

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en
Ciencias Informáticas.

**Módulos Consumo de Medicamentos y
Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM)
para el producto Synta**

Autor: Yurlenis Hernández Cárdenas

Guillermo Suarez Lorenzo

Tutora: Ing. Annia Arencibia Morales

Cotutores: MSc. Cristina Lara Bastanzuri

Ing. Dannier Flores Ramos

La Habana, junio 2011

“Año 53 de la Revolución.”

DATOS DE CONTACTO

Ing. Annia Arencibia Morales (aarencibia@.uci.cu): Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007. Profesor de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pertenece al Centro de Informática Médica (CESIM), posee categoría docente de Profesor Asistente. Se desempeña como líder del Proyecto Synta, Se encuentra cursando la Maestría Informática Aplicada.

Ing. Dannier Flores Ramos (dflores@.uci.cu): Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI. Pertenece al Centro de Informática Médica (CESIM). Se desempeña como líder del grupo de Diseño de Interfaz de Usuario del Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud.

Yurleen Hernández Cárdenas

Uno puede devolver un préstamo, pero está en deuda de por vida con aquellos que son amables, con los que te brindan una mano amiga cuando más lo necesitas y esta es mi forma de agradecerles por su apoyo y amor.

Primeramente agradecer a las personas más importantes de mi vida mi familia, por su comprensión, dedicación, amor y cariño. Por ser el tesoro más grande y valioso que tengo, por ayudarme a levantarme cada vez que me estaba dando por vencida. A mi madre Erenia, por ser mi mejor amiga, por ayudarme a formarme y convertirme en la persona que soy. A mi papá Alexis, por siempre retarme y enseñarme a no ser conformista, a mis hermanos por incitarme a convertirme en una mejor persona cada día, ya que soy su ejemplo a seguir.

Agradecer a mi segunda familia que en los momentos más difíciles de mi carrera me brindaron su amor, cariño y apoyo incondicional. A Elsa por ser una madre cuando la mía estaba tan lejos, por acogerme como una hija y hacerme sentir como en casa cuando más lo necesitaba y por perder el sueño cuando yo lo perdía. A mi hermana Ashley, así la considero, ya que se convirtió en mi compañera, confidente y amiga en estos cinco años.

A mi amiga Aleydis y a su familia que han me han apoyado en todos los momentos en mi carrera.

A mi novio por su comprensión y amor por estar a mi lado en las buenas y malas, por ser la persona que me anima a levantarme y ser mejor cada día.

A Renán por ser una de las personas más importantes en mi carrera por confiar en mí siempre, porque cuando me estaba dando por vencida, allí estaba el estrechándome la mano y demostrándome que sí podía, por acompañarme cuando pensaba que el mundo me estaba abandonando, por ser mi hermano incondicional.

Al Manso por ser mi compañero en estos cinco años por confiar en mí y ayudarme siempre que lo necesité.

A Caridad por ser mi amiga, por estar siempre dispuesta a ayudarme, por apoyarme y tener unas palabras para animarme cuando lo necesite.

A Neyo por ser una madre cuando llegue a la universidad lejos de mi casa y de mi familia.

A mi tutora y amiga Annia, por transmitirme sus conocimientos y guiarme durante todo este tiempo, además de apoyarme en mi vida personal.

A mis compañeras de estos cinco años Daneysi, Dainiri, Leydanis, Nuria, Indira, Amailis, Magde, por acompañarme en las buenas y malas, por ser una familia cuando nos encontramos tan lejos de la nuestra.

Agradecer a mi compañero de tesis Guillermo, por apoyarme siempre, por su dedicación y esfuerzo por ayudarme a realizar mi sueño y el de mi familia.

A mis compañeros de grupo, y todos los que me han acompañando a lo largo de mi carrera.

Agradecer a la revolución y al compañero Fidel por brindarme la oportunidad de ser parte de esta hermosa universidad, y agradecer a la Universidad de la Ciencias Informáticas por formarme.

Guillermo Suárez Lorenzo

A mi familia por su apoyo, por estar orgullosos de mí, por ser el principal motivo por el que trato de superarme, de ser mejor cada día.

A mis padres Coralia y Guillermo por su afecto, educación y sacrificio. Por ser mis ejemplos a seguir, por ser las personas más importantes en mi vida.

A mi hermana Grethel por estar presente en todo momento, por existir, por caminar juntos de la mano.

