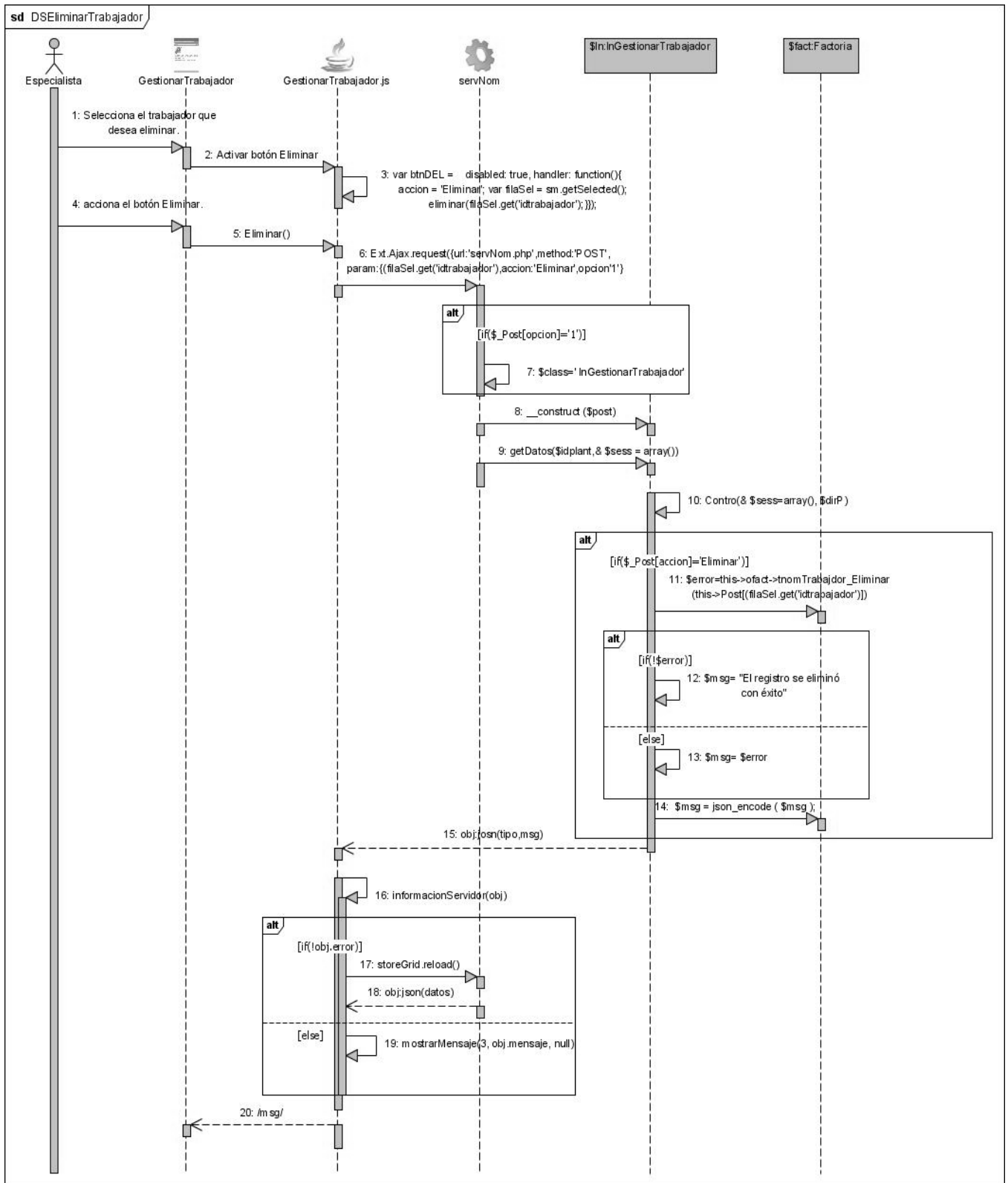


Figura 30. Diagrama de secuencia del escenario Eliminar Trabajador.

