

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



**Título: Análisis y Diseño del
Módulo Operaciones**

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

Autoras: Yazmin Ruiz Torres

Yanoska Pérez Romero

Tutores: Ing. Maidelys Pulido Morera

Ing. Luis Mariano Reyna Soler

Consultante: Ing. Elieser Adrian Fuentes Alcolea

Ciudad de La Habana, Junio 2008

“Año 50 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autoras de la presente tesis y le reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmamos la presente a los 27 días del mes de Junio del año 2008.

Yazmin Ruiz Torres

Firma de la Autora

Yanoska Pérez Romero

Firma de la Autora

Ing. Maidelys Pulido Morera

Firma de la Tutora

Ing. Luis Mariano Reyna Soler

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Maidelys Pulido Morera: Profesor recién graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Imparte las asignaturas Ingeniería de Software I y II en la Facultad 7. Responsable del Grupo de Trabajo de la Comisión de Carrera y del perfil Informática para la Salud de la Facultad 7.

e-mail: mpulido@uci.cu

Luis Mariano Reyna Soler: Profesor graduado de Ingeniería Informática en la CUJAE en el curso 2005 – 2006. Imparte y es jefe de las asignaturas Introducción a la Programación y Programación I desde hace dos años en la Facultad 7.

e-mail: lreyna@uci.cu

Elieser Adrian Fuentes Alcolea: Profesor instructor, graduado de Ingeniero en Automática en la Universidad de Oriente en el año 2003, 5 años de experiencia en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

e-mail: elieserfa@uci.cu

Agradecimientos

Agradecemos a todas aquellas personas que han colaborado de una forma u otra con la realización de este trabajo de diploma, que nos han acompañado durante nuestros estudios y creyeron en nosotras: Maidelys, Mariano, Elieser, Kike, Yari, Anthonito, Kathy, Dennys, Yasmin C., Yenny, Yasu, Yanito, amigos y familiares, a todos y cada uno gracias por tanta generosidad y cariño. La vida nos permitió contar con personas como ustedes.

Dedicatoria

A mis padres y mi hermanito:

Porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar mi anhelo más preciado; fruto del inmenso amor y confianza que depositaron en mí, con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales. Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo fue su apoyo.

A mi tía Nancy:

Porque eres de esa clase de personas que todo lo comprenden y dan lo mejor de sí mismos sin esperar nada a cambio... porque sabes escuchar y brindar ayuda cuando es necesario... porque te has ganado el cariño, admiración y respeto de todo el que te conoce.

A Kike, eres lo más bello que ha llegado a mi vida y su familia: Ady, Alicia y Enrique mi más sincero agradecimiento.

Yazmin

A mi mamita:

Por todas las noches de desvelo, por enseñarme a ser perseverante en la vida y proveerme de fuerzas para seguir adelante, por la confianza depositada en mí, porque gracias a ella he llegado a aquí y es la inspiración de cada día.

A mi papá: Por exigirme una profesión y poder contar con él incondicionalmente.

A mis hermanos: Por creer en mí y haberlos tenido tan cerca.

A Pancho: Por cuidarme y apoyarme siempre.

A Elieser: Por enseñarme tanto, aconsejarme y velar por mí. Por todo el amor, la paciencia y la paz.

Yanoska

Resumen

El Centro Nacional de Urgencias Médicas (SIUM) maneja un gran volumen de información de forma manual, lo que representa una pérdida considerable de tiempo y un insuficiente control sobre la misma. Por lo que se decide desarrollar el Sistema Informatizado para el SIUM.

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una aplicación Web, el Módulo Operaciones del Sistema Informatizado para el SIUM, que facilite la gestión de la información relacionada con las operaciones de Ambulancias en las Bases de Cuba. Con este propósito se utiliza la metodología de desarrollo RUP, la cual utiliza UML para preparar todos los artefactos, y se elabora la documentación con la herramienta de modelado Visual Paradigm.

La puesta en marcha de este sistema permitirá erradicar los problemas existentes, disponiéndose de un registro informatizado único en el país que brindará información básica a otros componentes del Sistema Informatizado para el SIUM (Módulo Centro Coordinador Provincial de Emergencia Médica y Módulo Centro Coordinador Nacional de Emergencia Médica) y reportes estadísticos de forma automática.

PALABRAS CLAVES: Ambulancias, Aplicación Web, SIUM.

Índice

| | |
|--|------------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 5 |
| 1.1 GENERALIDADES SOBRE BASES DE AMBULANCIAS | 5 |
| 1.2 SOLUCIONES EXISTENTES PARA OPERACIONES DE AMBULANCIAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL. | 8 |
| 1.3 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES UTILIZADAS. | 12 |
| CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA | 23 |
| 2.1 OBJETO DE ESTUDIO. PROBLEMA Y SITUACIÓN PROBLÉMICA | 23 |
| 2.2. REGLAS DEL NEGOCIO | 27 |
| 2.3 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN E INFORMACIÓN QUE SE MANEJA..... | 28 |
| 2.4 PROPUESTA DE SISTEMA..... | 30 |
| 2.5 MODELO DEL NEGOCIO | 32 |
| 2.6 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SOFTWARE | 45 |
| 2.8 MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA | 54 |
| CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA | 69 |
| 3.1 MODELO DE DISEÑO..... | 69 |
| 3.2 CLASES DEL DISEÑO | 72 |
| CONCLUSIONES | 88 |
| RECOMENDACIONES | 89 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA | 92 |
| ANEXOS | 93 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 102 |

Introducción

Cuba, en su empeño de formular e implementar su política nacional de información ha ido aproximando la acción nacional alrededor de la generación, recolección, organización, asimilación y distribución de la información que el país necesite para modernizar y afianzar su proceso de desarrollo social. Comprometidos con este amplio programa de informatización de la sociedad cubana participan ampliamente varios sectores de la sociedad, todos con un objetivo común: promover la importancia de la informatización en la creación de una nueva sociedad para mejorar los servicios al ciudadano, incorporar información para el provecho de todas las esferas de desarrollo del país, educar y preparar las nuevas generaciones universalizando la cultura científica.

En este proceso de informatización social el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es uno de los sectores que se encuentra inmerso, no estando ajeno al desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (NTIC) para realizar de forma óptima todos los servicios que le brinda a la población. El MINSAP, como órgano rector con funciones metodológicas, normativas, de coordinación y de control, preside, a nivel nacional, el Sistema Nacional de Salud (SNS) que desde su creación, a principios de la Revolución, ha resultado un proyecto social en sí mismo.

El Centro Nacional de Urgencias Médicas (SIUM) está insertado en el SNS y su misión es organizar la atención de urgencias y emergencias médicas desde la comunidad, consultorios, policlínicos, coordinaciones de Ambulancias de urgencias y emergencias hasta el sistema de emergencia y terapia hospitalaria, que se establece mediante un proceso de evaluación y decisión médica, a través de los diferentes eslabones del SNS. El MINSAP logró consolidar el SIUM en la atención primaria en 1997 con el objetivo de garantizar la asistencia de urgencia mediante servicios de emergencia médica móvil, en un esfuerzo por reducir los índices de mortalidad. En Cuba, las primeras provincias en desarrollar este método de asistencia médica fueron los territorios de Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spíritus, Holguín y Pinar del Río.

En el 2005, el Ministerio de Economía y Planificación, autoriza la creación de la Organización Presupuestada: Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM) con personalidad jurídica independiente y patrimonio propio, y que por la Resolución 168 del MINSAP, de fecha 12 de julio del 2005, se crea la citada organización estatal perteneciente al MINSAP, denominada actualmente Centro Nacional de Urgencias Médicas, que constituye el centro rector de la urgencia y emergencia médica de

pacientes a lo largo y ancho del país, así como el que representa internacionalmente las actividades de coordinación, control y evaluación de la urgencia y emergencia médica móvil, desastres, terapias intensivas municipales y hospitalarias.

El SIUM surge como una entidad presupuestada con un funcionamiento que desde el punto de vista estructural, está organizada por Bases de Ambulancias, Centros Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica y un Centro Coordinador Nacional de Emergencia Médica, cada uno de los cuales tiene muy bien definida su área de responsabilidad, según el territorio que les corresponda. El objetivo es acercar a la población lo más posible a este esencial servicio, el cual desde el punto de vista humano juega un papel determinante en la salud del pueblo y en su bienestar general, debido a su agilidad, rapidez y eficiencia.

En el proceso de atención a la urgencia médica ejercen un papel esencial las Bases de Ambulancias. En dichos centros se lleva un control de las operaciones que se realizan; que constituyen un conjunto de acciones realizadas por la Base de Ambulancias respecto a sus vehículos para mantener la disponibilidad técnica de las ambulancias, con el objetivo de atender óptimamente al paciente en un mínimo tiempo de respuesta hacia la demanda de urgencia o emergencia médica. En este proceso de gestión de información se ha identificado la siguiente **Situación Problemática**:

- Todo el proceso de recogida, recopilación y transmisión de la información se realiza de forma manual.
- La emisión de informes y datos estadísticos conlleva a un procesamiento engorroso de la información.
- El acceso a la información de las operaciones en las Bases de Ambulancias, de forma inmediata y oportuna, se torna difícil.
- Existe dificultad para actualizar los constantes cambios en la disponibilidad técnica de las ambulancias, pues el Centro Coordinador necesita tener actualizada constantemente esta información para poder decidir cuál es la ambulancia indicada en asistir la urgencia médica.
- La Historia Clínica del paciente y la Hoja de Ruta son documentos que se deterioran debido al uso frecuente que se hace de ellos, y contienen datos sumamente importantes para el desarrollo de las operaciones.
- Las Bases de Ambulancias no tienen control de sus vehículos cuando están asistiendo una demanda de urgencia médica.

- La Dirección Provincial y Nacional de Operaciones no cuenta con una vía inmediata que les proporcione informes diarios, mensuales, anuales o en el período que se establezca, que le permita hacer análisis energético, conocer los indicadores de explotación, realizar las correcciones tecnológicas pertinentes y tomar decisiones.

Ante la situación planteada surge lo que constituye el **Problema Científico** a resolver en esta investigación, ¿Cómo facilitar la gestión de la información relacionada con las operaciones de Ambulancias en las Bases de Cuba?

Como **Objeto de Estudio** se ha identificado el Proceso de Gestión de la Información del Centro Nacional de Urgencias Médicas teniendo en cuenta que la investigación se centra fundamentalmente en el Proceso de Gestión de la Información en las Bases de Ambulancias siendo el mismo el **Campo de Acción**.

Se ha propuesto como **Objetivo General**: Diseñar una aplicación Web que facilite la gestión de la información relacionada con las operaciones de Ambulancias en las Bases de Cuba.

Para alcanzar el objetivo general se proponen las siguientes **Tareas de Investigación**:

1. Analizar el estado del arte de los sistemas informáticos existentes en Cuba y el mundo, que permitan la gestión de las operaciones en las Bases de Ambulancias.
2. Analizar las tecnologías, metodologías y herramientas de desarrollo de software utilizadas en la actualidad.
3. Valorar la selección de la metodología, las herramientas y el lenguaje de modelado a utilizar.
4. Realizar entrevistas a los especialistas del proceso de gestión de las operaciones en las Bases de Ambulancias.
5. Modelar las condiciones actuales que rigen el proceso de gestión de las operaciones realizadas en las Bases de Ambulancias.
6. Analizar las necesidades de funcionamiento del sistema informático, describiendo la Especificación de Requisitos del Software.
7. Analizar la propuesta de arquitectura definida por el MINSAP (Orientada a Servicios y Basada en Componentes) con la cual diseñar el Módulo Operaciones.
8. Valorar la integración con otros componentes ya existentes en SI Salud.

9. Obtener el Modelo de Sistema del Módulo Operaciones.
10. Definir los patrones de diseño a utilizar.
11. Obtener el Modelo de Diseño del Módulo Operaciones.

Como **posible resultado** de este trabajo de diploma se espera el Diseño del Módulo Operaciones del Sistema Informatizado para el Centro Nacional de Urgencias Médicas (SIUM).

El presente trabajo está estructurado en tres capítulos, distribuidos de la siguiente forma:

- **Fundamentación Teórica**, en este capítulo se presenta la descripción de los conceptos fundamentales del dominio del problema para brindar una mejor comprensión de la investigación. Se analizan los sistemas que permiten la gestión de las operaciones en las Bases de Ambulancias que se han desarrollado en el mundo y por último un análisis de las tendencias y tecnologías actuales.
- **Características del Sistema**, donde se exponen las reglas del negocio, los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, y se definen los casos de usos del negocio.
- **Diseño del Sistema**, donde se generan los principales artefactos pertenecientes al Flujo de trabajo de Diseño: Diagramas de Clases y de Interacción.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

En este capítulo se realiza un estudio de los principales sistemas que se han desarrollado para la gestión de las operaciones que realiza un vehículo o flota de vehículos de manera general. Se fundamentan las razones de la selección de la arquitectura, metodología, lenguaje de modelado, y herramientas para un satisfactorio desarrollo del sistema.

1.1 Generalidades sobre Bases de Ambulancias

La formación de un personal altamente capacitado en la atención a las urgencias y emergencias médicas en Cuba ha contribuido a salvar un mayor número de pacientes críticos, con riesgo de muerte. Con el triunfo de la Revolución se iniciaron diferentes estrategias por parte del sistema de salud, que fueron complejizándose paulatinamente, en la atención a los pacientes con problemas de riesgo para sus vidas. Se comenzó con las llamadas casas de socorro, las brigadistas sanitarias, los auxiliares de la Cruz Roja que han sido fuertes eslabones en la ardua labor de restaurar la salud.

Entre los años 1980-1989 se crean y desarrollan las unidades de Terapia intensiva e intermedias, después se desarrollan las Vicedirecciones de Urgencias Hospitalarias (1993-1994). En 1995 ocurre un perfeccionamiento de la urgencia y emergencia hospitalaria y en 1996 se inicia la Red de urgencia en atención primaria.

El Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM) ha conseguido integrar tres representaciones de trabajo:

- Atención primaria: incluye las policlínicas, que hacen guardias de 24 horas y que dan la primera asistencia al enfermo.
- Emergencia: con el objetivo de dar respuesta a través de las Bases de Ambulancias, medicalizadas o no, a la solicitud del paciente y que en el caso cubano cuenta con Centros

Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica y un Centro de Emergencia Médica Nacional.

- Atención en grado hospitalario: una estructura que se ha venido desarrollando en todos los hospitales. Constituyen mejoras estructurales en los puestos de guardias de los hospitales para recepcionar al paciente con peligro y también la mejora en las salas de cuidados intensivos e intermedios.

El Centro de Emergencia Médica Nacional es el encargado de la asistencia médica de emergencia en todo tipo de desastre mediante planes coordinados con la Defensa Civil y de controlar los traslados interprovinciales de pacientes y vehículos (ambulancias) en situación de emergencia o urgencia médica. Los Centros Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica regulan y controlan de cada territorio el sistema de explotación del transporte sanitario y equipos en función de la urgencia o emergencia médica móvil y una red de Bases de Ambulancias municipales, personal y equipamiento para brindar apoyo vital avanzado que se subordina a los Centros Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica de sus respectivos territorios.

El SIUM cuenta con tres tipos de ambulancias: las intensivas, con infraestructura de última tecnología y un médico, una enfermera y un paramédico; las intermedias, más convencionales con enfermera y paramédico, y las básicas, utilizadas para el traslado de pacientes que no pueden hacer uso del transporte urbano por sus afecciones.

Las Bases de Ambulancias constituyen centros donde se encuentran vehículos (ambulancias) destinadas al traslado de enfermos y heridos que requieren actuación médica inmediata. Su principal objetivo dentro del área de atención a la urgencia es procesar el flujo de demanda de emergencia o urgencia médica que comienza con una llamada telefónica de cualquier ciudadano o Institución de Salud al Centro Coordinador de Emergencia Médica.

El Centro Coordinador de Emergencia Médica realiza la solicitud de un vehículo a la Base de Ambulancias del territorio correspondiente a la petición; donde se le trasmite la información de la demanda al expedidor de la Base, dándole salida a la ambulancia para atender la solicitud firmando una Hoja de Ruta que contiene el origen y destino de la urgencia. En este proceso hay que dejar plasmado en una Historia Clínica ambulatoria del paciente; la actividad de control del trabajo médico de realizado durante el proceso de atención a la demanda.

En las Bases de Ambulancias se controlan diariamente las operaciones con el objetivo de realizar acciones que garanticen una disponibilidad técnica eficiente para cada ambulancia y un mayor coeficiente de disponibilidad técnica en la base, contando así con un mayor número de ambulancias disponibles ante cualquier situación de urgencia o emergencia médica.

Diariamente la Base de Ambulancias debe mantener actualizado al Centro Coordinador de su coeficiente de disponibilidad técnica. Se deben controlar los servicios que se brindan (si son de urgencias, emergencias o sanitario), el consumo de combustible, kilómetros recorridos, estado de los neumáticos, de las baterías, así como explotación y mantenimiento de las ambulancias. Debe existir un análisis estadístico de su accidentalidad a efectos de tomar medidas proactivas sobre seguridad vial y selección de tipo de vehículos. En cada base, los informes deben enviarse a la Dirección de Operaciones correspondiente.

A continuación, se presentan conceptos relacionados con el entorno del campo de acción, para una mejor comprensión del dominio del problema a solucionar:

- *Disponibilidad Técnica:* Seguridad que una ambulancia sea operable en un tiempo dado.
- *Operaciones:* Conjunto de acciones realizadas por la Base de Ambulancias respecto a sus vehículos como análisis de índices de durabilidad de baterías y neumáticos, consumo de combustible, viajes realizados, pacientes trasladados, mantenimiento etc.
- *Demanda:* Solicitud de atención especializada a un caso de emergencia o urgencia médica.
- *Expedir Ambulancia:* Dar curso a la demanda de emergencia o urgencia médica enviando una ambulancia para atenderla.
- *Emergencia:* Son las urgencias de primera prioridad: enfermos o lesionados con peligro vital inmediato, real o potencial. Su traslado requiere de Apoyo Vital Avanzado, después de las primeras medidas de estabilización.
- *Urgencia:* Enfermos o lesionados que no poseen un riesgo vital inmediato pero sí puede llegar a ser de manera inmediata si no se le presta la atención requerida.
- *Mantenimiento técnico:* Es el conjunto de operaciones que se le realiza a un vehículo para restablecer y mantener su capacidad de trabajo.
- *Norma de Mantenimiento:* Es la cantidad de kilómetros que deben consumir los vehículos para realizar las operaciones de mantenimientos.

- *Neumático*: Es un recipiente de aire que actúa de enlace entre el vehículo y la superficie de contacto por lo que rueda.
- *Batería*: Es un recipiente capaz de almacenar la energía de la corriente producida por el alternador.
- *Accidente del tránsito*: Hecho que ocurre en la vía, donde intervienen por lo menos un vehículo en movimiento y que produce como resultado del mismo la muerte, lesiones de personas o daños materiales.
- *Traslados sanitarios*: Pacientes trasladados con categoría sanitario (pacientes ambulanciables) que no son urgencias (no se incluye los acompañantes).
- *Coficiente de Disponibilidad Técnica (CDT)*: Es el indicador fundamental mediante el cual se evalúa el estado técnico del vehículo.

1.2 Soluciones existentes para Operaciones de Ambulancias a nivel nacional e internacional.

Actualmente en Cuba no existe un sistema informatizado que gestione las operaciones de ambulancias vinculadas a la emergencia médica, por lo que no es posible mencionar antecedentes en este sentido.

En la actualidad existen varias soluciones informáticas a nivel internacional que gestionan la información de flotas de vehículos. En esencia, enfocan a las flotas de vehículos como sistemas independientes, es decir, no están integrados a ningún sistema de atención a la emergencia o urgencia médica, la esencia de cómo enfocar el sistema depende en gran medida de las necesidades reales del cliente.

Estos sistemas de gestión se estudiaron con profundidad y se obtuvo información sobre los requisitos funcionales, los reportes, así como su organización. Lo que contribuyó a enriquecer los conocimientos y a la comprensión de sistemas diseñados para soluciones similares. A continuación se explican las funcionalidades de estos sistemas:

VehículosPro 4.20 [1]

País de origen: España

Funcionalidades de Software de Mantenimiento de Vehículos:

- Se puede usar tanto a nivel particular como talleres, agencias de alquiler de vehículos, Empresas de Ambulancias, Empresas de transporte, etc.

- Permite Añadir nuevos vehículos, Modificar, Eliminar los datos de los mismos.
- Imprime una relación de todos los registros dados de alta, y los intervalos de mantenimiento de cada uno de ellos.
- Permite controlar por kilómetros, Meses, Días y Horas las tareas de mantenimiento que el usuario defina, controla y avisa de cuando hay que hacer el siguiente mantenimiento.
- Permite controlar las averías sufridas por el vehículo.
- Controla los neumáticos que usa el vehículo, kilómetros de uso, etc.
- Permite anotar todos aquellos datos tales como Combustible y número de neumáticos.
- Permite definir el intervalo en kilómetros, meses, días y horas entre un mantenimiento y otro.
- Permite hacer un seguimiento sobre el consumo de su vehículo litros por 100 Km. y litros por hora si el control se hace por horas de trabajo.
- Permite un control global sobre los kilómetros recorridos por cada vehículo, consumo por 100 Km. Todo esto se gestiona mediante opciones de filtrado de la tabla.
- Permite llevar un control sobre Seguro de accidentes, Tarjeta de Sanidad (en el caso de Ambulancias) la Inspección técnica de vehículos (I.T.V.), Tarjeta de transporte.
- Permite llevar un control de los accidentes sufridos por cada vehículo, datos del vehículo contrario, descripción, daños ocasionados, etc.

Sistema de Gestión de Flota de Vehículos de Supplest Software Solutions. [2]

País de origen: Argentina

Funcionalidades

Controla todo el proceso (ingreso, mantenimiento y egreso) de una flota de vehículos o un conjunto de maquinarias, abarcando entre otros los aspectos de consumo de combustible y lubricantes, mantenimiento preventivo, correctivo y mayor, impuestos y seguros, requerimientos de repuestos, etc.

Consta de varios módulos que desarrollan las siguientes funciones:

- Administración de usuarios y permisos
- Gestión de vehículos
- Gestión de proveedores
- Consumo y mantenimiento
- Registro de talonarios de consumo.

ANAGO – Mantenimiento de Flota [3]

País de origen: Argentina

Se compone de cuatro áreas de trabajo: Reparaciones, Abastecimiento de Combustible, Mantenimiento de Neumáticos, Vencimientos y Revisiones.

Módulo de Reparaciones:

- Proporciona el historial de todas las reparaciones efectuadas en la flota.
- Controla detalladamente los costos ocasionados en concepto de materiales, repuestos y mano de obra así como las facturas de los talleres.

Módulo de Abastecimiento de Combustible:

- Proporciona un detallado historial de abastecimientos de combustibles de cada uno de los vehículos. Calcula el kilometraje recorrido, el consumo y controla las tarjetas de combustibles de los proveedores.
- Controla las cisternas de combustible de la empresa, advirtiendo el nivel de reposición y gestionando las compras automáticamente.
- Proporciona un control detallado de consumo medio para cada vehículo, kilómetros recorridos, gastos efectuados con las tarjetas de un proveedor.

Módulo de Mantenimiento de Neumáticos:

- Administra la información sobre proveedores, fabricantes, modelos, costos, kilometraje, posición de montaje y otros datos de todos los neumáticos de la empresa.

Módulo de Vencimientos y Revisiones:

- Controla vencimientos de mantenimiento preventivo y revisiones técnicas de los vehículos para evitar tiempos de parada en la flota. Los vencimientos pueden definirse por: Kilómetros recorridos, Fecha, Horas de uso.

Mantenimiento de Flotas v1.4 [4]

País de origen: España

Funcionalidades

Consta de un Fichero de Vehículos donde se darán de alta los vehículos con control de seguro, consumo de combustible, consumo de ruedas, viajes, y además mantiene el control de:

- Siniestros.
- Gastos e ingresos varios.
- Mantenimiento preventivo, por Km. o por fechas.
- Reparaciones.
- Archivo documental donde podrás introducir todos los documentos recibidos para ese vehículo.
- Fichero de empleados con control de pago a empleados, consumo de combustible por empleado siniestros por empleado, viajes por empleado, gastos e ingresos por empleado y equipo de protección individual.
- Fichero de proveedores con consumo de combustible por proveedor, siniestros, ruedas, mantenimiento preventivo, facturas de compra.
- Fichero de compras control de compras por proveedor.
- Fotos de vehículos en la ficha.
- Fotos de empleados en la ficha de empleados.
- Control de compras a proveedores.
- Listados por pantalla o impresora con selección o filtro a crear por el usuario.

URUMAN 2005. Sistema de Gestión de Flota Vehicular. [5]

País de origen: Montevideo – Uruguay

El Sistema de Gestión de Flota Vehicular consiste básicamente en tres módulos:

- Información Técnica y Mantenimiento (ITM).
- Operación de Flota.
- Control de Gestión y Consultas.