A mi compañera de tesis Yurlenis por su esfuerzo y empeño en este trabajo, por ser compañera y amiga.

A todos los que hicieron posible la revolución y sus conquistas, por brindarme la oportunidad de realizarme espiritual e intelectualmente.

A Patricia, Laritza, Yanet, Rolando y Osvaldo, por ser más que compañeros o amigos, por ser mis hermanos.

A mis compañeros durante estos 5 años, por compartir momentos difíciles y de júbilo, por compartir parte de una de las etapas más importantes en nuestras vidas

A mis profesores y educadores durante todos mis años de estudio por su formación y enseñanzas, gran parte de este trabajo es el resultado de su labor.

A los tutores Annia y Dannier por su guía durante el trabajo de diploma.

A Pompa por su ayuda durante el trabajo de diploma, convirtiéndose en otro tutor.

Toda persona para lograr un sueño tiene un motor impulsor, el mío, es mi familia, mi tesoro maspreciado, los que me han acompañado en todo momento, los que siempre tienen unas palabras de aliento, a ellos le dedico este sueño.

También dedico este trabajo a mi segunda familia los que me acogieron incondicionalmente, los que me brindaron amor y cariño cuando mas lo necesité.

Dedico este trabajo a una persona muy especial para mi, mi abuelo, al que con solo cinco añitos le prometí ser médico, desgraciadamente no se encuentra entre nosotros y desafortunadamente no cumplí mi promesa, pero se que donde quiera que se encuentre está orgulloso de mi porque realice mi sueño ser Ingeniero Informático.

Yurlenis Hernández Cárdenas

Dedicado a mi familia, a mis compañeros y amigos, a mis profesores y educadores.

Guillermo Suárez Lorenzo

Resumen

El Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF) se encarga de estudiar el impacto de los medicamentos en la sociedad, de los riesgos en la población así como la evolución de los fármacos. Este ha encomendado a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) la tarea de crear los Módulos de Consumo de Medicamentos y Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM) para el producto Synta que solo cuenta con el Módulo de Control de Recetas Médicas. Se controla la trazabilidad de las recetas médicas desde que salen del poligráfico hasta llegar al profesional.

Para el desarrollo de los módulos se utilizaron herramientas como Symfony con Mapeo de Objetos Relacional (ORM) Doctrine. Como entorno de desarrollo integrado NetBeans que tiene soporte para el lenguaje de programación PHP. La herramienta de análisis y diseño que se utilizó fue Enterprise Architect, apoyándose en el lenguaje de modelado UML. PostgreSQL, como sistema gestor de base de datos y pgAdmin III que se caracteriza por ser una herramienta de código abierto para la administración de base de datos PostgreSQL. Como patrón de arquitectura de software se utilizó Modelo Vista Controlador (MVC) que separa los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

Los módulos desarrollados permitirán la gestión de información de las RAM y Consumo de Medicamentos en el CDF, facilitando la integración de la información de los Departamentos de: Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción, además de agilizar la entrega de información.

Palabras Claves: *Consumo, Farmacovigilancia, Farmacoepidemiología, Reacciones Adversas a Medicamentos.*