3.5 Diseño de la Base de Datos.

En el diseño de la base de datos se modela el tratamiento de la información con carácter persistente dentro del sistema, esta actividad de diseño comienza con la definición de las clases persistentes y termina convirtiendo estas clases a un modelo de datos que describe la representación lógica y física de los datos.

3.5.1 Diagrama de clases persistentes.

A continuación se muestra el diagrama donde se representan las clases definidas como persistentes y sus relaciones:

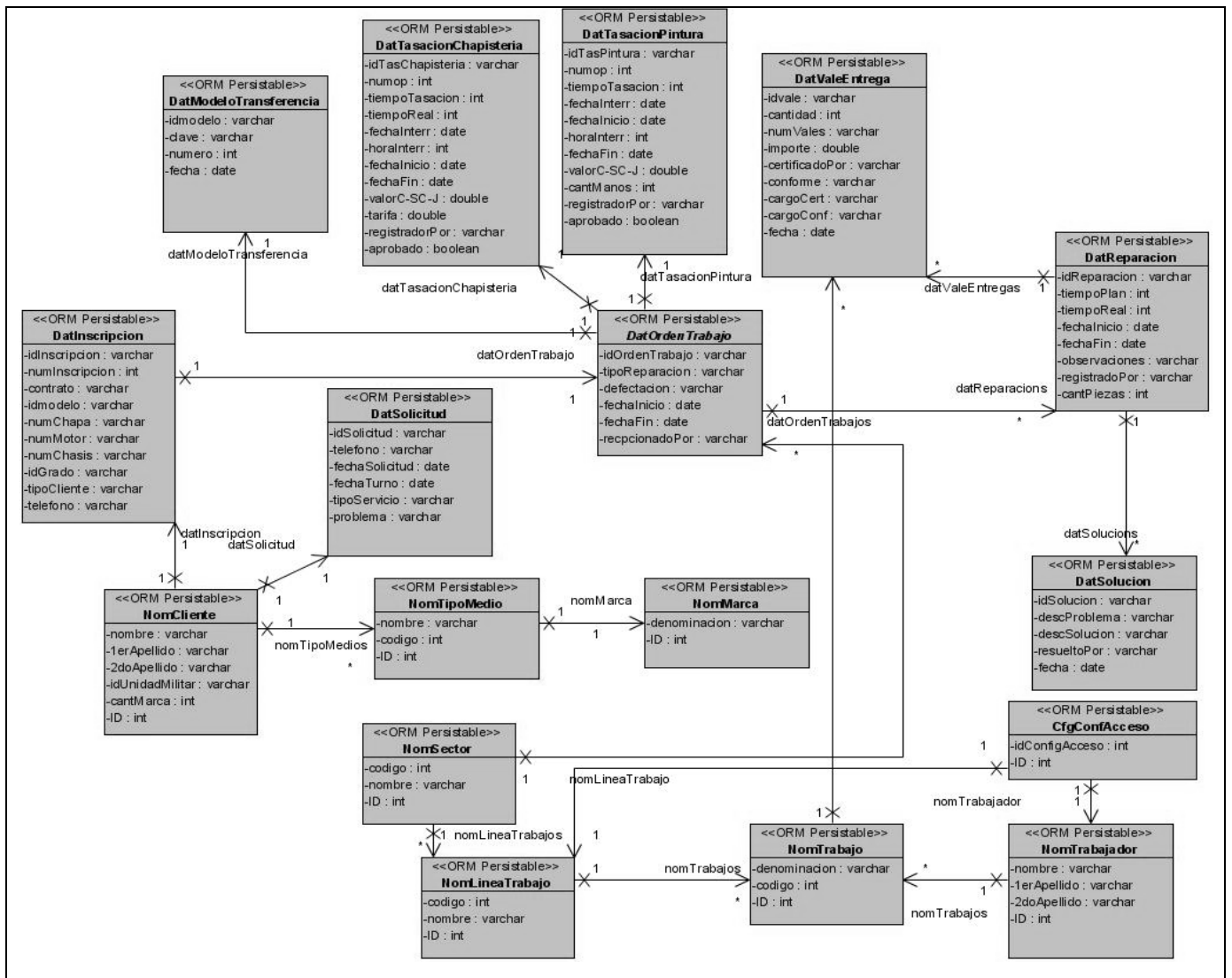


Figura 31. Diagrama de clases persistentes.