Funcionalidades

- Registro y análisis de accidentes vehiculares.
- Cálculo de kilómetros recorridos, velocidad, y horas ociosas.
- Realiza controles previos a la carga de combustible
- Permite la facturación de los consumos de los organismos, sustituyendo la utilización de los vales de combustible.

Estos sistemas no son factibles para solucionar el problema pues no cumplen con la totalidad de las funcionalidades que se requieren, además que todas las aplicaciones referentes al Sistema Nacional

de Salud deben converger en una única red usando de esta manera herramientas de desarrollo fundamentalmente libres o código abierto. Esto involucra grandes ventajas; el uso de las tecnologías libres es económico, el bajo coste o nulo de los productos libres permite ampliar sus infraestructuras sin que se vean mermados sus intentos de crecimiento por no poder hacer frente al pago de grandes cantidades dado el costo de las licencias.

1.3 Tendencias y tecnologías actuales utilizadas.

A partir de las necesidades definidas y las características del entorno se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales que permitan un buen desarrollo del sistema.

El MINSAP ha definido un grupo de premisas y requisitos que incorporan los últimos adelantos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones y que garantizan la plataforma de integración de las aplicaciones, la compatibilidad y sostenibilidad de los productos a desarrollar, tales como: empleo de tecnologías basadas en Internet (XML, Servicios Web), software libre (PHP, MySQL, Linux), documentación de todo el proceso productivo, requisitos de seguridad del software, independencia de la base de datos, desarrollo en multiplataforma y empleo de estándares internacionales para los productos relacionados con la salud. El soporte de infraestructura en todos los aspectos mencionados es la Red Telemática de la Salud (Infomed). [6]

El grupo de Arquitectura de la Facultad 7 perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas definió además un conjunto de estándares, tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo de software para la salud dentro de las que se encuentran: Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), Arquitecturas Basadas en Componentes, herramienta de modelado: Visual Paradigm Suite 3.0, metodologías de desarrollo: RUP o Metodologías Ágiles (XP, MSF); teniéndose en cuenta que la metodología base para los procesos de desarrollo en la Facultad será RUP. El lenguaje de programación a utilizar será PHP 5.2.5. [7]

1.3.1 Aplicaciones Web

Una aplicación web constituye un sistema web en el cual la acción del usuario afecta el negocio. Su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor donde tanto el cliente; que suelen ser estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor web y el protocolo de transferencia de

hipertexto (HTTP) mediante el cual se comunican son estándares y no son creados por el desarrollador.

Comúnmente está estructurada como una aplicación en tres capas: el navegador Web es la primera capa, un motor usando alguna tecnología Web dinámica (en este caso PHP) es la capa de en medio, y una base de datos como última capa. El navegador Web envía peticiones a la capa media, que la entrega valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos generando una interfaz de usuario.

¿Por qué desarrollar una aplicación Web?

El hecho de que todas las aplicaciones relacionadas con la salud cubana se realicen sobre Web, va a permitir que entre ellas se pueda compartir toda la información, principalmente gracias a XML. Esto va a permitir una transmisión inmediata de contenido e información que va a permitir el desarrollo de una mejor manera de la estructura de red.

Ventajas

- Las aplicaciones web tienen la ventaja principal sobre las aplicaciones de escritorio de ser independientes de la plataforma o sistema operativo, ya que sólo utilizan el navegador de internet como medio de entrada y visualización de la información.

Distribución:

- No se instala nada en el equipo de cada usuario, solo en el servidor, lo que permite una distribución rápida a toda la red y de forma simultánea. Cualquier actualización en el servidor es visible de inmediato en todos los equipos conectados a la red y con acceso a la aplicación.
- No se necesita reiniciar el servidor después de realizar una actualización en la mayor parte de los casos.

Movilidad:

- Se puede acceder desde cualquier parte del mundo de la forma que en una Web convencional, siempre que se disponga de conexión a internet y se tengan los permisos de acceso adecuados.
- Posibilidad de hacer páginas específicas para dispositivos móviles dentro de la misma Web.

- En cuanto a su Escalabilidad, las aplicaciones Web utilizan una arquitectura de tres capas compuesta por la capa cliente, donde está únicamente el browser, la capa del Servidor Web donde está la aplicación y la capa de datos donde se encuentra la Base de Datos.

Por lo general las aplicaciones web se ejecutan de forma más lenta con respecto a las aplicaciones de escritorio, debido a que la información no se transmite en ambas direcciones (cliente-servidor/ servidor-cliente) de la misma forma.

Es imprescindible tener un esquema de seguridad en la aplicación, para restringir el acceso a determinadas aplicaciones. Este puede basarse en definir roles con determinados accesos o un esquema en el cual a cada usuario se le asignen permisos particulares. [8]

1.3.2 Arquitectura

Se entiende por Arquitectura de Software la representación de alto nivel de la estructura de un sistema o aplicación, que describe las partes que la integran, las interacciones entre ellas, los patrones que supervisan su composición, y las restricciones a la hora de aplicar esos patrones.

Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos: el Modelo, las Vistas y los Controladores.

El MVC en una aplicación web, se representa a través de la Vista que constituyen las páginas HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, que permite mostrarle la información al usuario. El Controlador que gestiona todos los eventos de entrada del usuario y es el intermediario entre el Modelo y la Vista. El Modelo contiene toda la información persistente y reglas de negocio.

El uso de este patrón es favorable; establece una separación entre los componentes de un programa permitiendo implementarlos por separado. Posibilita que si uno de los componentes tiene un mal funcionamiento puede reemplazarse sin que se vean afectados los demás. Permite que no haya ninguna dependencia directa entre la Vista y el Modelo; esto beneficia que haya un mayor soporte a los cambios en las interfaces; que tienden a cambiar con más frecuencia que la lógica del negocio. Se

puede adicionar nuevas vistas sin afectar el Modelo, es decir, múltiples páginas en la aplicación web pueden emplear los mismos elementos del Modelo.

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

SOA (Service Oriented Architecture) es la primera arquitectura de Tecnologías de Información (TI) que asume lo que los negocios han sabido desde hace mucho tiempo. Se trata esencialmente de un set de servicios sueltos, donde cada uno es relativamente económico para construirlo o reemplazarlo si es necesario. Al ser independientes, el poder unirlos permite a SOA adaptar cambios, cuestión imposible para arquitecturas tradicionales.

En la Arquitectura Orientada a Servicios, se puede reemplazar un servicio sin tener que preocuparse por la tecnología fundamental; la interface es lo que importa, y está definida en un estándar universal en servicios Web y XML. Esto es flexibilidad a través de la interoperabilidad. El resultado en la red es la habilidad de evolucionar rápida y eficientemente, en otras palabras, adaptarse "orgánicamente" de acuerdo a la demanda del negocio.

Desde que los servicios web sustituyen la mayoría de las tecnologías fundamentales, muy poca tecnología de habla es requerida. Los negocios y las TI se enfocan en la lógica del negocio y la comunicación; finalmente comparten el lenguaje de servicios. [9]

Arquitecturas Basadas en Componentes

En los últimos años, el software basado en componentes emergió como una importante solución al problema del desarrollo de sistemas grandes y complejos. Los componentes de software son piezas autocontenidas, reusables, accesibles sólo a través de interfaces bien definidas [10]. En contraste con la integración tradicional de sistemas, los componentes se diseñan desde un comienzo para ensamblarse en una variedad de configuraciones.

Una de las grandes ventajas de los componentes es la reusabilidad. Un reuso efectivo depende no sólo de la identificación apropiada de los componentes, sino del modo en que dichos componentes son combinados y organizados. Las arquitecturas de software basadas en componentes brindan el soporte para la integración de "partes" en sistemas mayores, facilitando la definición de una estructura de ensamblado adecuada. El empleo de esta técnica de desarrollo de software requiere por lo tanto de un cuidadoso modelado arquitectural y análisis, a los fines de asegurar reusabilidad y compatibilidad entre

componentes interactuantes. En este enfoque el énfasis está centrado en la arquitectura, el diseño de dependencias entre componentes y el manejo de las mismas. [11]

1.3.3 Protocolos de Servicio

Servicio Web

Los servicios web representan el progreso de la comunicación entre aplicaciones donde participa un "Consumidor" y un "Proveedor". Se caracteriza por conectar a los consumidores y proveedores a través de la red: Intranet, Extranet, Internet. La conexión es estandarizada, pero es independiente del sistema operativo y del lenguaje. El lenguaje que transfiere es XML, combinado con la mensajería de SOAP. La interface al servicio web se define con el Web service description language (WSDL).

Los servicios web también son llamados XML servicios web haciendo énfasis en el rol del XML como medio de transporte y distinción frente a otros tipos de servicio. [12]

XML (eXtensible Markup Language): Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información. [13]

HTTP o HTTPS (Protocolo de Transferencia de Hipertexto): El propósito del protocolo HTTP es permitir la transferencia de archivos (principalmente, en formato HTML) entre un navegador (el cliente) y un servidor web, localizado mediante una cadena de caracteres denominada dirección URL. [14]

SOAP (Simple Object Access Protocol): Constituye un protocolo para intercambiar mensajes basados en XML en una red usando HTTP. Proporciona un mecanismo estándar de empaquetar un mensaje. Entre sus múltiples ventajas proporciona una interoperabilidad entre diferentes entornos.

WSDL (Web Services Description Language): un lenguaje que está basado en XML y que permite la descripción de los servicios web desplegados. WSDL se utiliza también para la localización y ubicación de estos servicios en Internet. Un documento WSDL no es más que un documento XML que describe ciertas características propias de un servicio web, así como su localización y aquellos parámetros y métodos que soporta. [15]

1.3.4 Metodologías

Una metodología es un conjunto de procedimientos que permiten producir y mantener un producto software; define una serie de pasos a seguir para obtener un software de calidad. [16]

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

RUP (Rational Unified Process) es un proceso que define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse para alcanzar un determinado objetivo; y como su enfoque está basado en modelos utiliza un lenguaje bien definido para tal fin, el UML. Aporta herramientas como los casos de uso, que definen los requerimientos. Permite la ejecución iterativa del proyecto y del control de riesgos.

Las características principales del proceso son:

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

A través de un proyecto guiado por RUP, los requerimientos funcionales son expresados en la forma de Casos de Uso, que guían la realización de una arquitectura ejecutable de la aplicación. Además el proceso focaliza el esfuerzo del equipo en construir los elementos críticos estructuralmente y del comportamiento (llamados Elementos Arquitecturales) antes de construir elementos menos importantes. La mitigación de los riesgos más importantes guía la definición / confirmación del alcance en las primeras etapas del ciclo de vida. Finalmente RUP particiona el ciclo de vida en iteraciones que producen versiones incrementales de los ejecutables de la aplicación.

RUP implementa las siguientes mejores prácticas asociadas al proceso de Ingeniería de Software:

- Desarrollo Iterativo
- Manejo de los Requerimientos
- Uso de una Arquitectura basada en componentes
- Modelización Visual
- Verificación Continua de la Calidad
- Manejo de los Cambios

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software. Cada Fase tiene definido un conjunto de objetivos y un punto de control específico. A saber:

| Fase | Objetivos | Puntos de Control |
|--------------|--|--|
| Inicio | <ul style="list-style-type: none">- Definir el alcance del proyecto- Entender que se va a construir | Objetivo del proyecto |
| Elaboración | <ul style="list-style-type: none">- Construir una versión ejecutable de la arquitectura de la aplicación- Entender cómo se va a construir | Arquitectura de la Aplicación |
| Construcción | <ul style="list-style-type: none">- Completar el esqueleto de la Aplicación con la funcionalidad- Construir una versión Beta | Versión Operativa Inicial de la Aplicación |
| Transición | <ul style="list-style-type: none">- Disponibilizar la aplicación para los usuarios finales- Construir la versión Final | Liberación de la versión de la Aplicación |

Fig. 1.1 Fases de desarrollo del Software.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones que reproduce el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. Ver Anexo # 1.

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

Ingeniería de Negocios: Entender las necesidades del negocio.

Requerimientos: Trasladar las necesidades del negocio a un sistema automatizado.

Análisis y Diseño: Trasladar los requerimientos dentro de la arquitectura de software.

Implementación: Crear software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.

Pruebas: Asegurar que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

Configuración y administración del cambio: Guardar todas las versiones del proyecto.

Administrando el proyecto: Administrar horarios y recursos.

Ambiente: Administrar el ambiente de desarrollo.

Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

Los elementos del RUP son:

- **Actividades:** Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- **Trabajadores:** Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
- **Artefactos:** Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software. [17]

Extreme Programming (XP)

La metodología XP es exitosa porque enfatiza la satisfacción del cliente y promueve el trabajo en equipo. Esta metodología ha sido diseñada para proyectos pequeños, es decir equipos chicos de desarrolladores con el objetivo de solucionar el eterno problema del desarrollo de software por encargo: entregar el resultado que el cliente necesita a tiempo.

Características

- Los diseñadores y programadores se comunican efectivamente con el cliente y entre ellos.
- Los diseños del software se mantienen sencillos y libres de complejidad o pretensiones excesivas.
- Se obtiene retroalimentación de usuarios y clientes desde el primer día gracias a las baterías de pruebas

- El software es liberado en entregas frecuentes tan pronto como sea posible
- Los cambios se implementan rápidamente tal y como fueron sugeridos.
- Las metas en características, tiempos y costos son reajustadas permanentemente en función del avance real obtenido. [18]

Comparación entre las metodologías RUP y XP

Para la mayoría de los desarrolladores de software en el mundo se les dificulta el hecho de escoger cuál de los procesos de desarrollo actuales y más conocidos tomar para aumentar la calidad del software producido y la eficacia de los desarrolladores.

A continuación se realiza una comparación entre el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) y Programación Extrema (XP) donde se evidencia cuál de estos procesos es más factible y más fácil de aplicar a este tipo de trabajo, además de ser los mejores documentados y utilizados a nivel mundial.

Tamaño de los equipos: RUP es para proyectos y equipos grandes y XP es para proyectos cortos y equipos más pequeños.

Carga de trabajo: RUP es un proceso pesado que se basa en la documentación por lo que no son deseados los cambios rápidos. Este proceso contiene elementos de planificación para el control del desarrollo del software y gestión de riesgos permitiendo prevenir y corregir problemas y fallos conocidos. Sin embargo, XP es un proceso ligero por lo que se asignan pocas tareas organizativas a los desarrolladores. Si durante el desarrollo del proyecto se detecta la necesidad de cambiar funcionalidades entonces se realiza un acuerdo con el cliente, se ajusta el plan de iteraciones y se toma una nueva dirección en el desarrollo.

Relación con el cliente: RUP muestra al cliente los artefactos al final de una fase y después de que el cliente acepte los artefactos generados se pasará a la siguiente fase. En RUP la calidad de los artefactos generados se probará durante todo el desarrollo del proyecto con medidas de calidad (revisiones, auditorias, pruebas, etc.). Mientras que en XP el aseguramiento de la calidad no se basa en formalismos en la documentación, sino en la comunicación fluida con el cliente. En XP el cliente recibe después de cada iteración una parte funcional del programa, por lo que éste estará informado continuamente sobre el proyecto y con esto tiene la posibilidad de intervenir si el desarrollo se desvía de sus necesidades.

Conocimiento sobre la arquitectura: XP con la programación en dúos conseguirá que en la creación del código se puedan evitar errores y malos diseños ya que se irá controlando cada línea de código y decisión del diseño instantáneamente. Debido a la buena conexión y comunicación entre los desarrolladores surgirán mejores estructuras y algoritmos para el aumento de la calidad del software. Mientras que RUP reducirá la complejidad del software con una planificación intensiva, evitando que se pierda el conocimiento sobre la aplicación por la falta de alguna pieza clave en el equipo de desarrollo.

¿Por qué RUP?

Debido a que RUP es un proceso de desarrollo de software caracterizado básicamente para que sea usado en proyectos complejos y de larga duración, es que se decidió seleccionarlo para el desarrollo, específicamente, del proyecto que da lugar a la creación de este trabajo. Para esta selección no solo se ha tenido en cuenta su característica principal, sino que en la institución a la que pertenece el equipo de trabajo, el proceso de desarrollo de software utilizado es RUP.

1.3.4 Lenguaje de Modelado

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Es importante recalcar que UML no es una guía para realizar el análisis y diseño orientado a objetos, es decir, no es un proceso. Es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. [20]

1.3.5 Herramienta CASE

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering), que ayuda a desarrollar básicamente y permite realizar ingeniería tanto directa como inversa a partir de un modelo relacional en MySQL.

Es un producto que facilita a las organizaciones visualizar, crear diagramas de diseño, integrar y desplegar aplicaciones empresariales de misión crítica y de Bases de datos subyacentes. La herramienta permite manejar grandes y complicadas estructuras de un proyecto; utiliza Lazy que se instala como una aplicación servidor para que se puedan desarrollar los proyectos en paralelo. Esta herramienta permite la creación de los trece diagramas del UML Estándar. [19]

Conclusiones

En este capítulo se ha demostrado la necesidad de realizar un Sistema de Gestión de Información para las Bases de Ambulancias que facilite el intercambio con el Centro Coordinador de Emergencia Médica, el manejo, procesamiento y almacenamiento de la información. Para el diseño del sistema se ha seleccionado el Proceso Unificado de Desarrollo (Rational Unified Process, RUP) como proceso de desarrollo de software y dentro de las herramientas CASE, Visual Paradigm para el modelado de los artefactos a realizar por el rol de analista.

Capítulo 2. Características del Sistema

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución a la situación problemática. Para ello se detallan los procesos del negocio mediante Diagramas de Casos de Uso del Negocio con sus correspondientes descripciones, Diagramas de Actividades y Diagramas de Clases del Modelo de Objetos.

Por otra parte, el capítulo brinda una concepción general del sistema propuesto, se exponen las funcionalidades y características, se identifican los actores que interactúan con el mismo y se presentan los Diagramas de Casos de Uso del Sistema con las correspondientes descripciones de los casos de uso.

2.1 Objeto de estudio. Problema y situación problemática

2.1.1 Objetivos significativos de las Bases de Ambulancias

Las Bases de Ambulancias están distribuidas en todo el territorio nacional de Cuba a través de sedes municipales, destinadas al cumplimiento de una tarea social y humana muy sensible para la población; que cuenta con la máxima supervisión de la dirección de la Revolución para garantizar una atención especializada a la sociedad que preserve la vida ante determinada situación de riesgo médico.

Los objetivos que cumplen estos centros dentro del Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM) básicamente son: una correcta dirección, organización y control del transporte sanitario (ambulancias), relacionada con la prestación del servicio que se brinda, la explotación de las ambulancias a través de la transportación de los pacientes y ser fiables en las informaciones que se brinda a los centros superiores.

2.1.2 Procesos del Negocio de las Bases de Ambulancias

En las Bases de Ambulancias se realizan un conjunto de procesos indispensables para lograr su correcto funcionamiento en función del objetivo que tiene dentro del área de atención a la urgencia médica, para lo cual se debe proporcionar un control administrativo y estadístico de las operaciones que se efectúan en las Bases de Ambulancias para garantizar una disponibilidad técnica eficiente que proporcione un mayor número de ambulancias con un óptimo estado técnico. [24]

Los principales procesos que tienen lugar en las Bases de Ambulancias son los siguientes: expedir ambulancia, controlar información de las ambulancias, controlar el registro de accidentalidad en las Bases de Ambulancias y emitir la información de las ambulancias a centros superiores solicitantes.

2.1.3 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Expedir Ambulancia

Es el proceso fundamental que ocurre en las Bases de Ambulancias, se inicia cuando el Centro Coordinador Provincial realiza una llamada a la Base de Ambulancias más conveniente para resolver el caso solicitando una ambulancia para atender la demanda de urgencia o emergencia médica; indicando el tipo de móvil a transitar según su categoría, ya sea intensivo, intermedio o básico.

El expedidor de la base recibe los datos de la demanda y los registra en una historia clínica ambulatoria del paciente, esta es única para cada demanda. El origen y destino de cada viaje debe ser especificado en una hoja de ruta; documento oficial que recoge el itinerario de la ambulancia. Es fundamental para este proceso que el Centro Coordinador tenga conocimiento del coeficiente de disponibilidad técnica de cada Base de Ambulancias para tomar las decisiones correspondientes.

Controlar Información Ambulancia

En las Bases de Ambulancias se controla toda la información relacionada con las operaciones realizadas por dichas ambulancias. El técnico de transporte es responsable del control y actualización de la explotación y el estado técnico del transporte garantizando una disponibilidad técnica eficiente de las ambulancias para asistir las situaciones de urgencia o emergencia médica de forma óptima e inmediata.

Los factores que pueden afectar la disponibilidad técnica del transporte sanitario son los siguientes:

- Incumplimiento de la periodicidad de los mantenimientos técnicos y mala calidad de estos, así como de las reparaciones.
- Inadecuado uso y explotación de las ambulancias.
- Años de explotación que posee la ambulancia.
- Régimen y condiciones de explotación.
- Insuficiencia en el aseguramiento de los recursos.

La información que debe controlarse con estricta periodicidad es el parque de ambulancias, chequeándose el cumplimiento de la revisión técnica; donde se verifican el estado de baterías y neumáticos y los defectos mecánicos que constituyen un riesgo para la circulación vial; determinando si es necesario, la paralización de una ambulancia. Debe existir y actualizarse el modelo de control de neumáticos y el modelo de control de las baterías, analizándose sus índices de durabilidad. Se controla la explotación del parque de ambulancias a través de las hojas de rutas, la historia clínica como documento de traslado de pacientes y la confección del plan de mantenimiento y explotación. Se valora y controla diariamente el consumo de combustible como materia prima esencial en el cumplimiento de la asistencia que se brinda a la población.

Controlar Accidentalidad

Es fundamental para las Bases de Ambulancias contar con un registro de los accidentes de tránsito que sufren sus ambulancias con el propósito de tomar medidas proactivas de seguridad vial, chequear el estado técnico de las ambulancias después del accidente y registrar lesiones o muertes, así como los daños materiales. De acuerdo a la cantidad de víctimas y/o daños materiales, los accidentes del tránsito se clasifican en:

Leves: Cuando no existan ni muertos ni heridos, y los daños al equipo o carga no excedan de los \$ 500.00.

Menos Graves: Cuando se registre 1 herido grave o menor de 5 leves, o en su defecto daños al equipo o carga de \$ 501.00 a \$ 1 000.00.

Catástrofe: Cuando se registren más de 3 muertos o más de 4 personas graves, o en su defecto daños al equipo o carga por más de \$ 2500.00. (Para los autos más de \$ k1500.00).

Graves: Cuando se registren de 1 a 3 muertos y menos de 4 lesionados graves, o en su defecto daños al equipo o carga de \$ 1001.00 a \$ 2 500.00. (Para los autos de \$ 1001.00 a \$ 1 500.00). [25]

Emitir Información Ambulancia

Toda la información relacionada con las operaciones que se realizan en las Bases de Ambulancias debe ser emitida a través del Jefe de Operaciones, desde donde tiene que fluir toda la información hasta los centros superiores para la toma de decisiones, como son los Centros Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica y la Dirección Provincial de Operaciones. Diariamente se emite el Parte Diario que contiene el número de ambulancias trabajando y paralizadas atendidas por una entidad determinada como Autoimport y los talleres del MINSAP.

Mensualmente emite otras informaciones que se le soliciten sobre indicadores de explotación de las ambulancias, kilómetros recorridos y viajes realizados por la ambulancia, efectuados con pacientes o sin pacientes, consumo de combustible, estado técnico de las ambulancias, así como del cumplimiento del plan de mantenimiento cuidando que se cumplan con agilidad y calidad las normas operacionales para mantener un elevado coeficiente de disponibilidad técnica en su territorio. Esta información es remitida a través de:

- Parte Mensual de Explotación del Transporte Sanitario.
- Estado Técnico por Marcas de Equipo.

2.1.4 Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales

Actualmente la gestión de la información relacionada con los procesos que se efectúan en las Bases de Ambulancias se ejecuta de forma manual. Esto conduce a grandes desventajas como son: pérdida o duplicación de información, deterioro de documentos importantes relacionados con la atención a la urgencia médica e informes estadísticos y búsqueda compleja de información debido al almacenamiento en archivos físicos de gran volumen. Estas dificultades hacen que esta área no tenga un funcionamiento óptimo y entorpecen el trabajo del personal. El servicio a la población no se realiza en ocasiones de forma inmediata por no contar el Centro Coordinador de Emergencia Médica con las ambulancias reales que están técnicamente disponibles en el momento de la solicitud.

El Centro Coordinador es quien dispone de las ambulancias mientras están atendiendo una demanda, es decir, cuando están de regreso del cumplimiento de su objetivo les pueden asignar una nueva demanda por planta antes de llegar al parqueo, lo que trae consigo que la base no sepa donde se encuentran sus vehículos realmente cuando están fuera de ella.