Índice

Introducción1

Capítulo 1: Fundamentación Teórica22

 1.1 Antecedentes22

 1.1.1 Sistemas internacionales22

 Programa para la identificación de reacciones adversas a medicamentos22

 Página para reporte de Reacciones Adversas a Medicamentos23

 1.1.2 Sistemas nacionales23

 1.2 Técnicas, tecnologías y metodologías actuales en las que se apoya la solución del problema25

 1.2.1 Servidor Web25

 1.2.2 Arquitectura25

 1.2.3 HTML27

 1.2.4 CSS27

 1.2.5 JavaScript 1.127

 1.2.6 AJAX28

 1.2.7 ExtJS 3.128

 1.2.8 PHP 5.329

 1.2.9 Symfony 1.429

 1.2.10 NetBeans 6.930

 1.2.11 PostgreSQL 8.330

 1.2.12 PgAdmin III31

 1.2.13 RUP31

 1.2.14 UML 2.131

 1.2.15 Enterprise Architect 7.132

Capítulo 2: Características del sistema.....22

 Modelado del negocio22

 2.1 Descripción de los procesos del negocio del Módulo RAM22

 2.1.1 Proceso: Recogida del Evento Adverso24

2.1.2 Proceso: Validar Información.....	27
2.1.3 Proceso Consolidado RAM.....	28
2.2 Descripción de los procesos del negocio del Módulo Consumo de Medicamentos.....	31
2.2.1 Proceso: Cálculo de Indicadores	32
2.2.2 Proceso: Seguridad.....	35
2.2.3 Subproceso: Vigilancia de la Prescripción	37
2.4 Especificación de Requerimientos Funcionales	38
2.4.1 Requerimientos Funcionales del Módulo RAM	39
2.4.2 Requerimientos Funcionales del Módulo de Consumo de Medicamentos.....	40
Descripción de los Requerimientos Funcionales principales del Módulo de Consumo de Medicamentos.....	40
Descripción de los Requerimientos Funcionales del submódulo Vigilancia de la Prescripción.....	41
2.5 Requerimientos no Funcionales	41
Usabilidad	41
Integridad	41
Soporte.....	42
Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.....	42
Interfaz	42
Hardware.....	42
Software.....	42
2.6 Definición de los Casos de Uso del Sistema del Módulo RAM	43
2.6.1 Descripción de los actores del Módulo RAM.....	43
2.6.2 Lista de Casos de Uso de RAM.....	43
2.6.3 Diagramas de Casos de Uso del Módulo RAM.....	44
2.6.4 Descripción Textual de los Casos de Uso del Módulo RAM.....	44
2.7 Definición de los Casos de Uso del Sistema del Módulo Consumo de Medicamentos.....	45
2.7.1 Descripción de los actores del Módulo Consumo de Medicamentos	45
2.7.2 Lista de Casos de Uso de Consumo de Medicamentos.....	46
2.7.3 Diagramas de Casos de Uso del Módulo de Consumo de Medicamentos	47
2.7.4 Descripción Textual de los Casos de Uso del módulo de Consumo de Medicamentos	47

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema.....	49
3.1 Descripción de la arquitectura	49
3.2 Modelo de Análisis.....	50
3.2.1 Diagramas de Clases del Análisis del Módulo RAM	50
3.2.2 Diagramas de Clases del Análisis Módulo Consumo de Medicamentos.....	51
3.3 Diagramas de Comunicación	51
3.3.1 Diagramas de Comunicación del Módulo RAM.....	51
3.3.2 Diagramas de Comunicación del Módulo de Consumo de Medicamentos	52
3.4 Modelo de Diseño	52
3.4.1 Definición de elementos del diseño	52
3.4.2 Diagramas de Clases del Diseño.....	53
3.5 Modelo de Datos	56
3.5.1 Descripción de algunas de las tablas de la base de datos	57
3.5.2 Vista de la base de datos RAM.....	56
3.6 Vista de despliegue	58
3.6.1 Diagrama de Despliegue.....	58
Capítulo 4: Implementación.....	59
4.1 Modelo de Implementación	59
4.2 Diagrama de Componentes.....	59
4.2.1 Diagrama de componentes del Módulo RAM.....	59
4.3 Descripción de Clases	61
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Referencias Bibliográficas	67
Bibliografía	72

Introducción

La sociedad está en constante cambio y evolución, las nuevas tecnologías avanzan a pasos agigantados sin que la humanidad esté totalmente consciente de este proceso. La Informatización de la Sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la vida cotidiana. (1)

Una sociedad que aplique la informatización en todas sus esferas y procesos puede ser más eficaz, eficiente y competitiva. Es evidente que para los países subdesarrollados resulta un reto el logro de este propósito, su problemática fundamental está en lograr la supervivencia de sus pueblos. (2)

Cuba ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las TIC; y lograr la cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitará a la sociedad alcanzar un desarrollo sostenible. (3)

La guía fundamental de trabajo para esta etapa de acercamiento a la sociedad de la información, es conocida como el “Programa Rector para la Informatización de la Sociedad Cubana”. Este programa persigue promover el uso masivo de las TIC a escala nacional, impulsando de manera coherente todos los sectores como educación, industria y otros. (4)

El sector de la salud no es indiferente a este avance, pues la informatización del Sistema Nacional de Salud Pública (SNS) está dada por el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y actividades gerenciales dirigidas a la gestión de la información en la salud. Esta comprende la información sobre el estado de salud de la población, sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y en general para la toma de decisiones clínico-epidemiológicas, operativas y estratégicas. (5)