3.5.2 Modelo de datos.

El modelo de datos se corresponde con la representación física de la base de datos.

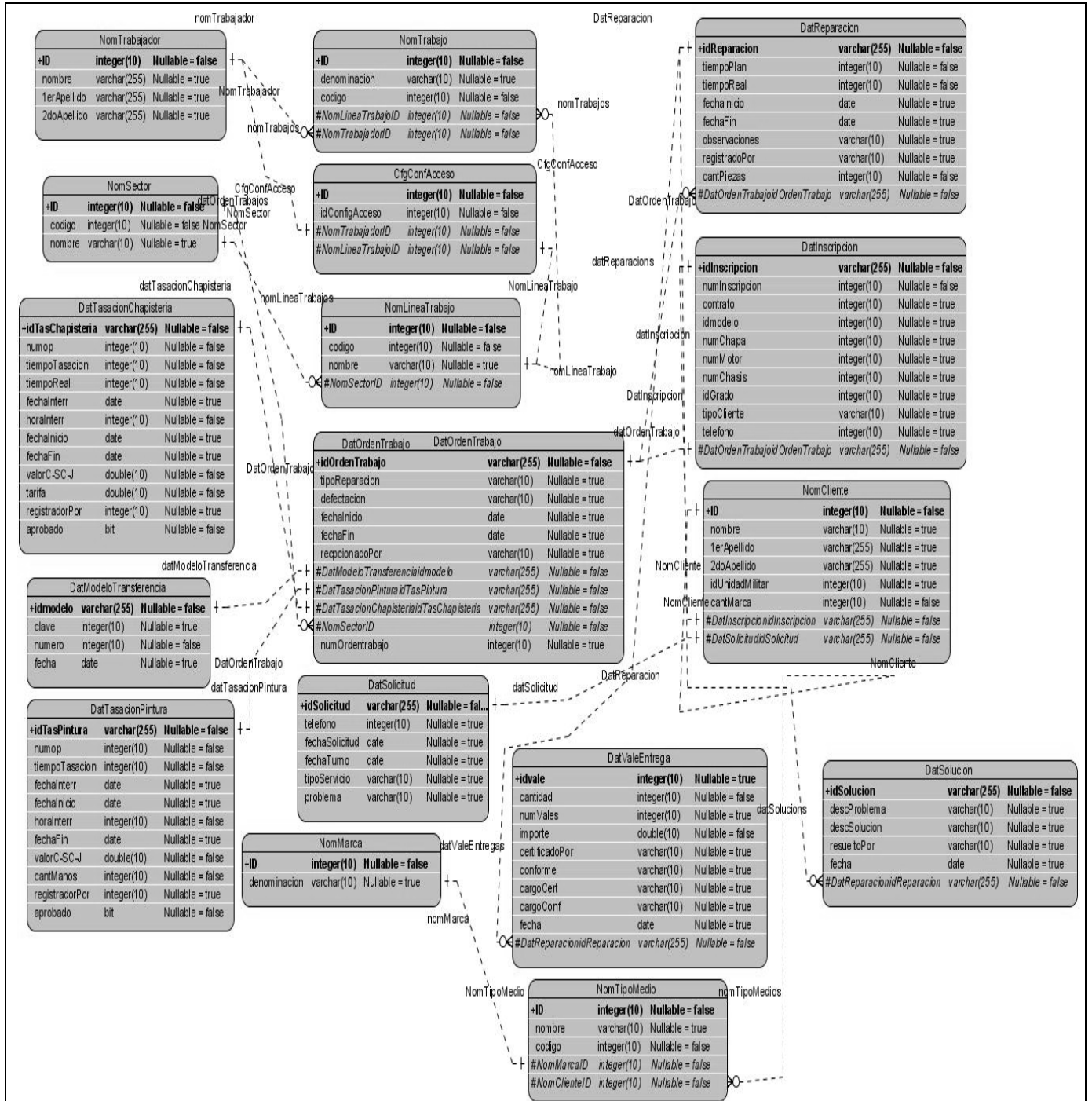


Figura 32. Modelo de Datos.