2.2 Reglas del Negocio

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse en el entorno de trabajo, por lo que regulan en alguna medida los procesos que se llevan a cabo dentro del mismo [26]. Después de un estudio exhaustivo del negocio se definieron las siguientes reglas:

- Siempre que se atienda una demanda se debe crear una Historia Clínica ambulatoria.
- Cuando la ambulancia llega a la base, el Paramédico es responsable de entregar la Historia Clínica ambulatoria.
- Si cambia el diagnóstico del paciente mientras se atiende la demanda, se modifica la Historia Clínica ambulatoria.
- Se deben detectar oportunamente los defectos técnicos que puedan ocasionar fallos durante la explotación del vehículo.
- Las Hojas de Rutas se folian con números consecutivos que vencen el último día del año.
- Los conductores de los vehículos quedan obligados a custodiar y preservar las Hojas de Rutas, de forma que ésta no sufra deterioro, pérdida, borrones ni tachaduras.
- En caso que la cantidad de viajes sea superior a la capacidad del Modelo de Hoja de Ruta, se habilitará otro, siguiendo el orden del consecutivo.
- Al final del día el Paramédico conductor entrega la Hoja de Ruta.
- El Jefe de Operaciones de la base debe mantener actualizada la Relación del Parque de Vehículos Automotores.
- No podrán circular por las vías del país vehículos que no estén provistos del certificado de revisión técnica, debidamente actualizado y emitido conforme a los requisitos establecidos.
- Correcta utilización de los vehículos, sistemas y componentes para el cumplimiento de las normas de kilometraje para su explotación, y los mantenimientos en sentido general.
- Adecuada planificación de las transportaciones que garantizan el cumplimiento de la producción y los servicios.
- Realizar estudios estadísticos que permitan establecer normativas, tanto en la actividad de explotación como en la de mantenimiento y reparación.
- Queda absolutamente prohibido que los vehículos consuman más kilometraje o combustible que el planificado. Por lo que se dispone la paralización de los mismos en caso que suceda este incidente. En casos excepcionales, le corresponde a la Unidad Presupuestada de Transporte o Empresa de Transporte la autorización, luego de efectuar los análisis correspondientes.
- Mantener actualizado el control individual de la vida útil de los neumáticos y baterías.

2.3 Objeto de automatización e información que se maneja

Luego de un profundo análisis del alcance de la investigación y partiendo de las necesidades existentes, se pretende automatizar toda la gestión de la información relacionada con las operaciones que se realizan en las Bases de Ambulancias que se divide en tres procesos fundamentales:

- Apoyo a la demanda de emergencia o urgencia médica a través de una ambulancia solicitada por el Centro Coordinador.
- Control de toda la información de las ambulancias y sus operaciones a través del análisis de índices de explotación.
- Emisión de reportes estadísticos.

La disponibilidad técnica de cada Base de Ambulancias es un factor imprescindible a conocer por los Centros Coordinadores Provinciales de Emergencia Médica a la hora de atender una urgencia y elegir la correcta ambulancia a expedir. Como consecuencia del estudio realizado se derivaron varios documentos importantes que avalan los índices de explotación de las ambulancias y el chequeo de su estado técnico. Estos documentos sentaron las bases para definir el objetivo de la automatización y marcaron pauta en el desarrollo del sistema.

Historia Clínica

Se crea una Historia Clínica ambulatoria para cada solicitud de demanda de urgencia médica. La misma se compone por la fecha de creada, datos personales del paciente a atender y su dirección particular, el diagnóstico inicial y paramédico responsable de la demanda. Otros parámetros importantes a conocer de la misma son: activación fallida; situación que ocurre cuando se mueve la ambulancia y no logra trasladar el paciente, porque éste salió en otro vehículo del lugar o porque el aviso fue falso. El otro parámetro es cuando ocurre defunción durante el traslado.

Ver Anexo # 2.

Hoja de Ruta

La Hoja de Ruta ampara y especifica la ruta o itinerario que deben seguir las ambulancias en su circulación por las vías y recoge además las ocurrencias durante el viaje. Es un modelo único utilizado por cualquier clase o tipo de vehículo de motor, con independencia del servicio que este preste. Constituye el documento primario para el control y análisis de la explotación de los indicadores

fundamentales que permiten evaluar la actividad diaria. Se emite un ejemplar único para cada vehículo. Ver Anexo # 3.

Modelo Control de Neumáticos

Este modelo controla el cuidado, uso y conservación de los neumáticos, que constituyen los factores fundamentales para la durabilidad de este recurso. En el mismo se le da seguimiento a la vida útil o durabilidad a partir de los kilómetros recorridos desde la instalación del neumático. Su objetivo es conocer el tipo de neumático de mayor rendimiento, que asegure la explotación del equipo con el mínimo de interrupciones.

En él se anota además el estado del neumático, la numeración del neumático y el código de identificación o chapa, la fecha en que se instala el neumático en el vehículo, la fecha en que se retira el neumático del vehículo, ya sea para ser usado en otro o de baja definitiva por mal estado técnico, el kilometraje recorrido por el neumático en el momento de su instalación en el vehículo, kilometraje recorrido por el neumático en el momento que se retira del vehículo ya sea para ser utilizado en otro o por baja definitiva por su mal estado técnico, especificando el motivo de su retiro. Ver Anexo # 5.

Modelo Control de Baterías

El objetivo de este Modelo es dar seguimiento a la vida útil de la batería, conocer el tipo de batería de mayor rendimiento que asegura la explotación del equipo con el mínimo de interrupciones. En él se anota la marca de la batería, la numeración que posee la batería, la fecha en que se instala la batería en el vehículo, la durabilidad del recurso, es decir, el tiempo de trabajo en días desde instalación, situación de la batería (si es nueva o reparada) y la fecha de su retiro de la ambulancia especificando el motivo. Ver Anexo # 6.

Modelo Control de Accidentalidad

Este modelo recoge el registro de accidentes ocurridos en las Bases de Ambulancias y contiene los datos de la fecha de ocurrencia del accidente, la chapa y la marca de la ambulancia accidentada, la categoría y responsable del accidente, municipio, base a la que pertenece la ambulancia, el valor de los daños ocurridos así como el nombre del paramédico responsable. Ver Anexo # 4.

Modelo Parte Diario

Este Modelo recoge la información correspondiente al estado técnico de los equipos, el cual será la base para organizar, dirigir y controlar la explotación de los equipos y la asistencia técnica prevista por los talleres especializados de Autoimport y el MINSAP. Ver Anexo # 7.

Modelo Estado Técnico por Marcas de Equipo

Este Modelo se establece como un parte mensual que recoge el estado técnico de las ambulancias ofreciendo la cantidad de ambulancias trabajando y paralizadas según su marca en una Base de Ambulancias. Ver Anexo # 8.

Parte Mensual de Explotación del Transporte Sanitario

Este Modelo se establece como un parte mensual de explotación del parque sanitario, el que será entregado por las Bases a las Direcciones Provinciales del SIUM. Entre sus principales parámetros se encuentra por cada ambulancia el número de traslados en condiciones de emergencia, número de traslados en condiciones de urgencia, número de pacientes trasladados con categoría sanitario, kilómetros recorridos, fallecidos en traslado, activaciones fallidas, combustible consumido.

Ver Anexo # 9.

Modelo Relación del Parque de Ambulancias

Contiene el total de ambulancias que pertenecen al Parque de la Base, mostrando aspectos que las identifican como: chapa, tipo de ambulancia, marca, modelo, números de: motor, chasis y serie, así como su observación: si está trabajando o paralizada, en este último caso especificando el motivo.

Ver Anexo # 10.

2.4 Propuesta de Sistema

En la actualidad, las profundas transformaciones que han venido forjándose a través de la revolución informática y en la sociedad de la información que se ha ido creando, los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos y suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones.

El sistema propuesto para la gestión de la información en las Bases de Ambulancias de Cuba está basado en un entorno web y posibilitará una mejora de los procesos que se realizan en las Bases de Ambulancias que actualmente se realizan de forma manual.

Este Módulo Operaciones forma parte del Sistema Informatizado para el SIUM, éste último está compuesto además por los subsistemas: Módulo Centro Coordinador de Emergencia Médica Nacional y el Módulo Centro Coordinador Provincial de Emergencia Médica; los cuales están integrados a través de servicios web. El Módulo Operaciones además interactúa con el Sistema de Autenticación Autorización y Auditoría (SAAA) que se utiliza para consumir el servicio autenticar; con el objetivo de conocer el usuario que está autenticado en el sistema, el Registro de Ubicación (RU) para listar las provincias y los municipios y el Registro de Ciudadano (RC) para conocer los datos de los ciudadanos que formarán parte de los usuarios del sistema.

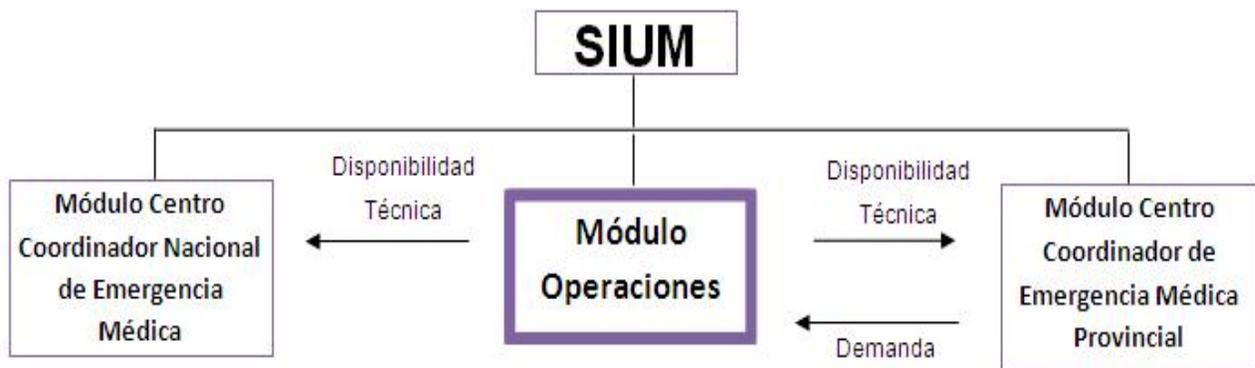


Fig. 2.1. Composición del Sistema Informatizado para el SIUM.

El sistema propuesto constituye una herramienta de trabajo ideal para la organización y control de la explotación de las ambulancias. Se concibió el sistema ubicado en servidores provinciales desde donde podrán acceder las Bases de Ambulancias de cada provincia. La integración con el Módulo Centro Coordinador Provincial permite llevar en tiempo real la disponibilidad técnica de ambulancias y las demandas asignadas a cada base. Permite compatibilidad de la situación y documentación de las Bases de Ambulancias con la de los Centros Coordinadores Provinciales y Centros de Operaciones Provinciales.

El Módulo Operaciones se distingue de otros sistemas de control de flotas de vehículos ya que no constituye una isla de información sino que está integrado al sistema de atención a la urgencia médica; esto trae grandes ventajas: minimiza la documentación a intercambiar, favorece la comunicación entre las diferentes áreas de atención en el SIUM al integrar la política y objetivos comunes y mejora el acceso a la información.

2.5 Modelo del Negocio

El Modelo del Negocio es una técnica para describir los procesos de la organización bajo estudio que permite la especificación de los requisitos más importantes del sistema determinados a través del propio negocio. La finalidad del modelado del negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades, roles y las reglas del mismo. Proporciona un entendimiento común entre clientes y desarrolladores en la comprensión de la estructura y la dinámica de la organización donde se va a implantar el sistema; se enfoca en comprender los problemas actuales de la organización e identifica mejoras potenciales. [27]

2.5.1 Identificación de roles del entorno del negocio

Una vez identificados los procesos de negocio, es preciso encontrar los involucrados en su realización. Cada uno de éstos, desempeña cierto papel (*juega un rol*).

Actor del Negocio: cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. (Ver Tabla 2.1).

| Actores del negocio | Justificación |
|------------------------------|---|
| Centro Coordinador | El responsable de procesar la demanda y solicitar la ambulancia a la Base de Ambulancias correspondiente. |
| Centro de Operaciones | Solicita la información de las Bases de Ambulancias. |
| Jefe de Operaciones | Exige el control de las operaciones que se realizan en la Base de Ambulancias. |

Tabla 2.1. Actores del negocio.

Trabajador del negocio

Representa a personas o sistemas dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso, permaneciendo dentro de la frontera del negocio.

(Ver Tabla 2.2).

| Trabajador | Justificación |
|------------------------------|--|
| Expedidor | Es el máximo responsable en la expedición de una ambulancia ante determinada urgencia. |
| Jefe de Operaciones | Responsable de emitir la información solicitada por el Centro Coordinador y el Centro Provincial de Operaciones. |
| Paramédico | Conductor de la ambulancia. |
| Técnico de transporte | Controla la información de las operaciones en la Base de Ambulancias. |

Tabla 2.2. Trabajadores del negocio.

2.5.2 Diagrama de casos de uso del negocio

Los diagramas de casos de uso del negocio son un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. [28]

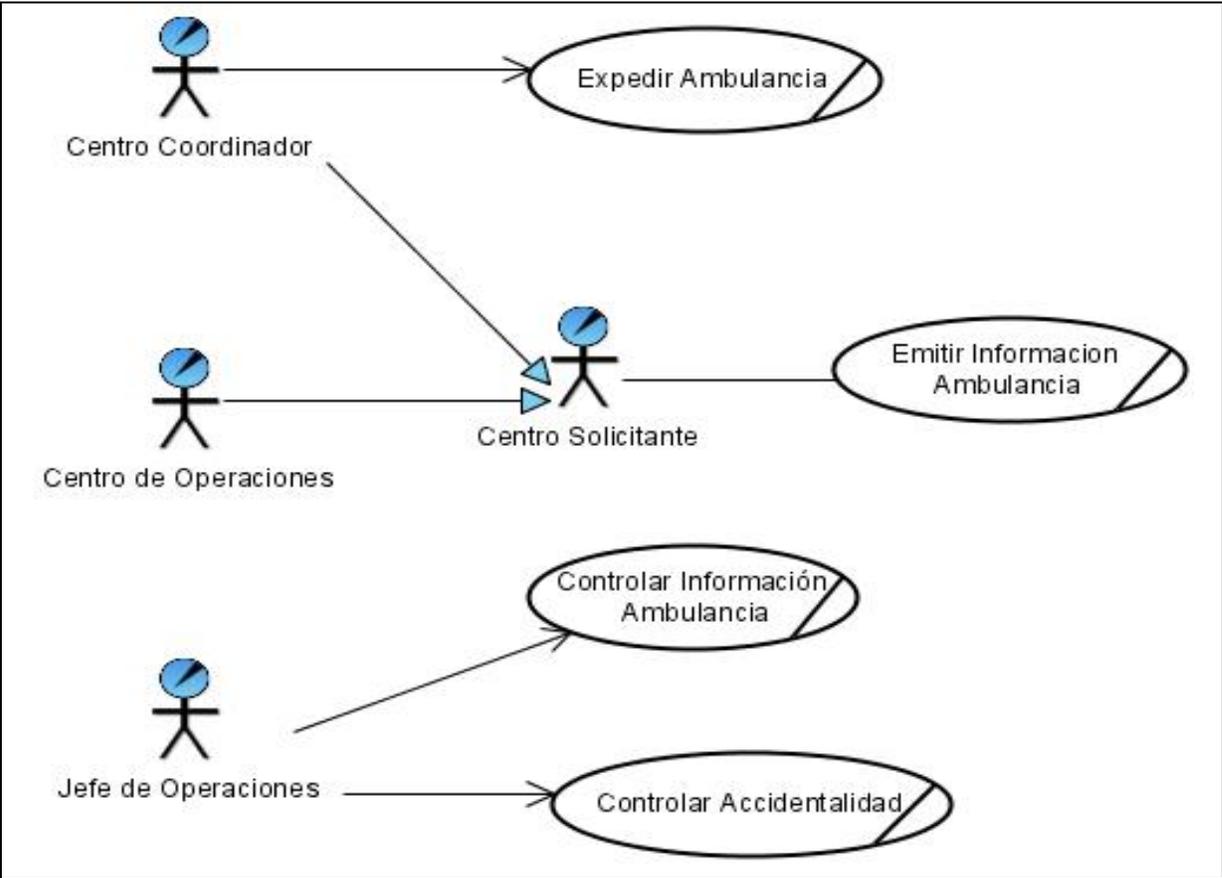


Fig. 2.2. Diagrama de casos de uso del negocio.

2.5.3 Descripción expandida de los casos de uso

| Caso de Uso: | Expedir Ambulancia |
|---|---|
| Actores: | Centro Coordinador |
| Trabajadores: | Expedidor, Paramédico |
| Resumen: | El Centro Coordinador solicita una ambulancia para atender una urgencia o emergencia médica a través de una llamada telefónica al expedidor de la Base de Ambulancias. De acuerdo a la ambulancia elige la que esté en “Punta” le entrega al paramédico la Historia Clínica del Paciente y la Hoja de Ruta y expide la ambulancia. Después de ser atendida la demanda se le puede asignar otra en el camino o regresar a la base. Por último entrega la Historia Clínica y al final del día entrega la Hoja de Ruta finalizando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | El Centro Coordinador debe tener la información de la disponibilidad de ambulancias. |
| Flujo Normal de Eventos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio |
| 1. El Centro Coordinador solicita la ambulancia. | 1.1 El Expedidor recibe los datos de la urgencia médica. |
| | 1.2 El Expedidor verifica que la ambulancia asignada está en “Punta”. |
| | 1.3 El Expedidor comprueba si el Paramédico ha atendido en el día otros casos y le entrega la Historia Clínica. |
| | 1.4 El Paramédico actualiza la Hoja de Ruta con los datos de la demanda de urgencia médica. |
| | 1.5 El Paramédico atiende la demanda. |
| | 1.6 El Paramédico, de existir algún cambio en el diagnóstico del paciente, modifica la Historia Clínica. |
| | 1.6 El Paramédico termina la demanda. |
| | 1.7 El Paramédico recibe información de una nueva demanda sin haber llegado a la Base de Ambulancias. |
| 2. El Centro Coordinador informa los datos de una nueva demanda de urgencia médica. | 2.1 El Paramédico registra los datos de la nueva demanda en la Hoja de Ruta y crea una nueva Historia Clínica. |

| | |
|---|--|
| | 2.2 De ser el final del día el paramédico entrega la Hoja de Ruta y la Historia Clínica. |
| Flujo Alternativo de Eventos | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio |
| Acción 1.2 El Expedidor elige la ambulancia que está en "Punta", se lo informa al Centro Coordinador y cambia la ambulancia en la Historia Clínica. | |
| Acción 1.2.2 Cambia la ambulancia en la Historia Clínica. Ir a la Acción 1.3 del flujo normal de evento. | |
| Acción 1.3 El Expedidor entrega la Historia Clínica y la Hoja de Ruta. Ir a la Acción 1.4 del flujo normal de evento. | |
| Acción 1.4 Si no se le asigna otra demanda el paramédico regresa la ambulancia a la Base | |
| Acción 2.2 El paramédico entrega la Historia Clínica. | |
| Poscondiciones | La Base cuenta con una ambulancia disponible de menos. |
| Mejoras | La demanda llegará a través del sistema. |
| Prioridad | Crítico. |

Tabla 2.3. Descripción del caso de uso: Expedir Ambulancia.

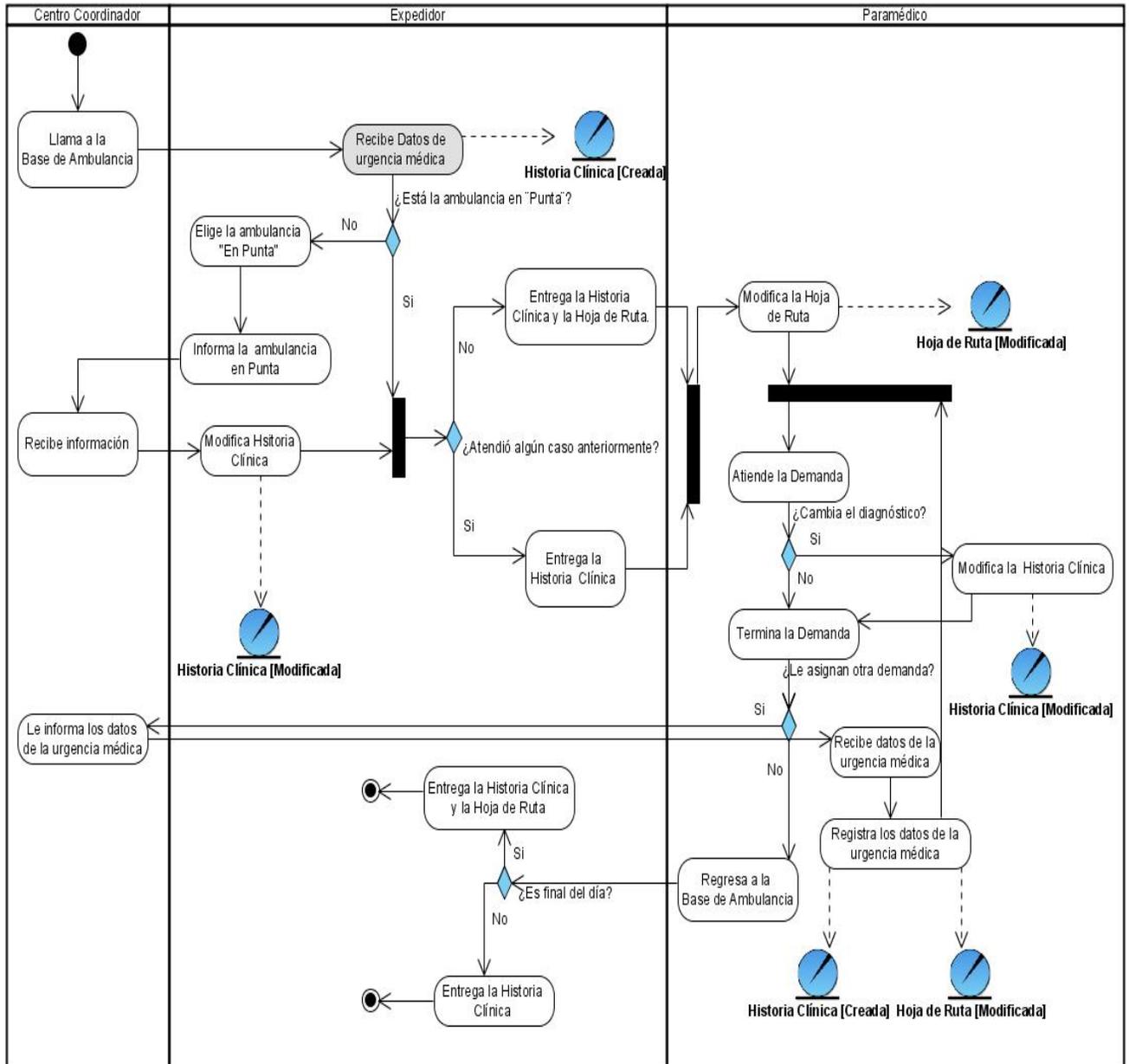


Fig. 2.3. Diagrama de Actividad: Expedir Ambulancia.

| | | |
|---|--|--|
| Caso de Uso: | Controlar Información Ambulancia | |
| Actores: | Jefe de Operaciones | |
| Trabajadores: | Técnico de transporte | |
| Resumen: | El Jefe de Operaciones exige que el técnico de transporte controle las operaciones que se realizan en la Base de Ambulancias para que le facilite la emisión de la información actualizada de la base. | |
| Precondiciones: | | |
| Flujo Normal de Eventos | | |
| Sección “” | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| 1. El Jefe de Operaciones exige el control de la información. | 1.1 El Técnico de transporte actualiza la información de las operaciones. | |
| | 1.2 El Técnico de transporte llena el Modelo Relación del Parque de Ambulancias. | |
| | 1.3 El Técnico de transporte llena el Modelo de Control de Neumáticos. | |
| | 1.4 El Técnico de transporte llena el Modelo de Control de Baterías. | |
| Flujo Alternativo de Eventos | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| Poscondiciones | | |
| Mejoras | Toda la información de las ambulancias de cada base se va a gestionar en el sistema por lo que será más rápido una toma de decisiones por parte del Jefe de Operaciones. | |
| Prioridad | Crítico. | |

Tabla 2.4 Descripción del caso de uso: Controlar Información Ambulancia.