Actualmente el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha definido a la informatización como una de sus prioridades, convocando a un grupo de instituciones propias del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) y otros organismos de la administración central del estado, para definir en conjunto la estrategia a desarrollar. Algunas de las empresas que participan en este proceso son Desoft, Softel y la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). (6)

La UCI, como universidad de desarrollo de software, inserta a sus estudiantes en proyectos productivos, que responden a distintas esferas de la sociedad. Como parte de ella, la Facultad cuenta con un Centro de Informática Médica (CESIM), que está dividido por departamentos. Uno de ellos, el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS). SAS desarrolla un sistema llamado Synta: Sistema para el control Farmacológico, que cuenta con un módulo llamado Control de Recetas Médicas. Fue diseñado para lograr el control de la distribución de recetas médicas desde el poligráfico hasta el profesional, pasando por diferentes niveles de distribución, estos son: la Unidad Nacional de Producción Especializada y Abastecimiento (UNPEA), Complejos de Servicios, Direcciones Provinciales, Municipales y Unidades de Salud. Además, el módulo registra las incidencias ocurridas durante la entrega, recibo y compra de medicamentos en farmacia por el profesional.

Este sistema fue creado con el objetivo de informatizar los departamentos del Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF), órgano rector de los centros provinciales y municipales encargados de implementar la estrategia nacional de la farmacoepidemiología. Su principal objetivo es recopilar información que conduzca a la protección de la población y mantener la seguridad y eficacia en el consumo de los medicamentos.

Synta no cuenta con módulos que gestionen información de los Departamentos de: Farmacovigilancia, Consumo y Vigilancia de la Prescripción, este último subordinado al Departamento de Consumo.

El **Departamento de Farmacovigilancia** es el encargado de la recolección, seguimiento, investigación, valoración y evaluación de la información sobre Reacciones Adversas a los Medicamentos (RAM), procedente de los profesionales de la salud y de los pacientes que han presentado alguna RAM. Su objetivo es fomentar el uso racional y seguro de los medicamentos.

La forma más difundida de ejercer la vigilancia post comercial de los fármacos en el mundo, es a través de reportes de sospechas de RAM, que realizan los profesionales de la salud y en algunos países, los pacientes también. El papel principal de los reportes espontáneos de sospechas de RAM es generar señales que permitan asociar un fármaco con un acontecimiento adverso, siempre que esta asociación sea desconocida o esté documentada de forma incompleta. (7)

El **Departamento de Consumo** obtiene a través del estudio de consumo de medicamentos la disponibilidad y utilización de los fármacos que se han convertido en un indicador de varios fenómenos

sociales. Este permite tener una medida directa o indirecta de hechos relevantes de una sociedad dada como: la morbilidad, patrones de prescripción, hábitos de consumo de una población, infraestructura y legislación sanitaria. (8) Para el análisis del consumo a nivel internacional surge la necesidad de adoptar un sistema de clasificación internacional de medicamentos que ayudara a la comparación sistemática de los fármacos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), crea varios nomencladores, que agrupan los medicamentos por diversos criterios: Lista Modelo de Medicamentos esenciales de la OMS, consta con los medicamentos mínimos necesarios para un sistema básico de atención de salud e incluye los más seguros y eficaces para trastornos prioritarios. El nomenclador Anatómica - Terapéutica - Química (ATC) está regido también por la OMS, esta agrupación tiene en cuenta los órganos que afectan y la química que los componen. Sus estructuras no son sólo esenciales para comparar el gasto en medicamentos, sino también para hacer un seguimiento de la farmacovigilancia, así como para la evaluación del mercado y de los patrones terapéuticos a lo largo del tiempo. (9)

Cuba se ve en la necesidad de crear un nomenclador propio, que tenga en cuenta sus características propias. El Formulario Nacional de Medicamentos (FNM) además de incluir los medicamentos que contiene el ATC, también lista los que se fabrican en el país. Los fármacos contenidos en este formulario forman parte del Cuadro Básico de Medicamentos (CBM) del Sistema Nacional de Salud, que constituye el arsenal terapéutico disponible para enfrentar exitosamente el fenómeno salud-enfermedad. (10)