3.5.3 Descripción de las tablas.

A continuación se muestran las descripciones de algunas de las tablas del modelo de datos el resto se pueden ver en los anexos.

Tabla 29.

Nombre: NomTrabajador		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de los trabajadores del taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
nombre	varchar	Nombre del trabajador.
1erapellido	varchar	Primer apellido del trabajador.
2doapellido	varchar	Segundo apellido del trabajador.

Tabla 30.

Nombre: NomTrabajo		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de los trabajos que se realizan en cada línea de trabajo del taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
denominacion	varchar	Nombre del trabajo.
codigo	integer	Este campo corresponde al código del trabajo.

Tabla 31.

Nombre: NomTipoMedio		
Descripción: Esta tabla almacena los tipos de medios.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
codigo	varchar	Este campo corresponde al código del medio material.

nombre	varchar	Nombre del medio material.
--------	---------	----------------------------

Tabla 32.

Nombre: NomLineasTrabajo		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de las líneas de trabajo del taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
codigo	integer	Este campo corresponde al código de la línea.
nombre	varchar	Nombre de la línea de trabajo.

Tabla 33.

Nombre: NomSector		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de los sectores del taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
idSector	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
codigo	varchar	Este campo corresponde al código del sector.
nombre	varchar	Nombre del sector.

Tabla 34.

Nombre: DatSolicitud		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de las solicitudes de reparación.		
Atributo	Tipo	Descripción
idSolicitud	varchar	Este campo es el identificador de la tabla, esta compuesto por el atributo teléfono y el atributo fechaSolicitud.
telefono	varchar	Número de teléfono del cliente
TipoServicio	varchar	Refiere a los tipos de servicios que se pueden hacer en el taller (mantenimiento, reparación u otros).
fechaSolicitud	date	Fecha en que se realiza la solicitud de

		reparación.
fechaTurno	date	Fecha en que el medio debe entrar al taller.
problema	varchar	Breve descripción del problema que tiene el carro, descrito por el cliente.

Tabla 35.

Nombre: NomCliente		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de los clientes del taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	integer	Este campo es el identificador de la tabla.
nombre	varchar	Nombre del cliente.
1erapellido	varchar	Primer apellido del cliente.
2doapellido	varchar	Segundo apellido del cliente.
idunidadmilitar	varchar	Nombre de la unidad militar.
Cant_marca	integer	Cantidad de medios por marca.

Tabla 36.

Nombre: DatInscripcion		
Descripción: Esta tabla almacena las inscripciones realizadas al medio material.		
Atributo	Tipo	Descripción
numinscripcion	integer	Este número esta dado por el valor de la última inscripción introducida y el número que le corresponde a la nueva inscripción es el del último + 1.
idInscripcion	varchar	Este campo es el identificador de la tabla esta compuesto por el atributo contrato y el atributo numinscripcion.
contrato	varchar	Número correspondiente al contrato.
idmodelo	varchar	Nombre del modelo del medio.
numMotor	varchar	Número correspondiente al motor del carro.
numChapa	varchar	Chapa del carro.

numChasis	varchar	Número correspondiente al chasis del carro.
idgrado	varchar	Grado militar del cliente.
tipoCliente	varchar	Refiere al tipo de cliente que puede ser de dos tipos (temporal y permanente.)
telefono	varchar	Número de teléfono del cliente

Tabla 37.