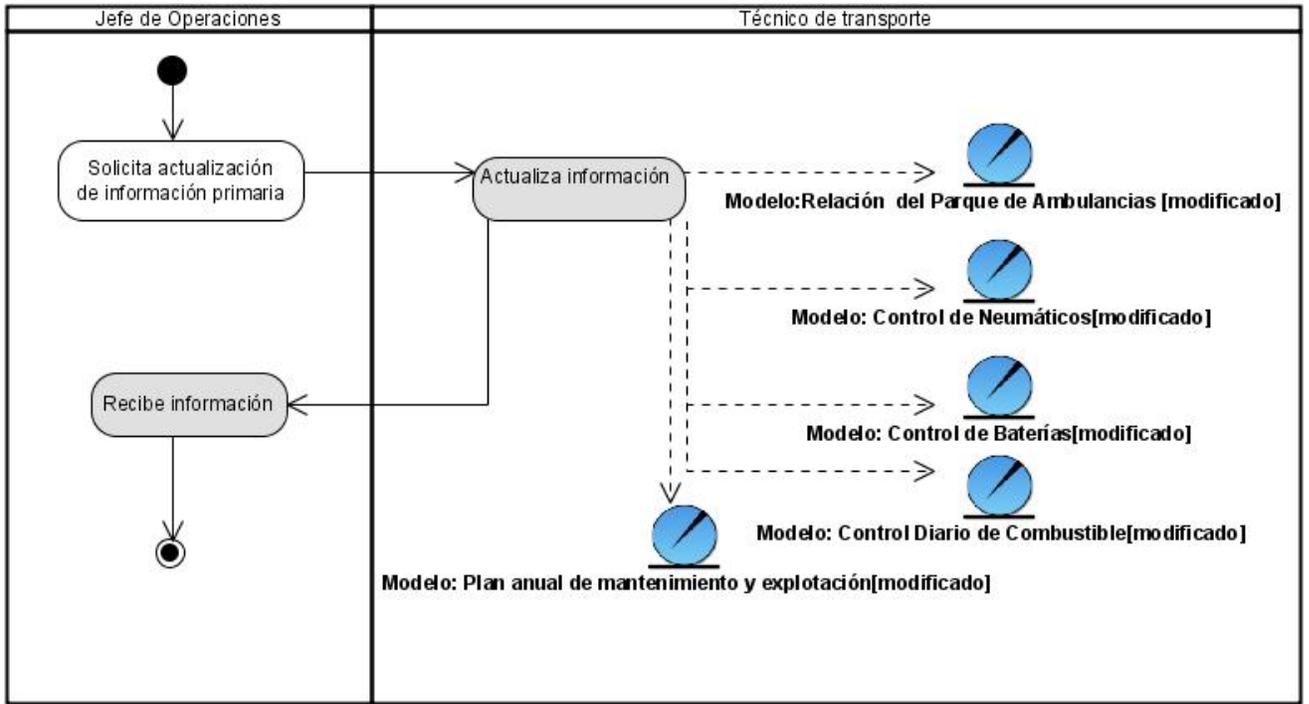


Fig. 2.4. Diagrama de Actividad: Controlar Información Ambulancia.

| | | |
|---|---|--|
| Caso de Uso: | Controlar Accidentalidad | |
| Actores: | Jefe de Operaciones | |
| Trabajadores: | Técnico de transporte | |
| Resumen: | El Jefe de Operaciones exige que el técnico de transporte controle los accidentes ocurridos. | |
| Precondiciones: | | |
| Flujo Normal de Eventos | | |
| Sección “” | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| 1. El Jefe de Operaciones exige que se controle los accidentes ocurridos. | 1.1 El Técnico de transporte receptiona el accidente. | |
| | 1.2 El Técnico de transporte actualiza el modelo de Relación del Parque de Ambulancias. | |
| Flujos Alternos | | |
| Poscondiciones | | |
| Mejoras | Cuando ocurra un accidente y se introduzca al sistema, automáticamente se actualizará el estado de la ambulancia. | |
| Prioridad | Crítico. | |

Tabla 2.5 Descripción del caso de uso: Controlar Accidentalidad.

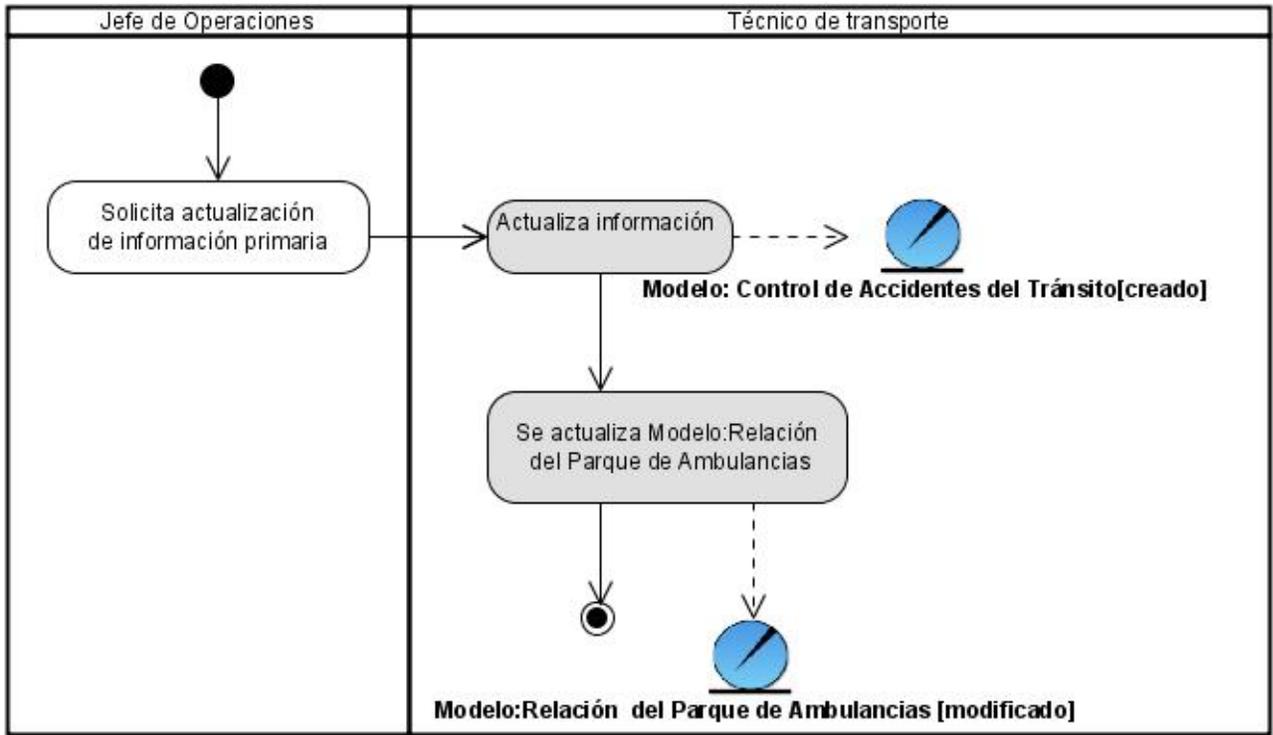


Fig. 2.5. Diagrama de Actividad: Controlar Accidentalidad.

| | | |
|--|---|--|
| Caso de Uso: | Emitir Información Ambulancia | |
| Actores: | Centro de Operaciones Provincial, Centro Coordinador | |
| Trabajadores: | Jefe de Operaciones | |
| Resumen: | El Jefe de Operaciones emite la información de la Base de Ambulancias al Centro de Operaciones Provincial y al Centro Coordinador. | |
| Precondiciones: | La información debe estar actualizada. | |
| Flujo Normal de Eventos | | |
| Sección “” | | |
| Acción del Actor | Respuesta del Negocio | |
| 1. El Centro de operaciones y el Centro Coordinador solicitan la información de las operaciones en la Base de Ambulancias. | 1.1 El Jefe de Operaciones consulta los documentos y elabora los reportes. | |
| | 1.2 Emite la información. | |
| Flujos Alternos | | |
| Poscondiciones | | |
| Mejoras | Toda la información de las ambulancias de cada base se va a gestionar en el sistema por lo que será más rápido una toma de decisiones por parte del Centro de Operación Provincial y el Centro Coordinador a la hora de atender una demanda de urgencia médica. | |
| Prioridad | Crítico. | |

Tabla 2.6 Descripción del caso de uso: Emitir Información Ambulancia.

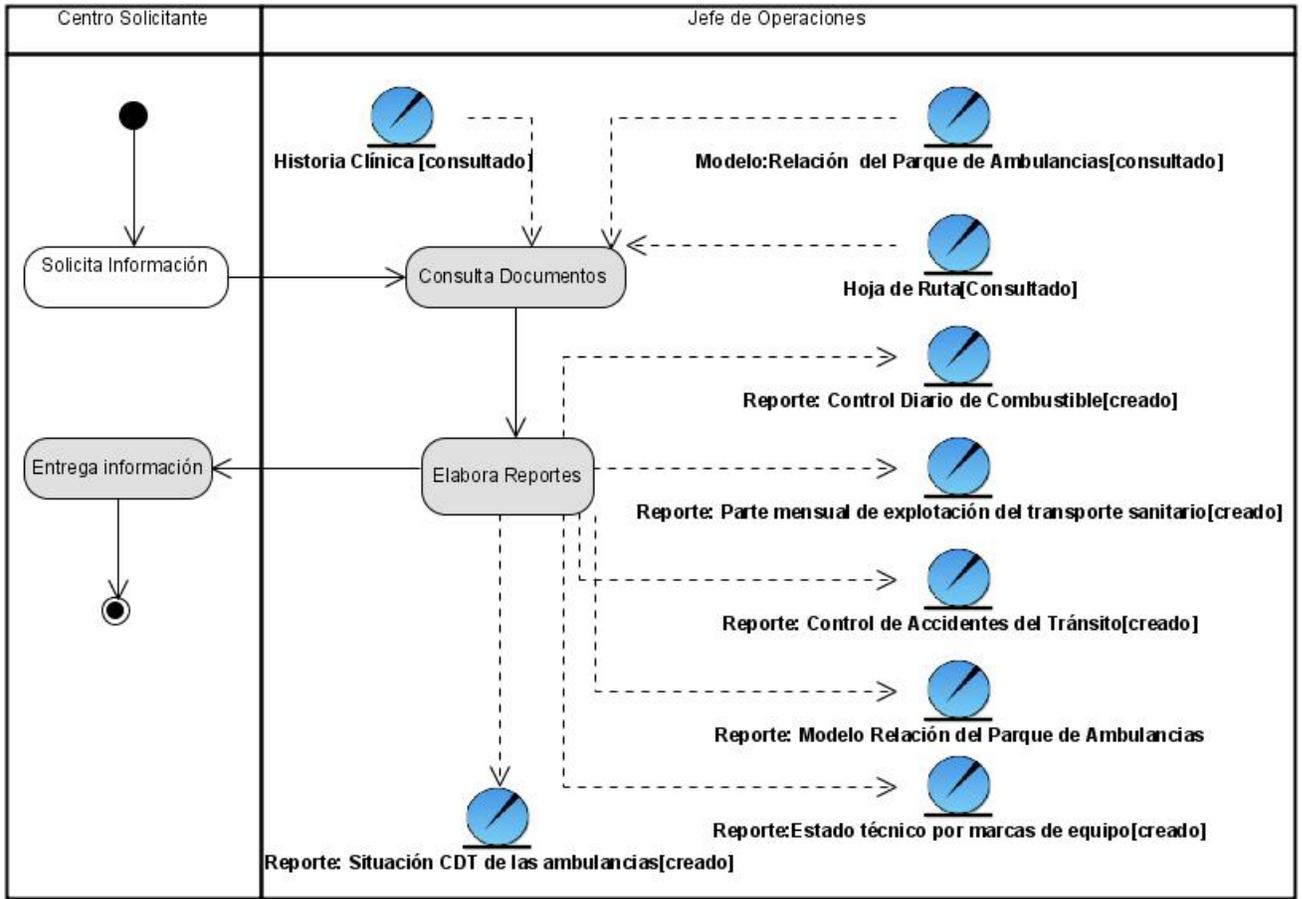


Fig. 2.6 Diagrama de Actividad: Emitir Información Ambulancia.

2.5.4 Modelo de Objetos

Es un modelo que describe la realización de cada caso de uso del negocio, estableciendo los trabajadores y la información que en términos generales manipulan.

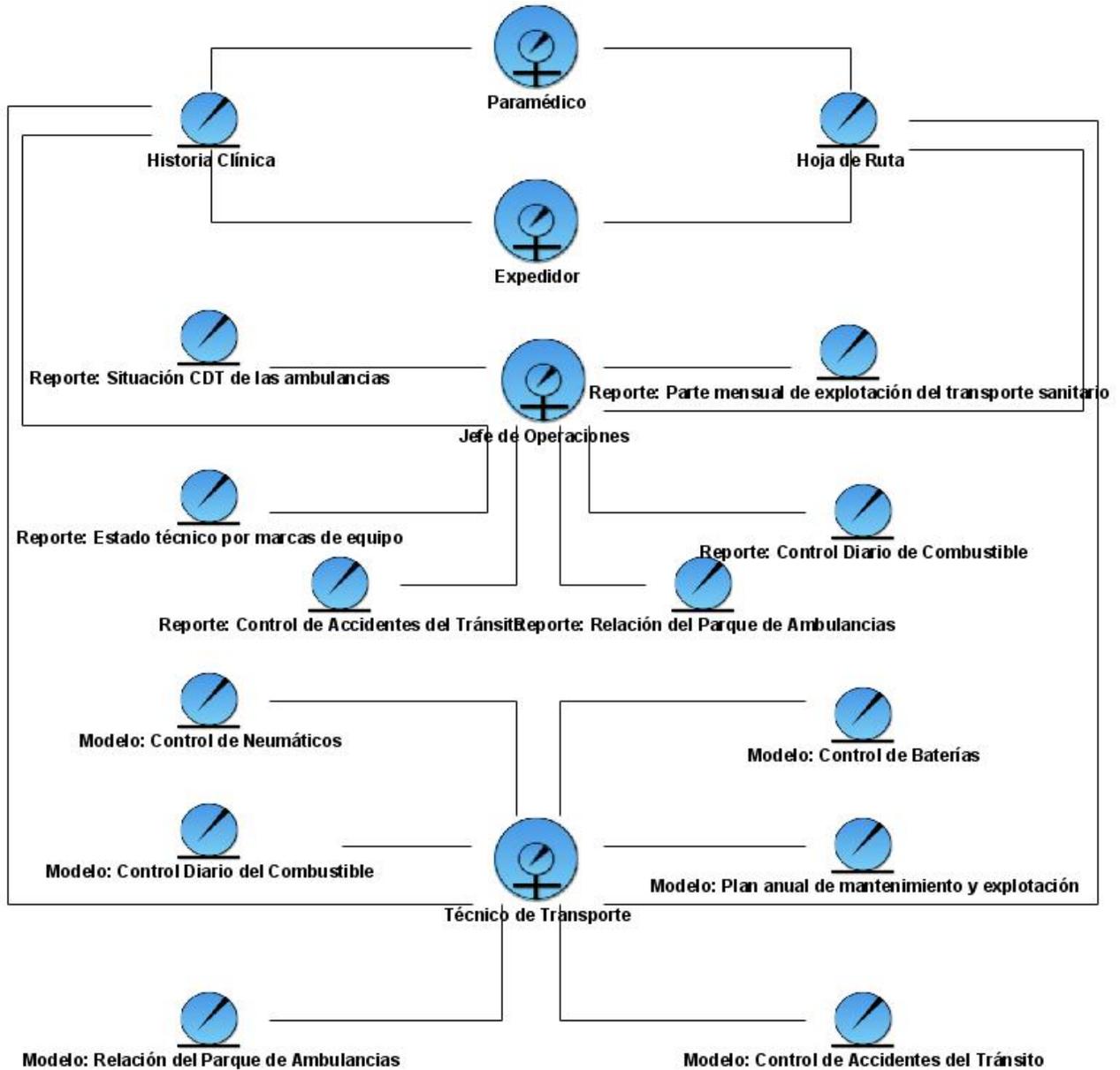


Fig. 2.7 Modelo de Objetos.

2.6 Especificación de Requisitos del Software

La captura de requisitos tiene dos objetivos: encontrar los verdaderos requisitos y representarlos de un modo adecuado para los usuarios, clientes y desarrolladores. La identificación de requisitos suele hacerse a través de entrevistas y reuniones con los clientes y usuarios. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

El principal reto ha sido el entendimiento entre los clientes y los desarrolladores. Los usuarios no saben cómo puede hacerse más eficiente la operación en su conjunto. La mayoría de los usuarios no sabe qué partes de su trabajo pueden transformarse en software. Con frecuencia los usuarios no saben cuáles son los requisitos ni tampoco cómo especificarlos de una forma precisa.

Se visitaron varias Bases de Ambulancias en Ciudad de La Habana y se hicieron entrevistas a especialistas de la Dirección Nacional de Operaciones. En Noviembre 2007 el Centro Nacional de Urgencias Médicas desarrolló, con resultados satisfactorios, un Taller con motivo a definir los requisitos funcionales donde participaron especialistas de todas las áreas del SIUM y el equipo de trabajo encargado de desarrollar el software.

2.6.1 Requisitos funcionales

RF 1: Autenticar Usuario

RF 2: Gestionar Usuario

RF 2.1: Buscar Ciudadano

RF2.2: Adicionar Usuario

RF 2.3: Listar Usuario

RF 2.4: Asignar Rol

RF 2.5: Eliminar Rol

RF 3: Gestionar Problema Médico

RF 3.1: Insertar Problema Médico

RF 3.2: Modificar Problema Médico

RF 3.3: Listar Problema Médico

RF 3.4: Eliminar Problema Médico

RF 4: Gestionar Motivo de Paralizada Ambulancia

RF 4.1: Insertar Motivo de Paralizada

RF 4.2: Modificar Motivo de Paralizada

RF 4.3: Listar Motivo de Paralizada

RF 4.4: Eliminar Motivo de Paralizada

RF 5: Gestionar Marca Ambulancia

RF 5.1: Insertar Marca Ambulancia

RF 5.2: Modificar Marca Ambulancia

RF 5.3: Listar Marca Ambulancia

RF 5.4: Eliminar Marca Ambulancia

RF 6: Gestionar Modelo Ambulancia

RF 6.1: Insertar Modelo Ambulancia

RF 6.2: Modificar Modelo Ambulancia

RF 6.3: Listar Modelo Ambulancia

RF 6.4: Eliminar Modelo Ambulancia

RF 7: Gestionar Tipo Ambulancia

RF 7.1: Insertar Tipo Ambulancia

RF 7.2: Modificar Tipo Ambulancia

RF 7.3: Listar Tipo Ambulancia

RF 7.4: Eliminar Tipo Ambulancia

RF 8: Gestionar Observación

RF 8.1: Insertar Observación

RF 8.2: Modificar Observación

RF 8.3: Listar Observación

RF 8.4: Eliminar Observación

RF 9: Gestionar Combustible

RF 9.1: Insertar Combustible

RF 9.2: Modificar Combustible

RF 9.3: Listar Combustible

RF 9.4: Eliminar Combustible

RF 10: Gestionar Atención

RF 10.1: Insertar Atención

RF 10.2: Modificar Atención

RF 10.3: Listar Atención

RF 10.4: Eliminar Atención

RF 11: Gestionar Categoría Accidente

RF 11.1: Insertar Categoría Accidente

RF 11.2: Modificar Categoría Accidente

RF 11.3: Listar Categoría Accidente

RF 11.4: Eliminar Categoría Accidente

RF 12: Gestionar Categoría Ambulancia

RF 12.1: Insertar Categoría Ambulancia

RF 12.2: Modificar Categoría Ambulancia

RF 12.3: Listar Categoría Ambulancia

RF 12.4: Eliminar Categoría Ambulancia

RF 13: Gestionar Marca Neumático

RF 13.1: Insertar Marca Neumático

RF 13.2: Modificar Marca Neumático

RF 13.3: Listar Marca Neumático

RF 13.4: Eliminar Marca Neumático

RF 14: Gestionar Situación Neumático

RF 14.1: Insertar Situación Neumático

RF 14.2: Modificar Situación Neumático

RF 14.3: Listar Situación Neumático

RF 14.4: Eliminar Situación Neumático

RF 15: Gestionar Tipo Neumático

RF 15.1: Insertar Tipo Neumático

RF 15.2: Modificar Tipo Neumático

RF 15.3: Listar Tipo Neumático

RF 15.4 Eliminar Tipo Neumático

RF 16: Gestionar Motivo de Retiro Neumático

RF 16.1: Insertar Motivo de Retiro Neumático

RF 16.2: Modificar Motivo de Retiro Neumático

RF 16.3: Listar Motivo de Retiro Neumático

RF 16.4: Eliminar Motivo de Retiro Neumático

RF 17: Gestionar Marca Batería

RF 17.1: Insertar Marca Batería

RF 17.2: Modificar Marca Batería

RF 17.3: Listar Marca Batería

RF 17.4: Eliminar Marca Batería

RF 18: Gestionar Situación Batería

RF 18.1: Insertar Situación Batería

RF 18.2: Modificar Situación Batería

RF 18.3: Listar Situación Batería

RF 18.4: Eliminar Situación Batería

RF 19: Gestionar Motivo de Retiro Batería

RF 19.1: Insertar Motivo de Retiro Batería

RF 19.2: Modificar Motivo de Retiro Batería

RF 19.3: Listar Motivo de Retiro Batería

RF 19.4: Eliminar Motivo de Retiro Batería

RF 20: Gestionar Tipo Servicio

RF 20.1: Insertar Tipo Servicio

RF 20.2: Modificar Tipo Servicio

RF 20.3: Listar Tipo Servicio

RF 20.4 Eliminar Tipo Servicio

RF 21: Gestionar Base

RF 21.1: Insertar Base

RF 21.2: Modificar Base

RF 21.3: Listar Base

RF 21.4 Eliminar Base

RF 22: Visualizar Demanda

RF 23: Gestionar Ambulancia

RF 23.1: Insertar los datos Ambulancia

RF 23.2: Buscar Ambulancia

RF 23.3: Visualizar los datos Ambulancia

RF 23.4: Modificar los datos Ambulancia

RF 23.5: Disponibilidad Técnica

RF 24: Gestionar Accidentalidad

RF 24.1: Insertar los datos del Accidente

RF 24.2: Buscar Accidente.

RF 24.3: Visualizar los datos del Accidente

RF 24.4: Modificar los datos del Accidente

RF 24.5: Listar Accidentes

RF 25: Gestionar Batería

RF 25.1: Insertar los datos de la Batería

RF 25.2: Buscar Batería

RF 25.3: Visualizar datos de la Batería

RF 25.4: Modificar los datos de la Batería

RF 25.5: Calcular Tiempo de trabajo en días desde instalación

RF 26: Gestionar Neumático

RF 26.1: Insertar los datos del Neumático

RF 26.2: Buscar Neumático

RF 26.3: Modificar los datos del Neumático

RF 26.4: Visualizar datos de la Neumático

RF 27: Gestionar Hoja de Ruta

RF 27.1: Insertar los datos de la Hoja de Ruta

RF 27.2: Buscar Hoja de Ruta

RF 27.3: Visualizar datos de la Hoja de Ruta

RF 27.4: Modificar los datos de la Hoja de Ruta

RF 28: Gestionar Historia Clínica

RF 28.1: Insertar los datos de la Historia Clínica

RF 28.2: Modificar los datos de la Historia Clínica

RF 28.3: Visualizar datos de la Historia Clínica

RF 28.4: Buscar Historia Clínica

RF 29: Generar Modelo Relación del Parque de Ambulancias

RF 30: Generar Modelo Control de Accidentes del tránsito ocurridos con las Ambulancias

RF 31: Generar Parte Diario

RF 31.1: Generar Coeficiente de Disponibilidad

RF 32: Generar Estado Técnico por Marcas de Equipos

RF 33: Generar Parte Mensual de Explotación del Transporte Sanitario

RF34: Generar Parte Mensual de Operaciones.