Nombre: DatOrdenTrabajo		
Descripción: Esta tabla almacena datos de la orden de trabajo.		
Atributo	Tipo	Descripción
numOrdenTrabajo	integer	Refiere al número de la orden de trabajo esta dado por, el valor de la última orden de trabajo registrada y el número que le corresponde a la nueva orden de trabajo es el del último + 1.
idOrdenTrabajo	varchar	Este campo es el identificador de la tabla está compuesto por el atributo numOrdenTrabajo y el atributo tipoReparacion.
tipoReparacion	varchar	Refiere a tres tipos de reparaciones (ligera, media y general).
defectacion	varchar	Defectación del medio, problemas reales que tiene el carro.
fechainicio	date	Fecha en que se da inicio a la reparación.
FechaFin	date	Fecha en que se cierra la orden de trabajo.
repcionadoPor	varchar	Persona que realizó el registro de los datos.

Tabla 38.

Nombre: DatReparacion		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de los trabajos y las piezas utilizadas en la reparación.		
Atributo	Tipo	Descripción
idReparacion	integer	Este campo es el identificador de la tabla,

		está compuesto por los atributos cant_piezas, tiempoReal y fechalnicio.
tiempoPlan	integer	Tiempo promedio que debe demorar un trabajo.
tiempoReal	integer	Tiempo real empleado en realizar el trabajo.
fechalnicio	Date	Fecha en que se comienzan los trabajos.
fechaFin	date	Fecha en que se culminan los trabajos.
observaciones	varchar	Breve descripción de la reparación.
RecepcionadoPor	varchar	Persona que realizó el registro de los datos.
Cant_piezas	integer	Cantidad de piezas utilizadas en la reparación.

Tabla 39.

Nombre: DatSoluciones		
Descripción: Esta tabla almacena los datos de las soluciones relevantes realizadas en el taller.		
Atributo	Tipo	Descripción
idSolucion	integer	Este campo es el identificador de la tabla está compuesto por el atributo fecha y descproblema.
descproblema	varchar	Breve descripción del problema a resolver.
descSolucion	varchar	Breve descripción de la solución. .
resueltoPor	varchar	Nombre del trabajador que resolvió el problema y planteó la solución.
fecha	date	Fecha en que se resolvió el problema.

3.6 Tratamiento de errores.

En este proyecto se trataron los errores de forma tal que las interacciones con la base de datos (inserción, eliminación, modificación y consultas) se realicen de forma correcta. Para lograr esto se establecieron mecanismos de validación que comprueban la corrección de los datos a tratar, además en algunos formularios se insistió en que el usuario introduzca la menor cantidad posible de datos,

evitando así incoherencias e incorrecciones en los mismos, en el caso de la entrada de datos por parte del usuario se implementarán funciones que validen dicha entrada para que, de existir errores, se muestren mensajes que ilustren la incorrecta inserción, modificación o mala manipulación de datos en general.

3.7 Ayuda.

Un elemento importante y muy necesario para los usuarios es la ayuda, la cual les permite conocer el funcionamiento de cada una de las opciones del sistema. Para esto se mostrarán mensajes aclaratorios en la barra de estado de la página cuando se pase el puntero por encima de un elemento, existirá una ayuda en línea que ilustrará las funcionalidades del sistema. Esto permitirá al usuario estar informado y orientado en todo momento.

3.8 Conclusiones.

Con la realización de este capítulo se ha obtenido el modelo de análisis y diseño donde se estructura el sistema que se quiere construir, se definió cómo y con qué se realizará, se han obtenido los artefactos necesarios para comenzar con la siguiente fase en el proceso de construcción de software. Concluido este capítulo la propuesta de solución se encuentra lista para comenzar el flujo de trabajo de implementación y comenzar las iteraciones correspondientes a la fase de construcción.

CONCLUSIONES

Los talleres de reparación de las FAR necesitan incorporar un sistema informático que responda a sus necesidades específicas, con la realización de este trabajo de diploma se han obtenido todos los artefactos necesarios para comenzar con las iteraciones pertenecientes a la fase de construcción descritas en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

Para el correcto funcionamiento del sistema que se desea implantar resulta indispensable:

- En primer lugar identificar los clientes que recibirán los servicios del taller.
- Realizar la planificación de los medios que serán reparados.
- Recepcionar el medio, registrando cada uno de los campos propuestos.
- Realizar la reparación manteniendo un control estricto de los materiales utilizados y el personal que la realiza.