2.6.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad. [29]

Requisitos no funcionales.

| | |
|--|--|
| Nº: RNF 1 | |
| Nombre | Apariencia o Interfaz Externa. |
| Descripción | La interfaz del sistema no contiene numerosas imágenes para evitar demoras en la respuesta de cualquier acción del usuario. La misma será sencilla, amigable e intuitiva, de fácil navegación por parte del usuario. Estará diseñada para una óptima visualización siendo adaptable a cualquier resolución. |
| Nº: RNF 2 | |
| Nombre | Apariencia o Interfaz Interna. |
| Descripción | Los componentes del sistema serán desarrollados siguiendo el principio de Alta Cohesión y Bajo Acoplamiento, y los que sean reutilizables en los diferentes módulos del sistema serán desarrollados como Servicios Web XML que interactuarán con otros componentes a través de SOAP. |
| Tabla 2.2: RNF2 de apariencia o interfaz interna | |
| Nº: RNF 3 | |
| Nombre | Usabilidad |
| Descripción | La Aplicación Web deberá facilitar la interacción usuario – sistema con el objetivo de evitar rechazo en el uso de la misma, y guiara mediante mensajes al usuario en las diferentes acciones que realice. El usuario deberá poseer conocimientos básicos del manejo de computadoras y estar familiarizado con la gestión y el flujo de la información en el área para la cual se desarrolla el sistema informático. |

| | |
|------------------------|---|
| Nº: RNF 4 | |
| Nombre | Portabilidad |
| Descripción | El Sistema Informático podrá ser utilizado desde cualquier Sistema Operativo, recomendándose para su uso Windows o distribuciones de Linux. |
| Nº: RNF 5 | |
| Nombre | Soporte |
| Descripción | La Aplicación Web contará con una Ayuda donde el usuario podrá suplir las dudas que se le puedan presentar durante la utilización de la misma. El usuario del modulo deberá recibir un adiestramiento previo en la utilización del sistema con el fin de que pueda explotar las prestaciones del sistema sin contratiempos ocasionados por la falta de preparación técnica. |
| Nº: RNF 6 | |
| Nombre | Seguridad |
| Subcategoría Nº | 6.1 |
| Nombre | Confidencialidad |
| Descripción | La información que brinda el sistema estará protegida contra el acceso de usuarios no autorizados. Solamente los administradores del sistema podrán realizar cambios en la configuración y en la información. |
| Subcategoría Nº | 6.2 |
| Nombre | Disponibilidad |
| Descripción | El sistema estará accesible cada vez que los usuarios del mismo lo requieran. |
| Nº: RNF 7 | |
| Nombre | Software |
| Subcategoría Nº | 7.1 |
| Nombre | Software en el Servidor |
| Descripción | El servidor debe contar con sistema operativo Linux/Debian 4 Etch, apache. |
| Subcategoría Nº | 7.2 |
| Nombre | Software en el Cliente |

| | |
|--------------------|---|
| Descripción | Para utilizar la Aplicación Web será necesaria una computadora con el Sistema Operativo Windows o Linux en cualquiera de sus versiones, recomendándose Windows XP o superior y Ubuntu 7.10 o Superior. Además se podrá acceder desde cualquier Navegador Web recomendándose Internet Explorer 6 o superior y Firefox 2.0 o superior. |
| Nº: RNF 8 | |
| Nombre | Hardware |
| Descripción | Para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación se necesitan como requerimientos mínimos una computadora con un procesador Pentium II o superior, una memoria RAM de 512 MB o más, un Disco Duro de 10 GB o más y una tarjeta de red a 128Mbps o más. |
| Nº: RNF 9 | |
| Nombre | Restricciones en el Diseño y la Implementación. |
| Descripción | Se utilizarán los patrones de diseño establecidos. La lógica de presentación constituirá una capa independiente de la lógica de negocio, centrando su función en la interfaz de usuario y validaciones simples de la entrada de datos. Para el análisis y el diseño del sistema deberá ser utilizada la metodología RUP, usando el lenguaje de modelado UML y como herramienta para llevarlo a cabo el Visual Paradigm. Para la implementación se utilizará como lenguaje de programación PHP 5 y como herramienta de desarrollo el Zend Studio. |

Tabla 2.7: Requisitos no funcionales.

2.8 Modelo de casos de uso del sistema

El Modelo de casos de uso del sistema está compuesto por actores y casos de uso. Los casos de uso son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Los actores representan el entorno del sistema. Son representados por personas aunque también pueden ser sistemas o hardware externo que interactuará con el sistema. Cada actor asume un conjunto coherente de papeles cuando interactúa con el sistema. Un usuario físico puede actuar como uno o varios actores, desempeñando los papeles de esos actores en su interacción con el sistema. Varios usuarios

concretos pueden actuar como diferentes ocurrencias del mismo actor. Se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema según este lleva a cabo los casos de uso. [30]

2.8.1 Actores del sistema

| Actor | Descripción |
|----------------------------|--|
| Expedidor | Encargado de procesar el flujo de demanda de urgencia médica en la Base de Ambulancias, dándole salida al vehículo para atender una demanda de urgencia médica. |
| Jefe de Operaciones | Responsable de gestionar toda la información relacionada con las operaciones que se realizan en las Bases de Ambulancias para garantizar una disponibilidad técnica eficiente. |

Tabla 2.8 Actores del sistema.

2.8.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un diagrama de casos de uso describe parte del modelo de casos de uso y muestra un conjunto de casos de uso y actores con una asociación entre cada par actor/caso de uso que interactúan. Los casos de uso son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Los mejores casos de uso son aquellos que añaden el mayor valor al negocio que implanta el sistema. El modelo de casos de uso se utiliza para conseguir un acuerdo con los usuarios y clientes sobre que debería hacer el sistema para los usuarios. Especifica y delimita de una forma completa todas las formas posibles de utilizar el sistema para sus usuarios.

El sistema está conformado por tres paquetes de casos de uso. A continuación se representa el Diagrama de paquetes de casos de uso del sistema. [31]

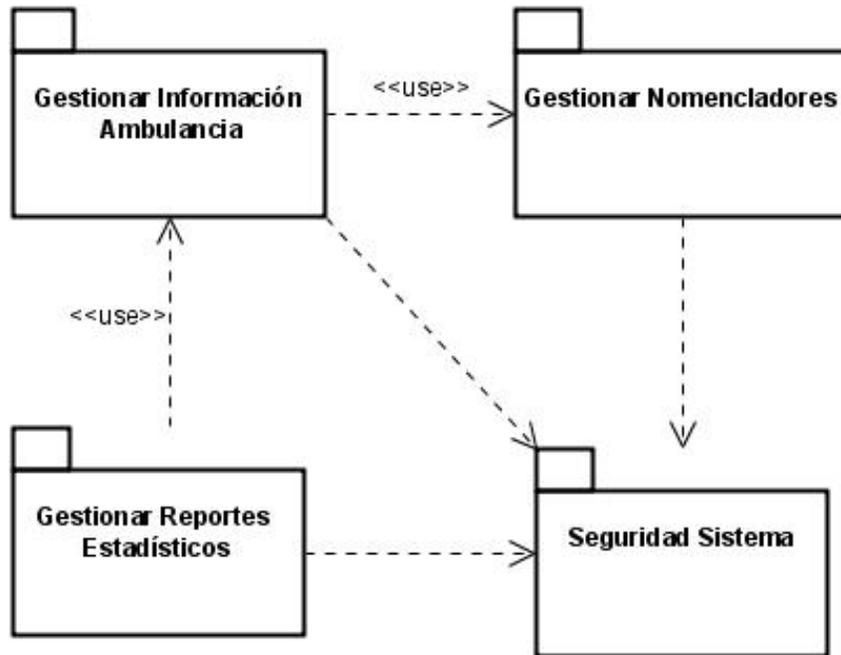


Fig. 2.8 Diagrama de paquetes de casos de uso del sistema.

Diagrama de CU paquete: Gestionar Información Ambulancia.

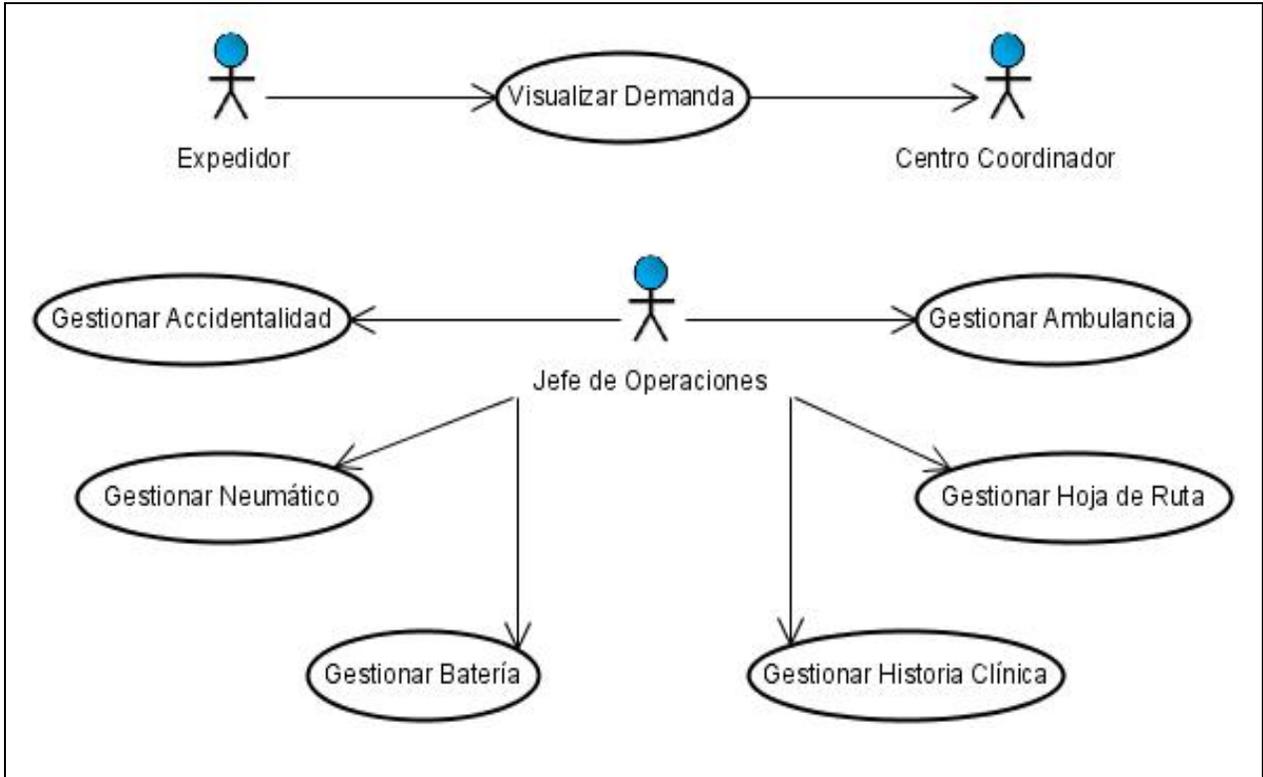


Fig. 2.9 Diagrama de CU paquete: Gestionar Información Ambulancia.

Diagrama de CU paquete: Seguridad del Sistema.

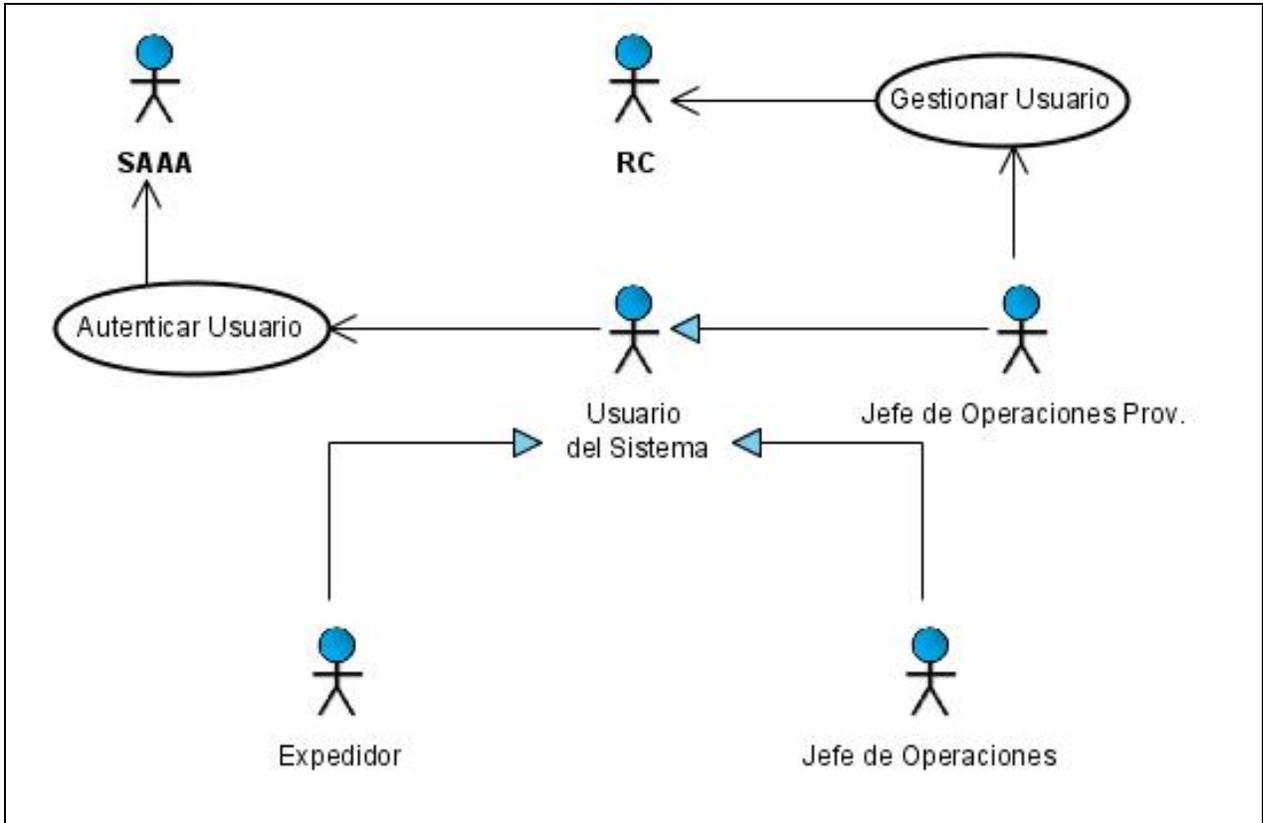


Fig. 2.10 Diagrama de CU paquete: Seguridad del Sistema.

Diagrama de Casos de Uso del paquete: Reportes Estadísticos.

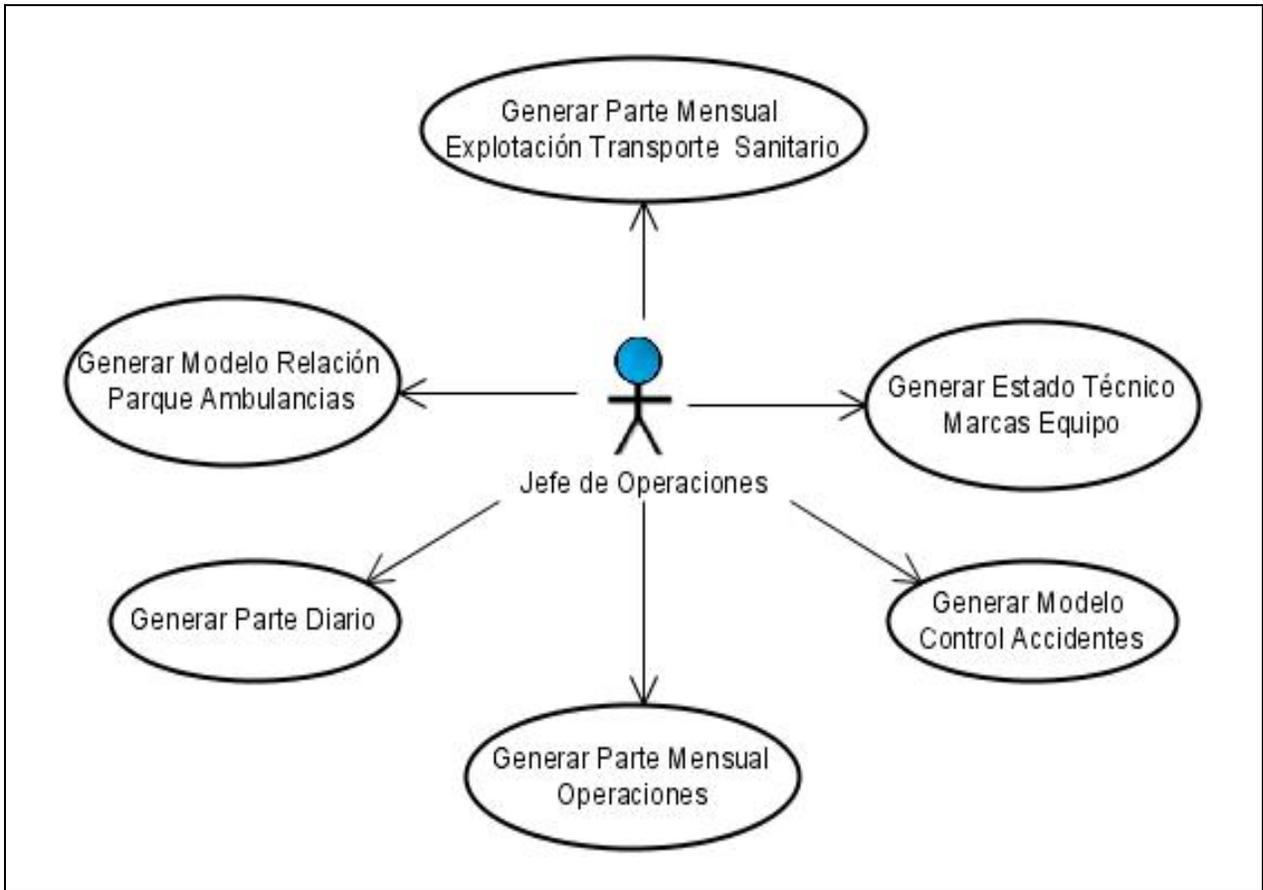


Fig.2.11 Diagrama de Casos de Uso del paquete: Reportes Estadísticos.

Diagrama de Casos de Uso del paquete: Gestionar Nomencladores

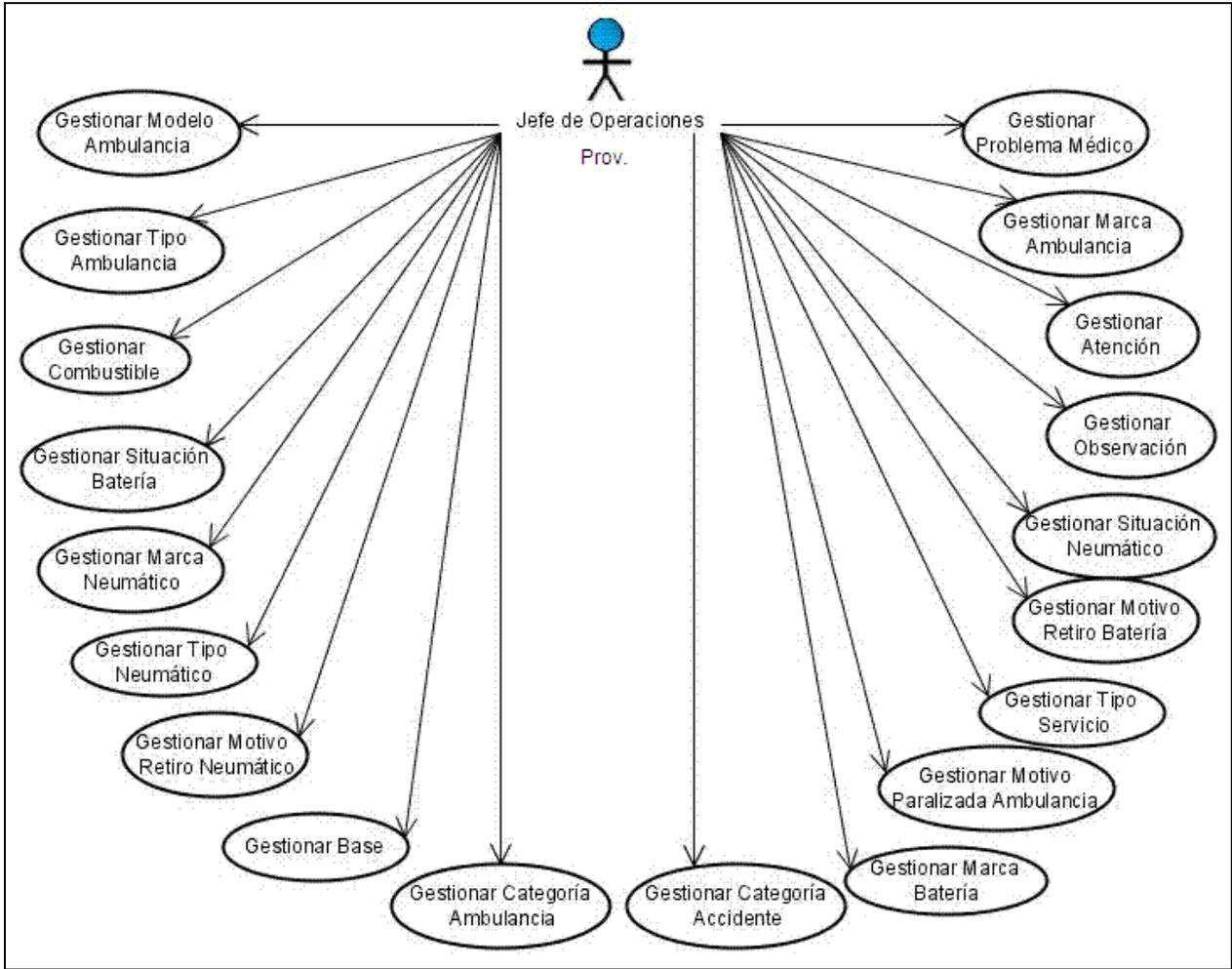


Fig.2.12 Diagrama de Casos de Uso del paquete: Nomencladores.

2.8.4 Descripciones expandidas de CUS

Los casos de uso están diseñados para cumplir los deseos del usuario cuando utiliza el sistema. Son las funciones que proporciona un sistema para añadir valor a sus usuarios. Especifica una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede llevar a cabo, y que producen un resultado observable de valor para un actor concreto. Los mejores casos de uso son aquellos que añaden el mayor valor al negocio que implanta el sistema.

La descripción textual de casos de usos del sistema facilita la comprensión de los requisitos funcionales por los clientes y usuarios. Sirven de base a las pruebas del sistema y a la documentación para los usuarios.

| | |
|------------------------|--|
| Caso de Uso: | Gestionar Ambulancias |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Gestionar información sobre Ambulancias de una Base de Ambulancias. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones de la Base de Ambulancias selecciona la opción Insertar, Buscar o Disponibilidad. Si el usuario escoge la opción "Insertar", el sistema permitirá introducir la información de una ambulancia. Si el usuario escoge la opción "Buscar", visualiza las ambulancias que cumplen con los parámetros definidos, después de la búsqueda el sistema brindará la posibilidad de Visualizar los datos de la ambulancia o Modificarlos. Si escoge la opción "Disponibilidad", el sistema mostrará las ambulancias disponibles para atender una demanda de urgencia o emergencia médica. Se actualiza el sistema o se muestra la información luego de estos procesos, terminando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado. Debe existir una ambulancia para poder gestionar su información en el sistema. |
| Poscondiciones | Se actualiza la información relacionada con las ambulancias en el sistema. |
| Referencias | RF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.9 Descripción del CUS: Gestionar Ambulancias.

Descripción del CUS: Gestionar Baterías.

| | |
|------------------------|--|
| Caso de Uso: | Gestionar Baterías |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Gestionar la información sobre las baterías de una Base de Ambulancias. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones de la Base de Ambulancias selecciona la opción: Insertar o Buscar. Si el usuario escoge la opción "Insertar", el sistema permitirá introducir la información de una batería. Si el usuario escoge la opción "Buscar", visualiza las baterías que cumplen con los parámetros definidos, después de la búsqueda el sistema brindará la posibilidad de Visualizar los datos de la batería o Modificarlos. Se actualiza el sistema y se muestra la información luego de estos procesos, terminando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Referencias | RF 25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5 |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.10 Descripción del CUS: Gestionar Baterías.

Descripción del CUS: Gestionar Accidentalidad.

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Gestionar Accidentalidad |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Permitir gestionar el registro de accidentes ocurridos en el Parque de Ambulancias. |

| | |
|------------------------|---|
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones de la Base de Ambulancias selecciona la opción: Insertar, Buscar o Listar. Si el usuario escoge la opción "Insertar", el sistema permitirá introducir la información de un accidente. Si el usuario escoge la opción "Buscar", visualiza los accidentes que cumplen con los parámetros definidos, después de la búsqueda el sistema brindará la posibilidad de Visualizar los datos un accidente o Modificarlos. Si el usuario escoge la opción "Listar", el sistema muestra un listado con el total de accidentes ocurridos en una base. Se actualiza el sistema y se muestra la información luego de estos procesos, terminando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Referencias | RF 24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5 |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.11 Descripción del CUS: Gestionar Accidentalidad.

Descripción del CUS: Gestionar Neumáticos.

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Gestionar Neumáticos |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Permitir la gestión de la información relacionada con los neumáticos en una Base de Ambulancias. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones de la Base de Ambulancias selecciona la: Insertar o Buscar. Si el usuario escoge la opción "Insertar", el sistema permitirá introducir la información de un neumático. Si el usuario escoge la opción "Buscar", visualiza los neumáticos que cumplen con los parámetros definidos, después de la búsqueda el sistema brindará la posibilidad de Visualizar los datos de un neumático o Modificarlos. Se actualiza el sistema y se muestra la información luego de estos procesos, terminando así el caso de uso. |

| | |
|------------------------|--|
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Referencias | RF 26.1, 26.2, 26.3, 26.4 |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.12 Descripción del CUS: Gestionar Neumáticos.

Descripción del CUS: Gestionar Hoja de Ruta.

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso: | Gestionar Hoja de Ruta |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Permitir gestionar la información relacionada con las Hojas de Rutas de las ambulancias. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones de la Base de Ambulancias selecciona la opción: Insertar Hoja de Ruta, Buscar Hoja de Ruta. Después de la búsqueda el sistema brindará la posibilidad de Visualizar los datos de una Hoja de Ruta seleccionada o Modificarla. Se actualiza el sistema y se muestra la información luego de estos procesos, terminando así el caso de uso. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Referencias | RF 27.1, 27.2, 27.3, 27.4 |
| Prioridad | Crítico |

Tabla 2.13 Descripción del CUS: Gestionar Hoja de Ruta.

Descripción del CUS: Generar Estado Técnico por Marcas de Equipo.

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Generar Estado Técnico por Marcas de Equipo |
|---------------------|--|

| | |
|------------------------|---|
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre el estado técnico de las ambulancias. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre estado técnico de las ambulancias en una base, donde se indica si está trabajando o paralizada según la marca y el total de ambulancias de ese tipo en el parque de ambulancias. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 32 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.13 Descripción del CUS: Generar Estado Técnico por Marcas de Equipo.

Descripción del CUS: Generar Modelo Relación del Parque de Ambulancias.

| | |
|------------------------|--|
| Caso de Uso: | Generar Modelo Relación del Parque de Ambulancias. |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre el estado técnico de las ambulancias. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre modelo relación del parque de ambulancias, donde aparece una relación de datos detallada sobre las ambulancias en el parque de ambulancias y su estado técnico. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 29 |

| | |
|------------------|-------------------|
| Prioridad | Secundario |
|------------------|-------------------|

Tabla 2.14 Descripción del CUS: Generar Modelo Relación del Parque de Ambulancias.

Descripción del CUS: Generar Modelo Control de Accidentes.

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso: | Generar Modelo Control de Accidentes |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre el registro de accidentes en una Base de Ambulancias. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre registro de accidentes en una Base de Ambulancias. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 30 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.15 Descripción del CUS: Generar Modelo Control de Accidentes.

Descripción del CUS: Generar Parte Diario.

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Generar Parte Diario |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre el estado técnico de las ambulancias y la asistencia técnica prevista por los talleres especializados de MVC Unecamoto, CESA Unecamoto y el MINSAP. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre Parte Diario en una Base de Ambulancias, donde se indica si está trabajando o paralizada según la asistencia técnica de los diferentes talleres. El sistema genera el coeficiente de disponibilidad técnica |

| | |
|------------------------|--|
| | del total de ambulancias según su asistencia técnica y el coeficiente de disponibilidad técnica de la Base de Ambulancias. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 31 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.16 Descripción del CUS: Generar Parte Diario.

Descripción del CUS: Parte Mensual Explotación Transporte Sanitario.

| | |
|------------------------|---|
| Caso de Uso: | Generar Parte Mensual Explotación Transporte Sanitario |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre la explotación de las ambulancias en un período determinado. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre Parte Mensual Explotación Transporte Sanitario en una Base de Ambulancias. El sistema muestra la cantidad de activaciones fallidas, fallecidos en traslado, número de traslados de urgencias, emergencias y sanitarios, kilómetros recorridos, así como combustible consumido. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 33 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.17 Descripción del CUS: Parte Mensual Explotación Transporte Sanitario.

Descripción del CUS: Parte Mensual de Operaciones.

| | |
|---------------------|--|
| Caso de Uso: | Generar Parte Mensual de Operaciones |
| Actores: | Jefe de Operaciones |
| Propósito | Realizar control estadístico sobre la explotación de las ambulancias en |

| | |
|------------------------|--|
| | un período determinado. |
| Resumen: | Se genera el reporte sobre Parte Mensual de Operaciones en una Base de Ambulancias. El sistema muestra la cantidad de kilómetros recorridos y viajes realizados con pacientes y sin pacientes y combustible consumido por la ambulancia. Se puede acceder al reporte, a través de una vista .pdf, y ser salvado. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 34 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.18 Descripción del CUS: Parte Mensual de Operaciones.

Descripción del CUS: Gestionar Usuario.

| | |
|------------------------|--|
| Caso de Uso: | Gestionar Usuario |
| Actores: | Jefe de Operaciones Provincial |
| Propósito | Asignar un rol al usuario por motivos de seguridad del sistema. |
| Resumen: | El caso de uso comienza cuando el Jefe de Operaciones Provincial selecciona la opción Gestionar un Usuario en el sistema, permitiendo la búsqueda de un ciudadano para registrarlo como usuario de la aplicación a través del Registro de Ciudadano. Después se obtiene una lista de todos los ciudadanos registrados permitiendo asignarle o eliminarle un rol en el sistema. |
| Precondiciones: | Jefe de Operaciones autenticado |
| Poscondiciones: | El sistema queda actualizado luego de las acciones descritas. |
| Referencias | RF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 , 2.5 |
| Prioridad | Secundario |

Tabla 2.19 Descripción del CUS: Gestionar Usuario.

Capítulo 3. Diseño del sistema

Con el Modelo de Diseño, se adquiere una mayor comprensión de los aspectos relacionados con los requerimientos funcionales, no funcionales y de las restricciones necesarias para el sistema. Este Flujo de Trabajo contribuye a la definición de una arquitectura estable y sólida, creando un plano del Modelo de Implementación. El propósito del presente capítulo es definir la estructura y elementos del diseño, describir los casos de uso en términos de clases y sus objetos, representándolos gráficamente en Diagramas de Clases, así como fundamentar los patrones de diseño empleados.

En este capítulo se modelan los artefactos correspondientes al Flujo de Trabajo Análisis y Diseño, específicamente del Diseño. Se presenta el modelo de diseño, donde son expuestas las realizaciones de los casos de uso definidos en el capítulo anterior, mediante Diagramas de Clases del Diseño, usando los estereotipos Web definidos por UML, así como también las descripciones de las clases.

3.1 Modelo de Diseño

Constituye el refinamiento del análisis, soporta los requisitos funcionales y no funcionales y las restricciones que se suponen, define el CÓMO cumple el sistema sus objetivos. Además, impone una estructura del sistema que se debe conservar lo más fielmente posible cuando se de forma al sistema. Es la entrada al flujo de trabajo de implementación.

Propósitos fundamentales del flujo de trabajo de diseño según RUP:

- Adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, tecnologías de distribución y concurrencia y tecnologías de interfaz de usuario.
- Crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación, mediante la captura de los requisitos o subsistemas individuales, interfaces y clases.

- Descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables que puedan ser llevadas a cabo por diferentes equipos de desarrollo.
- Capturar las interfaces entre los subsistemas antes en el ciclo de vida del software, lo cual es muy útil cuando se utilizan interfaces como elementos de sincronización entre diferentes equipos de desarrollo.

3.1.1 Fundamentación del uso de Patrones

Un patrón es una solución recurrente para un problema en un contexto o la respuesta al problema dentro de un contexto que ayuda a resolver las dificultades. Los Patrones de Diseño son directrices y principios estructurados que describen un problema común y entregan una buena solución ya probada a la que se le da un nombre. La utilización de los mismos en la concepción del módulo Operaciones, ayudará a diseñar correctamente en menos tiempo, a construir clases reutilizables, facilitará la documentación y conducirá a la definición de una arquitectura pequeña, simple y comprensible. [32]

Modelo Vista Controlador

La lógica de una interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Si se realiza un diseño que mezcle los componentes de interfaz y de negocio, entonces los cambios que se realicen en las interfaces producirán modificaciones en los componentes de negocio, lo que proporcionará mayor trabajo y más riesgo de errores.

El Módulo Operaciones se encuentra diseñado en las tres capas correspondientes al MVC:

- **Modelo:** Es la representación de la información que maneja la aplicación. El modelo en sí son los datos puros que puestos en contexto del sistema proveen de información al usuario o a la aplicación misma.
- **Vista:** Es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario. En el caso de una aplicación Web, la "Vista" es una página HTML con contenido dinámico sobre el cual el usuario puede realizar operaciones.
- **Controlador:** Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el Modelo en caso de ser necesario.

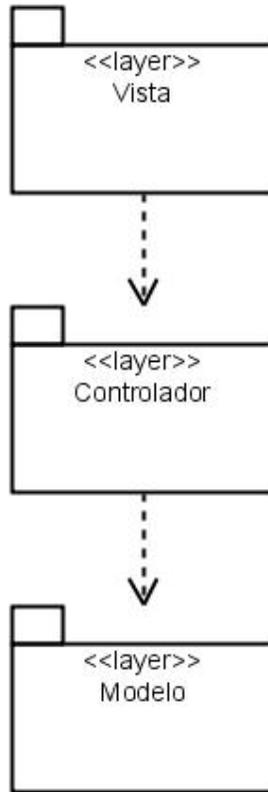


Fig. 3.1 Capas de Diseño.

Experto

Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos. Con él no se pretende designar una idea oscura ni extraña; expresa simplemente la “intuición” de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen.[21]

Se conserva el encapsulamiento, ya que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un *bajo acoplamiento*, lo que favorece el hecho de tener sistemas más robustos y de fácil mantenimiento. [22].

Alta Cohesión

La cohesión es la medida de la fuerza que une a las responsabilidades de una clase. Una clase con baja cohesión es aquella que hace muchas cosas no afines o muchas tareas, lo que trae como consecuencias dificultades para entender, reutilizar y conservarla. Son delicadas y las afectan constantemente los cambios. Una clase con alta cohesión mejora la claridad y la facilidad de su uso, su mantenimiento se simplifica y es fácil de reutilizar. A menudo se genera un bajo acoplamiento.

El módulo Operaciones se diseñó asignando responsabilidades de modo que la cohesión sea alta, por lo que los componentes del mismo tienen el mínimo de tareas en el sistema, ejemplo de esto lo representan los métodos del negocio, ya que tienen bien delimitadas sus responsabilidades, no recargando en ningún caso sus funcionalidades, permitiendo mayor eficiencia y que el tiempo de respuesta y ejecución no exceda lo estimado, generando por ende bajo acoplamiento.

Bajo Acoplamiento

El acoplamiento es la medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases, a las que conoce y recurre a ellas. Una clase con bajo (o débil) acoplamiento no depende de muchas otras. Una clase con alto (o fuerte) acoplamiento recurre a muchas otras, lo que trae consigo que los cambios en una clase ocasionen cambios en otras, sean más difíciles de entender y de reutilizar porque se requiere la presencia de otras clases de las que dependen.

El diseño del módulo Operaciones está regido por la creación de dependencias escasas, un ejemplo de esto lo constituye la definición de métodos del negocio poco dependientes de otros, lo que reduce el impacto del cambio y favorece la reutilización.

3.2 Clases del Diseño

Se ha definido que la aplicación posea una estructura centrada en la flexibilidad ante los cambios y la reutilización. Mediante la conservación de dicha estructura durante la implementación, se obtendrá un sistema mantenible como un todo: será flexible a los cambios en los requerimientos e incluirá elementos que podrán ser reutilizados cuando se construyan sistemas similares.

3.2.1 Diagrama de Clases del Diseño

Los diagramas de clases muestran el diseño del sistema desde un punto de vista estático, a través de una colección de elementos declarativos, como clases, colaboraciones y sus relaciones. [33]

Al ser el módulo Operaciones una aplicación web, la misma se modelará con estereotipos definidos para este tipo de aplicaciones, como son los estereotipos web, lo que proporciona una mayor comprensión de las funcionalidades del sistema y el poder distinguir qué atributos, operaciones y relaciones están activas en el servidor y cuáles están activas cuando el usuario está interactuando con la página en el navegador cliente.

A continuación se brinda una explicación de cómo son usados estos estereotipos en el diseño de la propuesta del sistema, qué representa cada cual y las relaciones entre clases:



<<Server Page>>: Representa la clase que tiene código que se ejecuta en el servidor, la cual se encarga de construir (build) o generar el resultado HTML y/o realizar peticiones a la capa inferior.



<<Client Page>>: Es una página Web con formato XHTML. Mezcla de datos, presentación y lógica. Son interpretadas por el navegador cliente es construida por una sola página de servidor.



<<FormHTML>>: Es una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente y se comunican con las clases controladoras mediante *submit*.

Relaciones utilizadas entre clases:

<<build>>: Representa la relación existente entre las páginas cliente, que de forma general expresa cómo las páginas que se encuentran en el servidor construyen las páginas en el cliente. Es una relación direccional, donde una página servidor construye una o más páginas cliente.

<<include>>: Una página servidor puede incluir a otra página del mismo tipo, pudiendo utilizar todas las funciones brindadas por esta última.

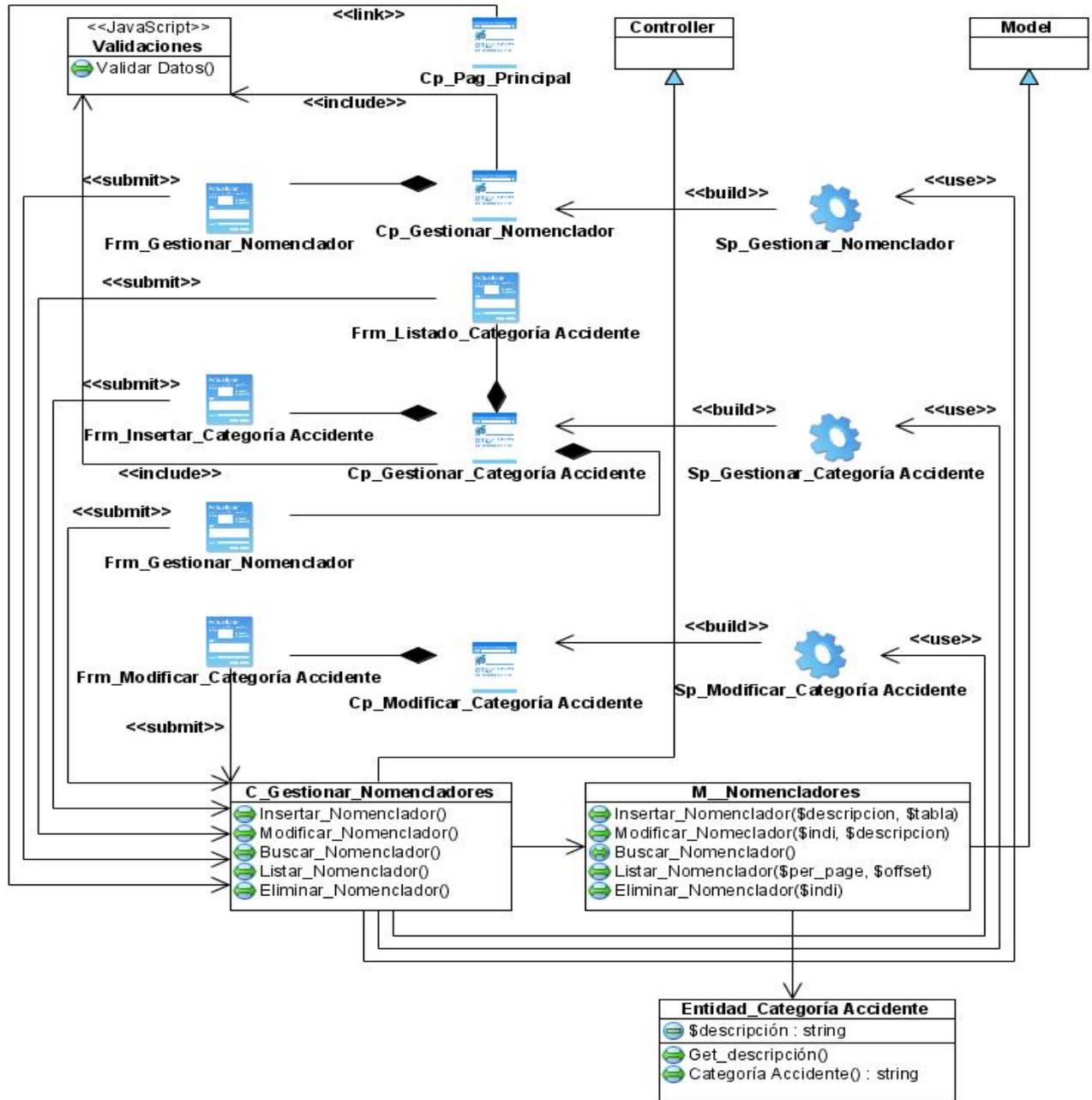


Fig. 3.1 Diagrama de Clases del Diseño: Categoría Accidente.

Capítulo 3. Diseño del sistema

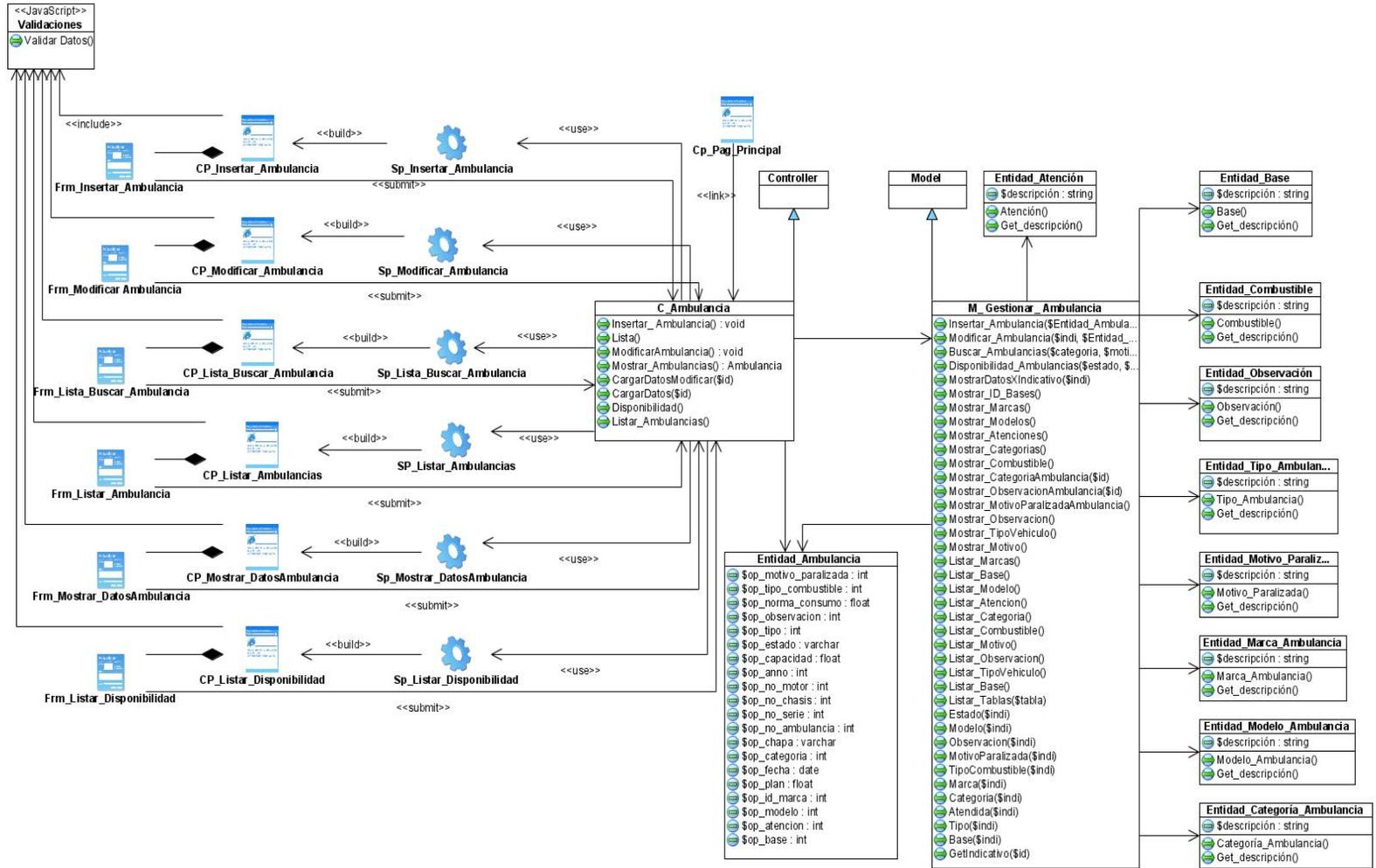


Fig. 3.2 Diagrama de Clases del Diseño: Gestionar Información Ambulancia.

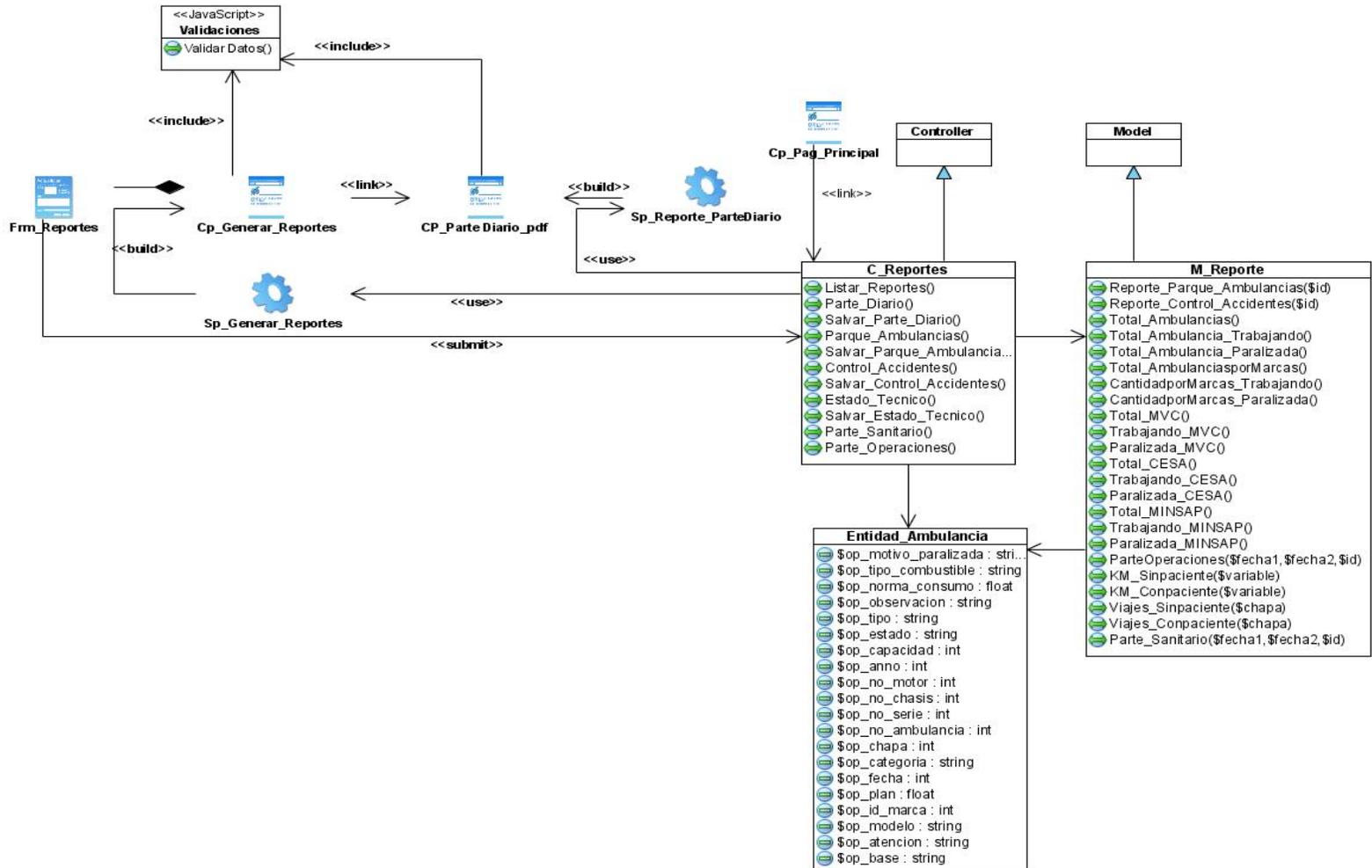


Fig. 3.3 Diagrama de Clases del Diseño: Generar Parte Diario.

3.2.3 Diagrama de Interacción (Secuencia)

Los diagramas de secuencia muestran el intercambio de mensajes (es decir la forma en que se invocan) en un momento dado. Los diagramas de secuencia ponen especial énfasis en el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos. En los diagramas de secuencia, los objetos están representados por líneas intermitentes verticales, con el nombre del objeto en la parte más alta. El eje de tiempo también es vertical, incrementándose hacia abajo, de forma que los mensajes son enviados de un objeto a otro en forma de flechas con los nombres de la operación y los parámetros.