Cumpliendo estas exigencias los jefes de los distintos mandos podrán acceder a la información ineludible para la toma de decisiones y mantener un eficaz control sobre los medios bajo su responsabilidad.

RECOMENDACIONES

Existen una serie de factores para la mejoría del proceso de reparación de los medios materiales que pueden tenerse en consideración, entre ellos están:

- Hacer los levantamientos de todo el análisis de la información que se puede realizar a través de la recogida de datos en los diferentes procesos.
- Incorporar la Teoría de Sistemas de Costo por Órdenes de Trabajo pues constituye un elemento indispensable en cualquier sistema de dirección económica, asegurar el papel del costo en la planificación económica del país.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. **Mendoza, Jorge A.** Sistemas ERP. [Online] enero 25, 2006. [Cited: febrero 22, 2008.] <http://www.informaticamilenium.com.mx/Paginas/mn/articulo121.htm>.
- [2]. **Alvares, Miguel Angel.** Que es PHP. [Online] 2007. [Cited: 02 22, 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>.
- [3]. Que es AJAX. [Online] 2007. [Cited: 02 21, 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/ajax/>.
- [4]. EXT.js. [Online] 2008. [Cited: mayo 10, 2008.] <http://www.extjs.com>.
- [5]. **Crumlish, Christian.** *Dreamweaver MX*. 2000.
- [6]. **Milenium, Informática.** Definición de WEB. [Online] 2008. [Cited: 02 21, 2008.] <http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/espanol/sitioweb.htm>.
- [7]. **Montané González, Yamilet and Pérez González, Roberto.** *Automatización de la Recepción y Entrega, Taller de Autos de las FAR*. Ciudad de la Habana : s.n., 2005.
- [8]. **Foundation, Mozilla.** [Online] 2008. [Cited: 02 25, 2008.] <http://www.mozilla-europe.org/es/products/firefox/features/>.
- [9]. **Worsley, Jonh and Gred, Joshua.** que es PostgreSQL:. [Online] 2001. [Cited: 02 22, 2008.] <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/node12.html>.
- [10]. **Pressman, Roger.** *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico*.
- [11]. **Brandendaugh, Jerry.** *Aplicaciones JavaScript*. Madrid : Artes Gráficas Guemo, S.L., 2000.
- [12]. **Mercer, Dave.** *Fundamentos de programación en XML*. Bogotá : s.n., 2002.

TRABAJOS CITADOS

- [1]. **Technologies, ABESoft**. Easy Maint. [En línea] 2002. [Citado el: 20 de febrero de 2008.]
<http://www.abe-soft.com/EasyMaint>.
- [2]. **Avance Soluciones Informáticas**. SGtaller. [Online] 2002. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://www.sgtaller.com>.
- [3]. **SatNetwork**. Satnetwork. [Online] 2008. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://www.satnetwork.com.ar/>.
- [4]. **Assets S.A.** Sistema de Gestión Integral. [Online] 2004. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://assets.co.cu/taller.asp>.
- [5]. **CUJAE**. Macwin. *Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría*. [Online] 2002. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://www.cujae.edu.cu/centros/ceim/macwin.htm>.
- [6]. **Chiesa, Florencia**. ¿Que es un ERP? *ITBA, Instituto Tecnológico de Buenos Aires*. [Online] 2004. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://www.itba.edu.ar/capis/rtis/rtis-6-1/metodologia-para-seleccion-de-sistemas-erp.pdf>.
- [7]. **DR. Macedonio Alanis, Montalvo Azamar, Lic. Erika C. and Plancarte Sánchez, Ing. Federico**. Beneficios de los ERP. *INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY*. [Online] abril 2005, 5. [Cited: febrero 20, 2008.]
<http://ocw.universia.net/es/tags/562/beneficios-de-los-sistemas-erp/>.
- [8]. **Dondo, Agustín**. PHP. *Programación en castellano*. [Online] 2007. [Cited: febrero 24, 2008.]
<http://www.programacion.net/php/articulo/porquephp/>.
- [9]. ¿Qué es JavaScript ? [Online] junio 20, 2007. [Cited: febrero 25, 2008.]
<http://www.lcc.uma.es/~eat/services/html-js/manual13.html>.
- [10]. **Alvarez, Miguel Angel**. XML. *DesarrolloWeb*. [Online] [Cited: febrero 22, 2008.]
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/449.php>.
- [11]. **Garrett, Jesse James**. AJAX. *Maestros de la web*. [Online] noviembre 11, 2005. [Cited: febrero 24, 2008.]
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.
- [12]. **Sanchez, Yunier Miguel**. *Que es EXT.JS*. Ciudad de la Habana, 06 5, 2008.
- [13]. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James**. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : Pearson Educacion, S.A, 2000.
- [14]. **Schmuller, Joseph**. *Aprendiendo UML en 24 horas*. México : Pearson Educacion, S.A, 2000.
- [15]. **Paradigm, Visual**. [Online] 2002. [Cited: 02 25, 2008.]

<http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/&sa=X&oi=translate&resnum=3&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dque%2Bes%2Bvisual%2Bparadigm%26hl%3Des%26sa%3DG>.

[16]. **Alvares, Miguel Angel**. Dreamweaver. [Online] enero 1, 2007. [Cited: febrero 22, 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php>.

[17]. **Pizarro Redondo, Sonia**. ¿QUÉ ES FIREFOX? [Online] 2007. [Cited: febrero 20, 2008.] <http://forjamari.linex.org/frs/download.php/576/firefox.pdf>.

[18]. **CanaryWeb, S.L.** Arquitectura 3 capas. [Online] 1996. [Cited: febrero 20, 2008.] <http://www.canaryweb.es/canaryweb2007/docs/catalogo-canaryweb.pdf>.

[19]. *Manual de Contabilidad Material para la Actividad presupuestada de las FAR.*

[20]. **Larman, Craig**. *UML y Patrones*. México : Prentice Hall, 1999.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Taller: lugar donde se hace, se construye o se repara algo. Así, se habla de taller de mecánica, taller de carpintería, taller de reparación de electrodomésticos, etc.

Reparación: arreglo de un medio.

Orden de trabajo: documento rector que ampara la reparación de los medios materiales, Este modelo también se utiliza para autorizar o aprobar los trabajos de mantenimiento y reparación que se le realizan a las edificaciones y demás construcciones.

Línea de trabajo (centro de costo): área donde se realizan trabajos específicos. Así, se habla línea de fregado, línea de pintura, línea de chapistería, etc.

Sector: área donde se realizan un conjunto de trabajos. Está compuesto por varias líneas de trabajo. Así, se habla sector de maquinado, sector técnica moderna, etc.

SGML: Standard Generalized Markup Language o "Lenguaje de Marcación Generalizado". Consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos.

Document Object Model: una traducción al español para nada literal, pero apropiada, podría ser Modelo en Objetos para la representación de Documentos. Consiste en una API compuesta por una serie de funciones sencillas que permiten manipular cualquier archivo XML de forma mucho más rápida y eficiente de lo que se hacía anteriormente. Antes de poder utilizar sus funciones, DOM transforma internamente el archivo XML original en una estructura más fácil de manejar.

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

XMLHttpRequest: también referida como XMLHttpRequest (Extensible Markup Language / Hypertext Transfer Protocol), es una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores

WEB. Para los datos transferidos se usa cualquier codificación basada en texto, incluyendo: texto plano, XML, JSON, HTML y codificaciones particulares específicas.

Framework: conjunto de componentes (por ejemplo clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

IDEs: Entorno de desarrollo integrado, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.