Capítulo 3. Diseño del sistema

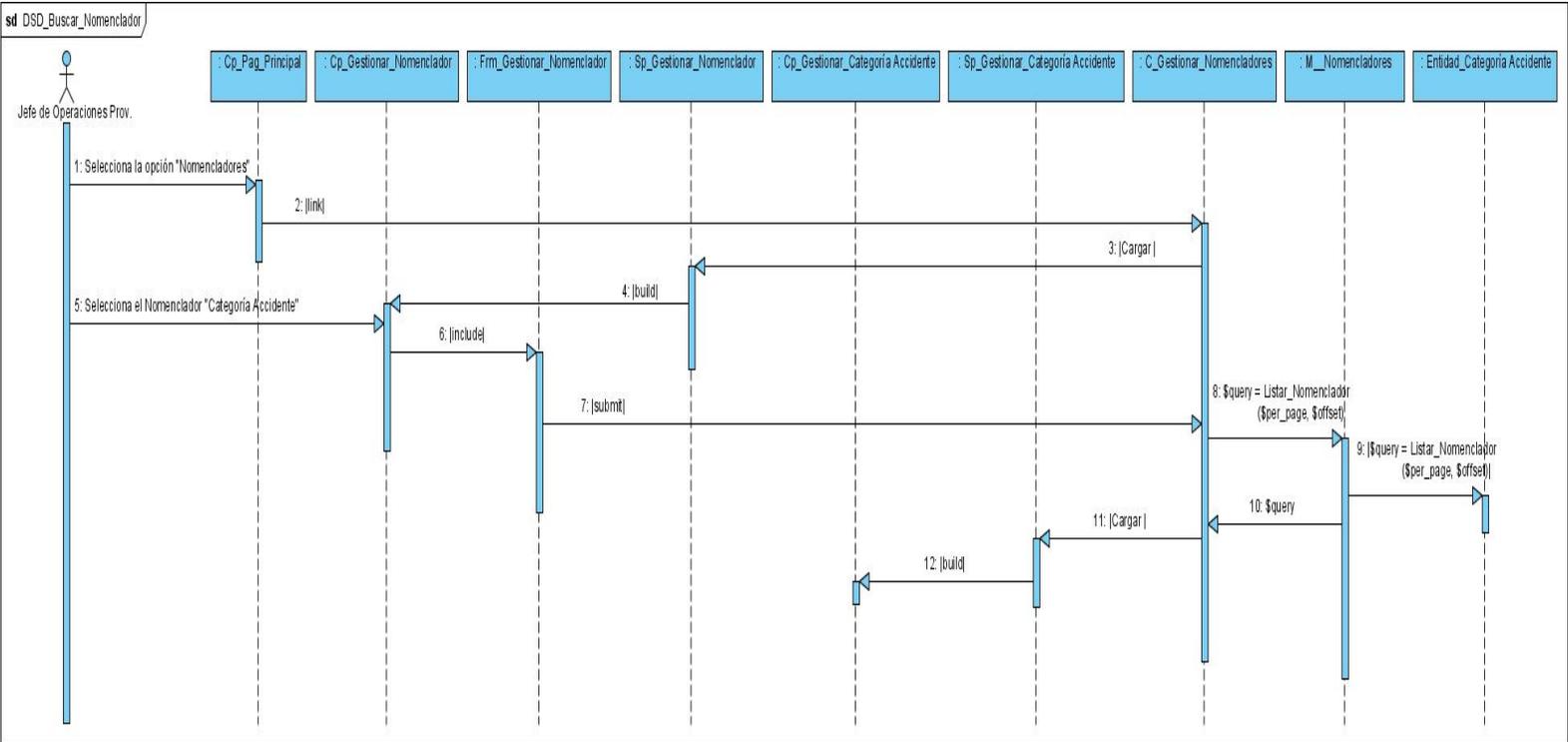


Fig. 3.4 Diagrama de Secuencia: Buscar Nomenclador.

Capítulo 3. Diseño del sistema

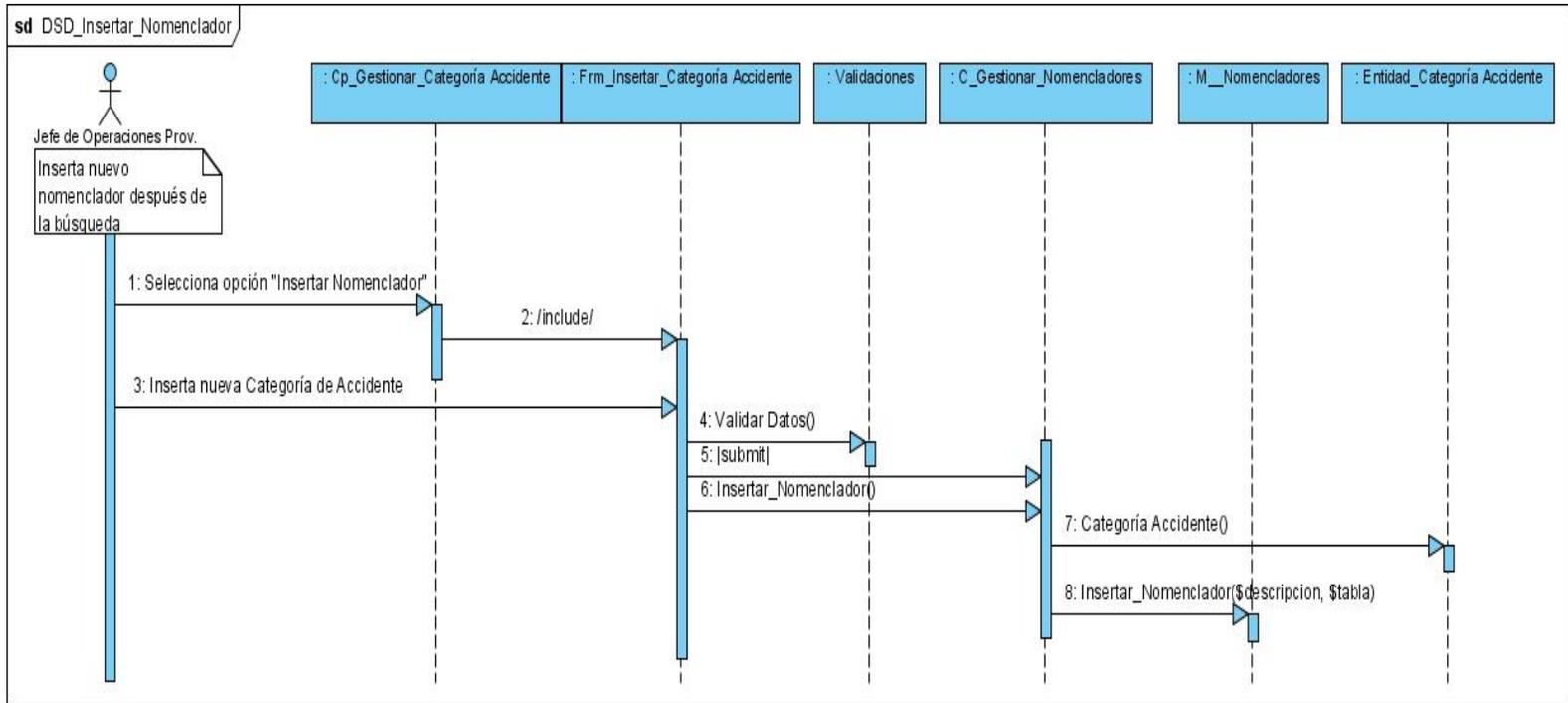


Fig. 3.5 Diagrama de Secuencia: Insertar Nomenclador.

Capítulo 3. Diseño del sistema

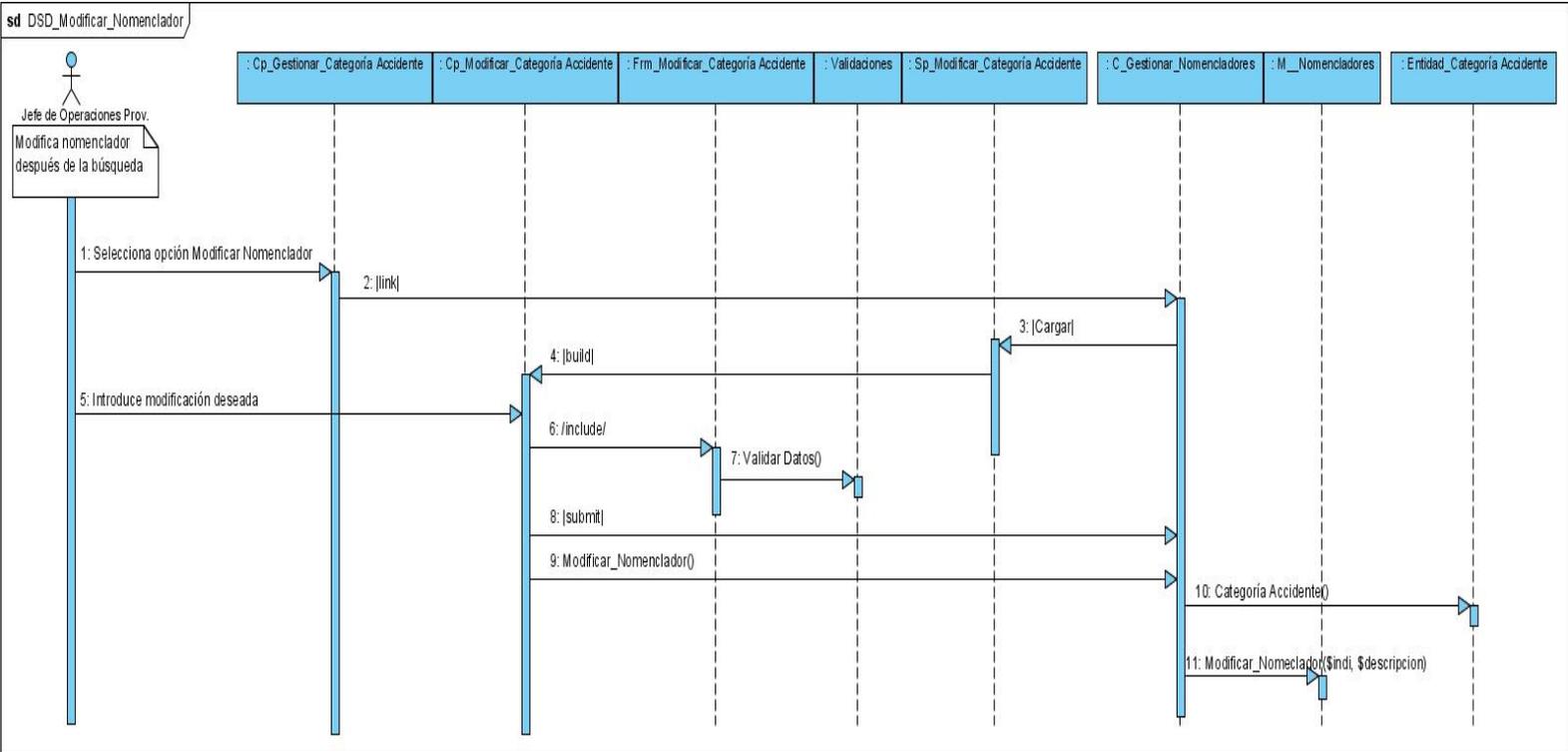


Fig. 3.6 Diagrama de Secuencia: Modificar Nomenclador.

Capítulo 3. Diseño del sistema

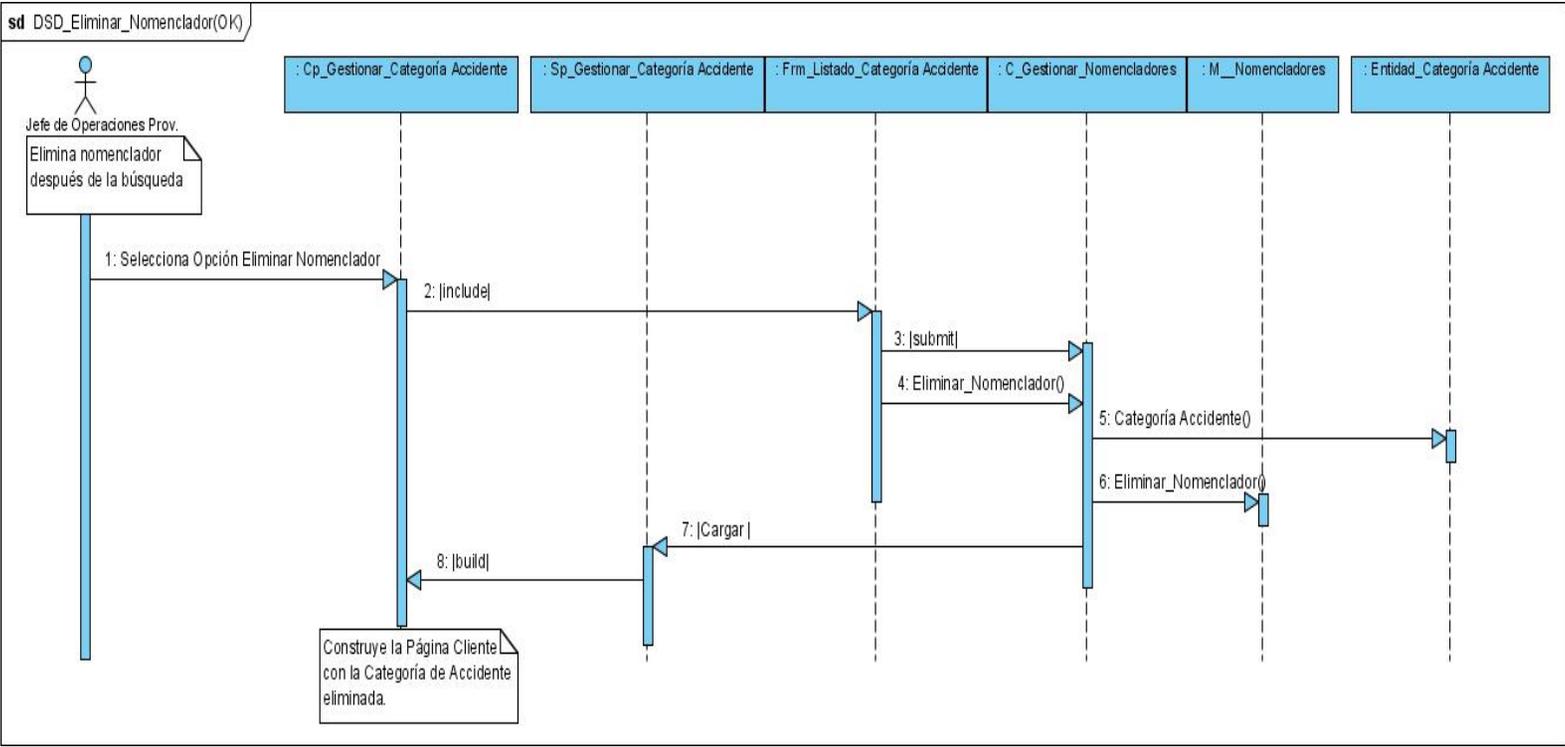


Fig. 3.7 Diagrama de Secuencia: Eliminar Nomenclador.

Capítulo 3. Diseño del sistema

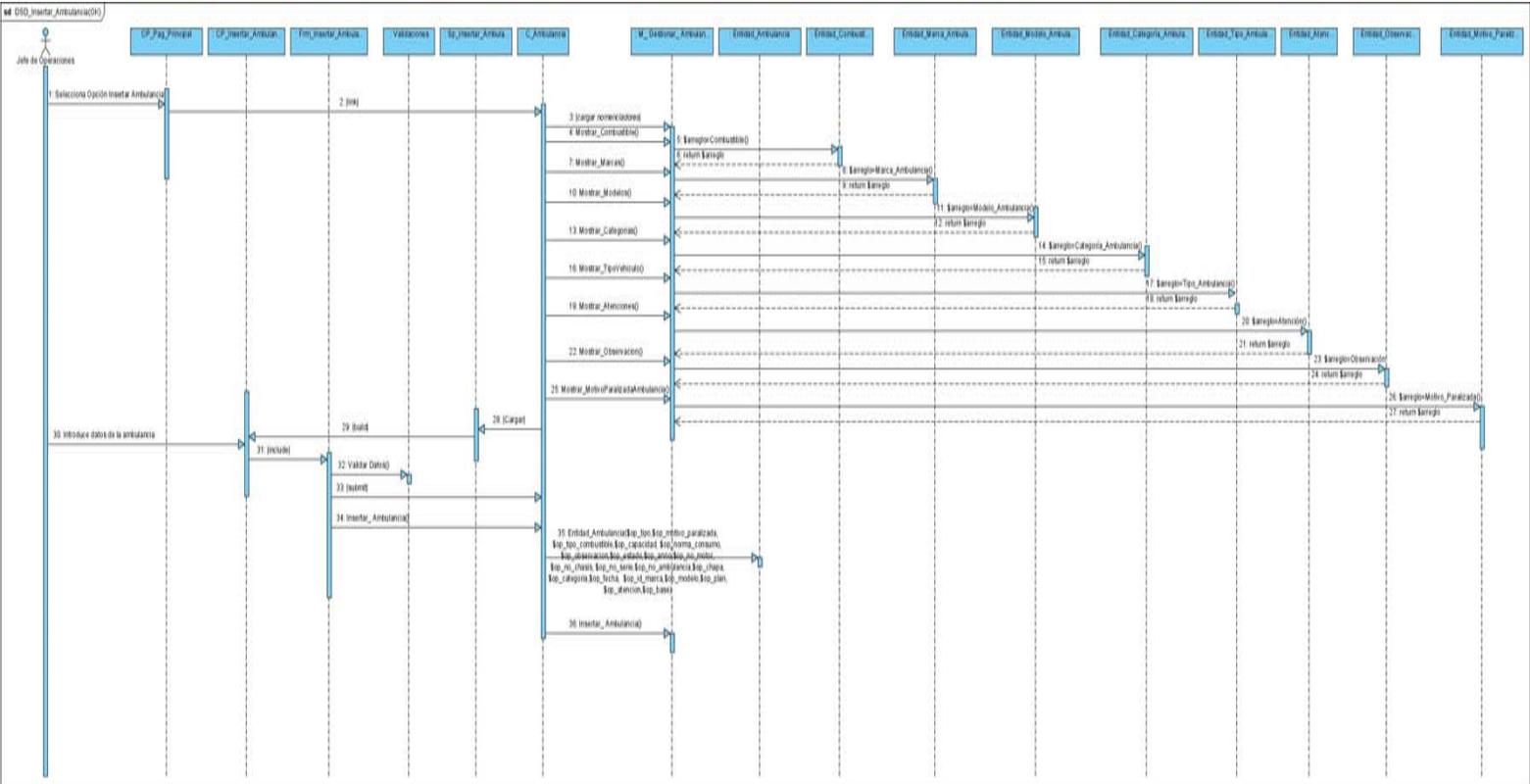


Fig. 3.7 Diagrama de Secuencia: Insertar Ambulancia.

Capítulo 3. Diseño del sistema

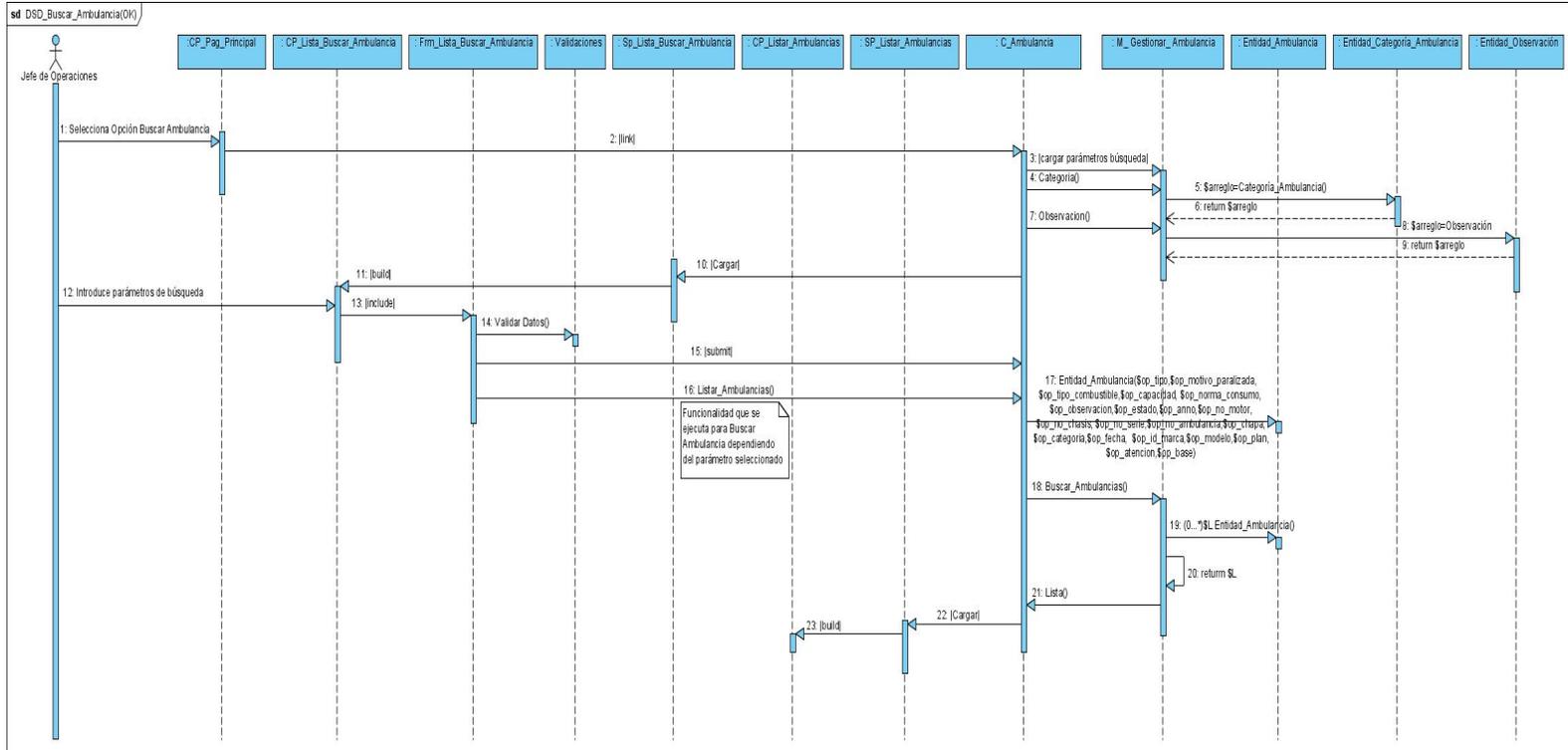


Fig. 3.7 Diagrama de Secuencia: Buscar Ambulancia.

Capítulo 3. Diseño del sistema

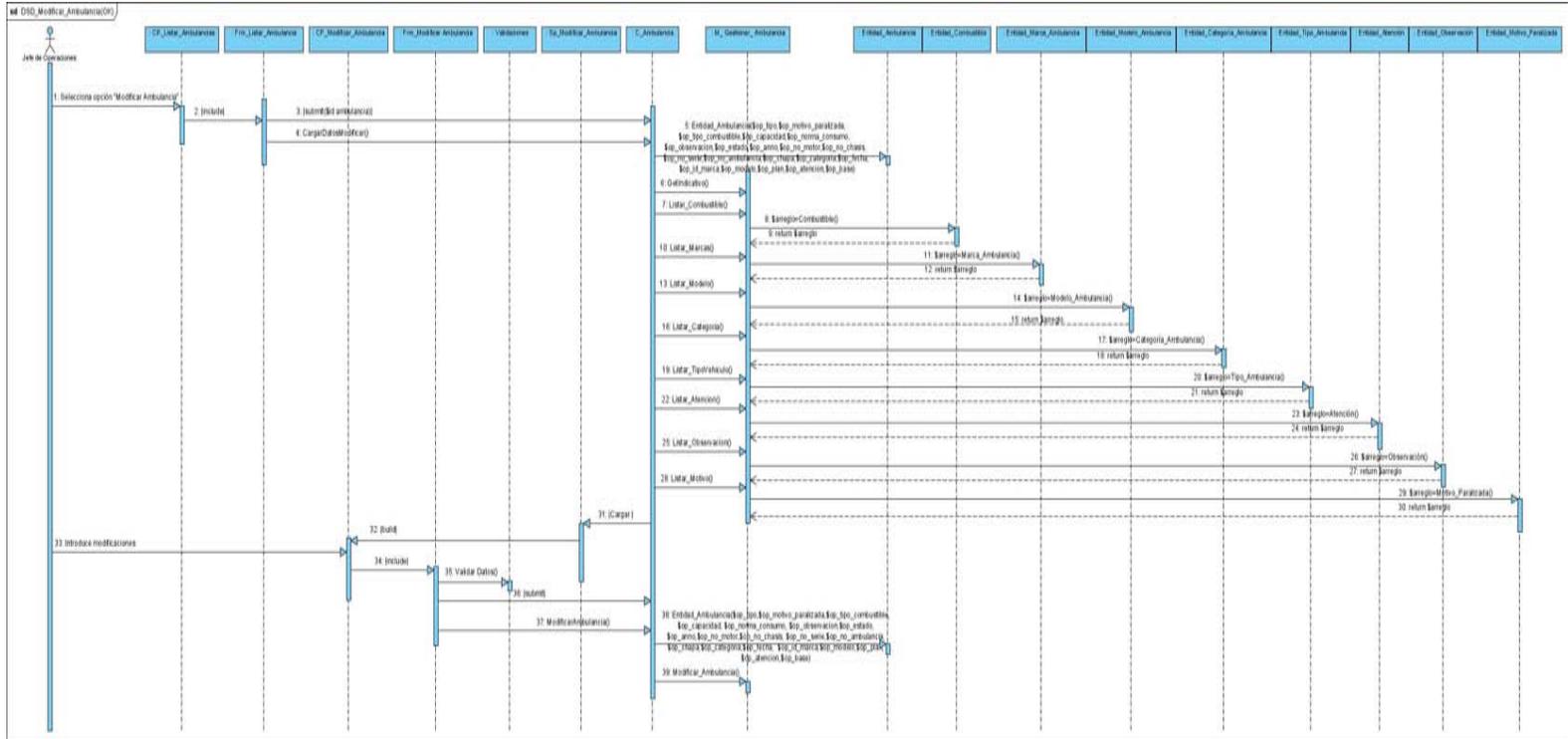


Fig. 3.8 Diagrama de Secuencia: Modificar Ambulancia.

Capítulo 3. Diseño del sistema

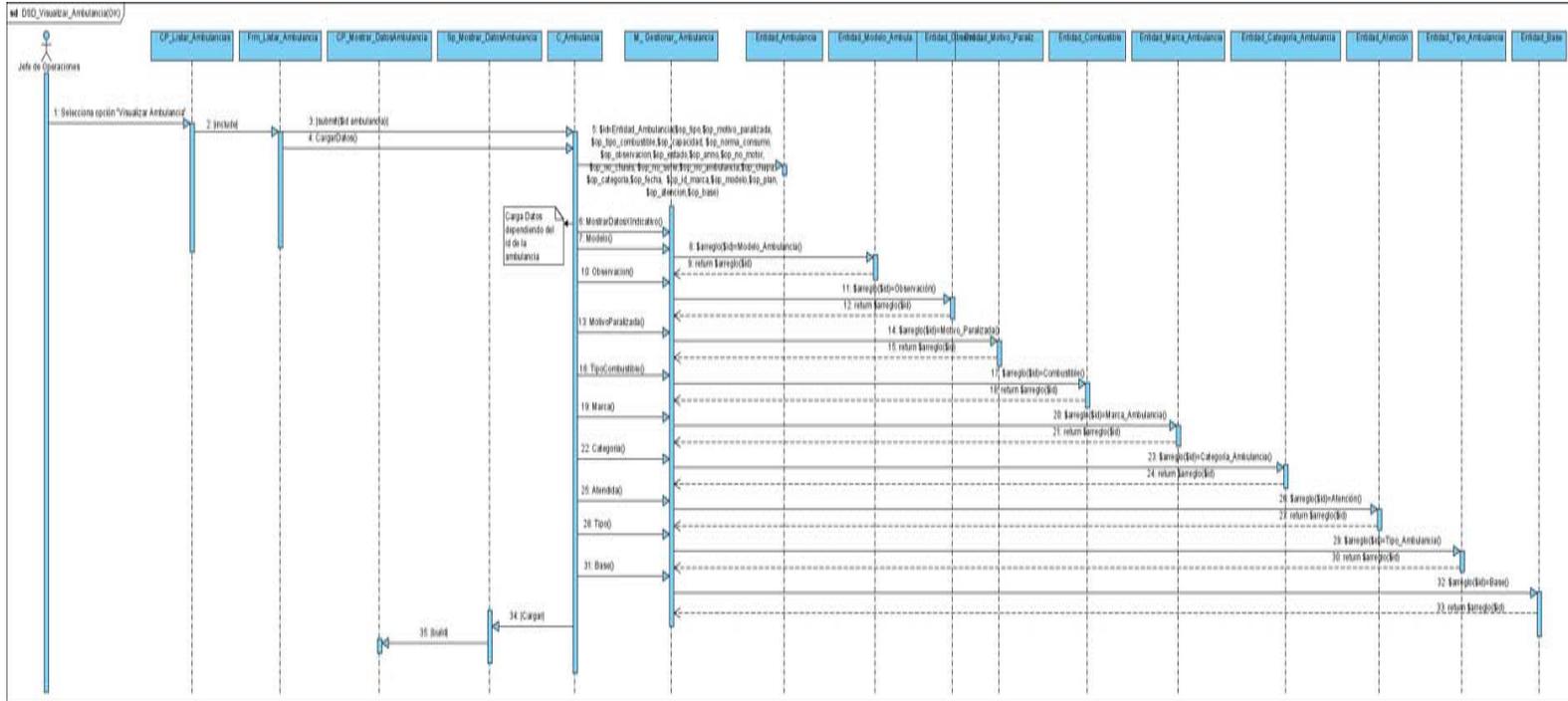


Fig. 3.8 Diagrama de Secuencia: Visualizar Ambulancia.

Capítulo 3. Diseño del sistema

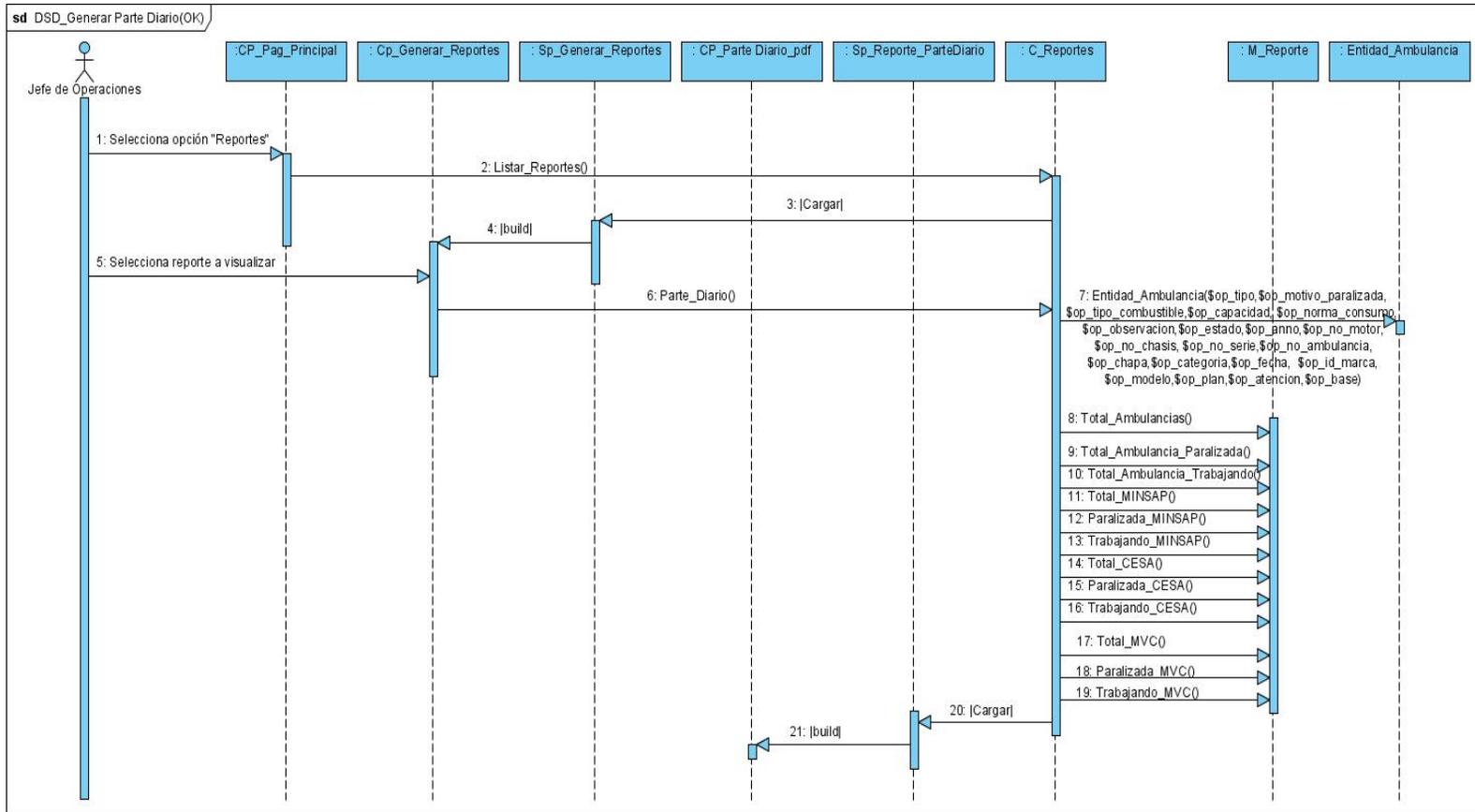


Fig. 3.8 Diagrama de Secuencia: Generar Parte Diario.

Conclusiones

En el presente capítulo se justificó el uso de los patrones en la Realización de las Clases del Diseño Web. Se brindó una explicación de cómo son usados los estereotipos web y las relaciones de sus clases, además de los Diagramas de Clases y de Interacción del Diseño.

Conclusiones

Se realizaron las tareas de investigación de este trabajo de diploma posibilitando el cumplimiento del objetivo, por lo que se pueden plantear las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio del estado del arte de los sistemas informáticos existentes en Cuba y el mundo, lo que permitió enriquecer las funcionalidades del sistema.
- Se realizaron entrevistas a los especialistas del proceso de gestión de las operaciones en las Bases de Ambulancias.
- Se identificaron las interacciones de este Módulo con otros del Sistema de Información para la Salud (SISalud).
- Se elaboró una documentación coherente de todos los artefactos.
- Se modelaron los Flujos de Trabajo: Modelamiento del Negocio, Requerimientos así como Análisis y Diseño.

Recomendaciones

- Investigar sobre otros procesos vinculados a la emergencia médica que puedan incluirse, en un futuro, en el desarrollo del sistema propuesto, para que faciliten la atención médica inmediata, ejemplo de estos puede ser el equipamiento médico, el control del mismo proporcionará una mayor calidad en el servicio que se brinda.
- Se propone evaluar la integración del Módulo Operaciones con parte del trabajo desarrollado por el Proyecto Planificación y Balance Material desarrollado por la Facultad 7 perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Referencias Bibliográficas

1. **Tinita Soft.** Portal Programas. [En línea] 2002. [Citado el: 11 de diciembre de 2007.] <http://www.tinitasoft.com/>.
2. **ANAGO.** ANAGO - MANTENIMIENTO DE FLOTA. [En línea] 2000. [Citado el: 11 de diciembre de 2007.] <http://www.anago.com.ar/>.
3. **Cea Ordenadores.** Zero Programas. [En línea] 2005. [Citado el: 10 de diciembre de 2007.] <http://www.zeroprogramas.com/programas/mantenimiento-de-flotas-v1-4.asp>.
4. **Supplest Software Solutions.** Supplest Software Solutions. [En línea] 2005. [Citado el: 11 de diciembre de 2007.] <http://www.supplest.com/sp/soluciones/sgfv.htm>.
5. **Bautista, Gerardo Gabriel Silva.** Sistema de Gestión de Flota Vehicular. *URUMAN*. [En línea] 2005. [Citado el: 10 de diciembre de 2007.] http://www.uruman.org/material_tecnico/X%20Autores/GSilva.pdf.
6. **María Vidal, Ariel Delgado Ramos.** Informática en la salud pública cubana. [En línea] [Citado el: 2008 de enero de 16.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
7. **Velázquez, Karel Gómez.** *Documento de Arquitectura de Software Facultad 7*. Ciudad Habana : s.n., 2008.
8. **PCIbérica.** Aplicación web a la medida. *PCIbérica*. [En línea] [Citado el: 19 de enero de 2008.] <http://www.pciberica.es/ServiciosAplicacionesWeb.aspx>.
9. **MASTERMAGAZINE.** Conceptos Básicos de la Arquitectura Orientada a Servicios. *MASTERMAGAZINE*. [En línea] 8 de diciembre de 2004. [Citado el: 20 de enero de 2008.] <http://www.mastermagazine.info/articulo/3391.php>.
10. **C., Szyperski.** *Component Software. Beyond Object-Oriented Programming*. s.l. : Addison-Wesley, 1998.
11. **Cheesman J., Daniels J.** *UML Components*. s.l. : Addison Wesley, 2001.
12. **Cruz, Miguel A.** XML y Webservices. Parte2: Web Services. *scribd*. [En línea] 2008. [Citado el: 29 de enero de 2008.] <http://www.scribd.com/doc/968101/XML-y-webservices>.
13. **W3C Oficina española.** Guía Breve de Tecnologías XML. *W3C*. [En línea] 9 de enero de 2008. [Citado el: 2 de febrero de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.
14. **Kioskea.** Internet-HTTP. *Kioskea.net*. [En línea] 2008. [Citado el: 4 de febrero de 2008.] <http://es.kioskea.net/internet/http.php3>.

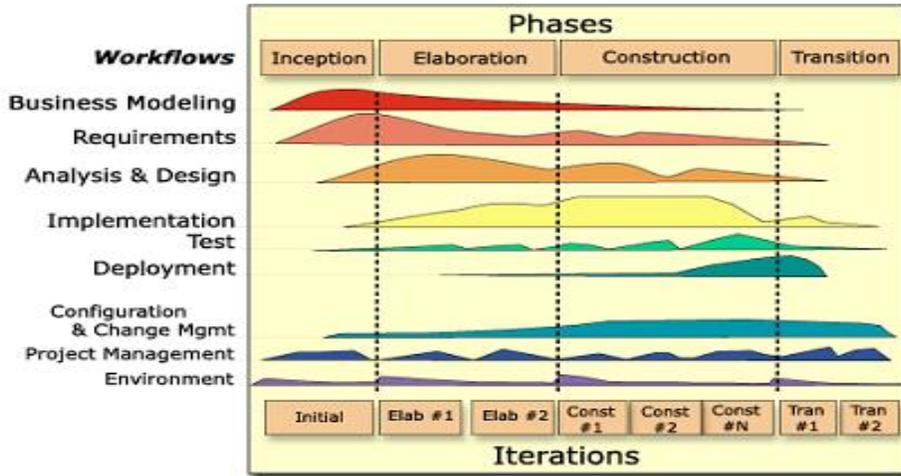
15. **Carles Mateu.** Desarrollo de aplicaciones web. *UOC*. [En línea] 2004. [Citado el: 6 de febrero de 2008.] <http://www.uoc.edu/masters/esp/img/873.pdf>.
16. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. s.l. : The Addison-Wesley Object Technology Series, 2000.
17. **Sanchez, María A. Mendoza.** Informatizate. Metodologías De Desarrollo De Software. [En línea] 7 de junio de 2004. [Citado el: 10 de febrero de 2008.] http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
18. **Martin Fowler.** La Nueva Metodología. [En línea] abril de 2003. [Citado el: 7 de marzo de 2008.] <http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.htm>.
19. **Visual Paradigm.** Build Quality Applications Faster, Better and Cheaper. *Visual Paradigm*. [En línea] 2008. [Citado el: 14 de febrero de 2008.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml>.
20. **LARMAN, C.** *UML y patrones*. La Habana : Varela, E. F, 2004.
21. **Ildelfonso Muriel.** Lector de Contadores de Agua en Pocket PC bajo .NET Compact Framework . *UNIVERSIDAD DE MÁLAGA*. [En línea] Junio de 2005. [Citado el: 30 de marzo de 2008.] <http://www.lcc.uma.es/pfc/385.pdf>.
22. **Fowler, Martin.** La Nueva Metodología. *programaciónextrema*. [En línea] abril de 2003. [Citado el: 20 de febrero de 2008.] <http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.html>.
23. **Centro Nacional de Urgencias Médicas.** Reglamento del servicio médico de ambulancias y normas operacionales. Ciudad de La Habana : s.n., 2007.
24. Ídem [23].
25. Ídem [23].
26. Ídem [16].
27. Ídem [16].
28. Ídem [16].
29. Ídem [16].
30. Ídem [16].
31. Ídem [16].
32. Ídem [20].
33. Ídem [16].

Bibliografía Consultada

- **Ariel Delgado Ramos, Mirna Cabrera Hernández, Virginia Juncal.** Registro Informatizado de Salud (RIS). *Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud Ministerio de Salud Pública.* [En línea] 2005. [Citado el: enero de 18 de 2008.]
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/ris.pdf>.
- **Ariel Delgado Ramos, María Vidal Ledo.** Informática en la salud pública cubana. *Escuela Nacional de Salud Pública.* [En línea] 2006. [Citado el: 25 de febrero de 2008.]
http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.
- **Benjamín González C.** SOAP (Simple Object Access Protocol). *Desarrollo Web.* [En línea] 7 de julio de 2004. [Citado el: 15 de abril de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php>.
- **Craig Larman.** UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. *Infosíntesis.* [En línea] [Citado el: 5 de marzo de 2008.]
<http://www.infosintesis.com/apensintesis/patrones/catalogo/grasp/index.html>.
- **Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlisside.** Referencia patrones GoF. *Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software.* [En línea] [Citado el: 2 de abril de 2008.]
<http://www.infosintesis.net/apensintesis/patrones/catalogo/gof/index.html>.
- **Gallego, Juan Pablo Gómez.** Fundamentos de la Metodología RUP. *Universidad Tecnológica de Pereira.* [En línea] 16 de septiembre de 2007. [Citado el: 15 de febrero de 2008.]
<http://www.scribd.com/doc/297224/RUP>.
- **López, Alejandro Rivera.** Sistema asistente para la generación de horarios de cursos. *Universidad de las Américas Puebla.* [En línea] enero de 2008. [Citado el: 27 de febrero de 2008.]
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/rivera_l_a/capitulo2.pdf.
- **Martínez, MSc. Dr. Pedro Luis Véliz.** Sistema Integrado de Urgencias Médicas . *Infomed.* [En línea] 2007. [Citado el: 8 de diciembre de 2007.]
<http://www.sld.cu/sitios/urgencia/temas.php?idv=15218>.
- **Martínez, MSc. Dr. Pedro Luis Véliz.** Centro Nacional de Urgencias Médicas . *Infomed.* [En línea] 2007. [Citado el: 14 de diciembre de 2007.] <http://www.sld.cu/sitios/urgencia/temas.php?idv=17066>.
- **ORACLE Latinoamerica.** Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). *ORACLE.* [En línea] [Citado el: 6 de abril de 2008.] <http://www.oracle.com/global/lad/technologies/soa/index.html>.

Anexos

Anexo #1: Fases y Flujos de Trabajo de la metodología RUP.



Anexo #2: Modelo Historia Clínica.

| HISTORIA CLINICA | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Fecha: _____ | Móvil: _____ |
| Activa: _____ | RP: _____ |
| Paciente: _____ | |
| Edad: _____ | |
| ID.: _____ | |
| ORIGEN | DESTINO |
| _____ | _____ |
| A. _____ | |
| B. _____ | |
| C. _____ | |
| D. _____ | |
| Realiza el traslado Médico: _____ | |
| Paramédico: _____ | |
| Firma: _____ | Hora de recogida: _____ |
| Recibido por: _____ | Hora de recogida: _____ |
| Firma. _____ | Hora de recogida: _____ |

Anexo #7: Modelo Parte Diario.

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
VICEMINISTERIO DE ASISTENCIA MÉDICA Y SOCIAL
SISTEMA INTEGRADO DE URGENCIAS MÉDICAS**

**PARTE DIARIO _____
SITUACION CDT DE LAS AMBULANCIAS**

| Prov | MERCEDES BENZ | | | | PARQUE ANTERIOR | | | | PARQUE ANTERIOR | | | | Total | | | |
|------|-----------------------------|-------|-------|---|--------------------------|-------|-------|---|---------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|---|
| | Atendidas por MCV Unecamoto | | | | Atendidas CESA Unecamoto | | | | Atendidas Talleres MINSAP | | | | | | | |
| | Total | Trab. | Pzdas | % | Total | Trab. | Pzdas | % | Total | Trab. | Pzdas | % | Total | Trab. | Pzdas | % |
| PR | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LH | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CH | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CG | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HG | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GR | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IJ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unac | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuba | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observaciones:

Anexo #8: Modelo Estado Técnico por Marcas de Equipo.

**ESTADO TÉCNICO POR MARCAS DE EQUIPOS
PARTE MENSUAL**

| Marca | ET | PR | LH | CH | MT | VC | CF | SS | CA | CG | LT | HG | GR | SC | GT | IJ | ENa | CUBA |
|------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|
| MB 313 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MB 308 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ford E 350 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jumper | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jumpy | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Berlingo | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H100 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mitsub. Peug Kia Komby | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Niva | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gacela 4 x 4 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toyota Nissan 4 x 4 | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Waz | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otros | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | Trab | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Par | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tot | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Cronograma: Entrega de información antes del día 3 de cada mes de las Bases a los Puestos de Dirección Provinciales y de éstos a la Dirección Nacional del SIUM antes del día 5 de cada mes, adjuntando al mismo un resumen de los eventos ocurridos en las Bases.

Anexo #9: Parte Mensual de Explotación del Transporte Sanitario.

**PARTE MENSUAL DE EXPLOTACIÓN DEL TRANSPORTE SANITARIO
SISTEMA INTEGRADO DE URGENCIA MÉDICA**

Mes:

Año:

| No. | Municipios Provincia | Traslados | | | Fallecido en traslado | Activación fallida | Kms recorridos | Diesel litros | Gasolina litros | Días/Ambulancias | | | | | |
|-----|-------------------------|-----------|---|---|-----------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------|----------|------|-----------|------|
| | | E | U | S | | | | | | Emergencia | | Urgencia | | Sanitario | |
| | | | | | | | | | | Plan | Real | Plan | Real | Plan | Real |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | |

Cronograma: Entrega de información antes del día 3 de cada mes de las Bases a los Puestos de Dirección Provinciales y de éstos a la Dirección Nacional del SIUM antes del día 5 de cada mes, adjuntando al mismo un resumen de los eventos ocurridos en las Bases.

Glosario de Términos

Aplicación (Sistema): Sistema que ofrece a un usuario final un conjunto coherente de casos de uso.

Aplicación Web: Es una aplicación informática que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de un navegador o browser. Estas son muy populares debido a la habilidad para actualizar y mantener la información manipulada sin distribuir e instalar el software en miles de potenciales clientes.

Arquitectura: Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema de software, la selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se componen el sistema. La misma se interesa no solo por la estructura y el comportamiento, sino también por las restricciones y compromisos de uso, funcionalidad, funcionamiento, flexibilidad al cambio, reutilización, comprensión, economía y tecnología, así como por aspectos estéticos.

Base de Datos: Es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Caso de Uso: Descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variaciones, que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado.

Concurrencia: Ejecución simultánea de dos o más actividades durante el mismo intervalo de tiempo.

Capa de Datos: Es donde residen los datos. Está formada por uno o más Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Capa de Negocio: Es donde residen los programas que son ejecutados mediante peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Capa de Presentación: Es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Componente: Parte física y reemplazable de un sistema que se ajusta a, y proporciona la realización de, un conjunto de interfaces.

Dependencia: Relación semántica entre dos elementos, en la cual un cambio en uno puede afectar al otro.

Diagnóstico: Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier condición de salud-enfermedad. En términos de la práctica médica, el diagnóstico es un juicio clínico sobre el estado psicofísico de una persona; representa una manifestación en respuesta a una demanda para determinar tal estado.

Diagrama: Presentación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones.

Dominio: Área de conocimiento o actividad caracterizada por un conjunto de conceptos y terminología comprendidos por los practicantes de ese dominio.

HTML: Lenguaje de marcado de hipertexto, es el lenguaje autoritario para crear documentos en la World Wide Web. Define la estructura de un documento web usando etiquetas y atributos.

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto, usado en la World Wide Web. Este protocolo define como los mensajes son formateados y transmitidos, además de cuales acciones deben tomar los servidores web y navegadores en respuesta a varios comandos.

Internet: Es un método de interconexión de redes de computadoras implementado en un conjunto de protocolos denominado TCP/IP y garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red (lógica) única.

Infomed: es la Red Telemática de Salud en Cuba. Dedicada a proporcionar información médica actualizada tanto nacional como internacional utilizando las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC).

Informatizar: Proceso de aplicar sistemas o equipos informáticos al tratamiento de la información.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, triggers, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.

Paquete: Mecanismo de propósito general para organizar elementos en grupos.

Proyecto: Esfuerzo de desarrollo para llevar un sistema a lo largo de un ciclo de vida.

PHP: *Hypertext Preprocessor*. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

RUP: *Rational Unified Process* (Proceso Unificado de desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.

Sitio Web: Es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

Servicio: Unidad de software que encapsula alguna funcionalidad de negocio y proporciona estas a otros servicios a través de interfaces públicas bien definidas.

Servicio Web: es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

SOAP: Siglas de Es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los Servicios Web.

Software: Conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema.

Software Libre: Es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.

Subsistema: Agrupación de elementos, de los que algunos constituyen una especificación del comportamiento ofrecido por los elementos contenidos.