El ***Departamento de Vigilancia de la Prescripción*** es el encargado de recopilar toda la información relacionada con pacientes inscritos a un medicamento, controlando la entrega de estos (fundamentalmente por tratamiento de enfermedades crónicas) mediante un tarjetón. (11)

En la actualidad son muchos los pacientes con padecimientos crónicos que disfrutan de los beneficios que reporta el Programa de Control y Distribución de Medicamentos Importados. En total existen 73 medicamentos controlados, recogiendo de ellos información necesaria en un documento comúnmente llamado tarjetones, en el cual se especifican: sus nombres genéricos, dosis y datos generales de quién los consume; sirven de paliativos a padecimientos como la diabetes, los problemas alérgicos, cardiovasculares y un conjunto de dolencias padecidas de por vida. (12)

El sistema Synta no cuenta con módulos que gestionen la información referente a los Departamentos de Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción del CDF, por lo que presenta los problemas listados a continuación:

- 1- No gestiona todo el flujo de información relacionada con las RAM ocurridas en el país.
- 2- No permite la integración de toda la información de los Departamentos de Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción, necesaria para realizar los estudios de comportamiento de una serie de medicamentos.
- 3- No gestiona la seguridad. (aproximado de personas que se ven afectadas por un medicamento determinado)
- 4- No gestiona la Vigilancia de la Prescripción. (información relacionada con los pacientes inscritos)
- 5- No permite una predicción futura de consumo de medicamentos.
- 6- No permite generar gráficas de comportamiento del consumo de los medicamentos.

Después de analizar los problemas planteados anteriormente surge como **problema a resolver** ¿Cómo incorporar la gestión de la información de los procesos de Consumo de Medicamentos y Farmacovigilancia al producto Synta?

Este problema está centrado en el **objeto de estudio** proceso de gestión de la información en el Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología. Definiéndose como **campo de acción** gestión de la información de los procesos de Farmacovigilancia y Consumo de Medicamentos.

El **objetivo general** desarrollar para el producto Synta los Módulos de Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM), Consumo de Medicamentos y el submódulo Vigilancia de la Prescripción que permitan la gestión de información de los departamentos de: Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción del Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF).

Tareas de la investigación:

- Realizar un estudio de sistemas que gestionen información de Farmacovigilancia, Consumo de medicamentos y Vigilancia de la Prescripción a nivel internacional y nacional estableciendo similitudes con la investigación en curso.

- ✓ Analizar los procesos del negocio asociados a la gestión de la información relacionada con la Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción en el CDF, logrando un modelo de desarrollo como guía para la implementación del sistema.
- ✓ Asimilar las herramientas y tecnologías propuestas por el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS), para el desarrollo de la solución.
- ✓ Generar los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo: Modelado de Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño e Implementación propuesto por la metodología de Desarrollo RUP.
- ✓ Implementar los Módulos de RAM, Consumo de Medicamentos y el submódulo Vigilancia de la Prescripción aplicando las pautas de diseño e implementación definidas por el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud, siguiendo lo establecido en la Especificación de Requisitos de Software.

Beneficios esperados

- El CDF contará con una aplicación, permitiéndole integrar la información de estudios de comportamiento de un medicamento, de las RAM y de los pacientes inscritos, homogenizando la forma de trabajo en los departamentos del centro.
- El desarrollo de los módulos permitirá agilizar y humanizar el trabajo del personal de los Departamentos de Farmacovigilancia, Consumo y Vigilancia de la Prescripción, haciendo más factible la búsqueda de información, inserción y modificación; tareas muy complejas en la actualidad.
- Servirán como mecanismo de apoyo para la toma de decisiones de los eventos adversos ocurridos en el país: la evaluación atenta de los riesgos, el seguimiento y control de los fármacos que consume la sociedad cubana.
- Permitirá a través de la generación de gráficas establecer comparaciones de consumo de medicamentos o de las RAM ocurridas en el país, mostrando a los usuarios como se ha

comportado el consumo de medicamentos o las reacciones adversas en un tiempo determinado. Lo que permitirá detectar hábitos de consumo y ayudará en la toma de decisiones.

El documento está estructurado por cuatro capítulos siendo estos:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica, incluye un estado del arte en el mundo y en Cuba. Se hace una descripción de las tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas usadas para dar solución al problema.

Capítulo2: Características del Sistema, se describe el flujo actual de los procesos del negocio. Se realiza el análisis para definir las funcionalidades y los requisitos no funcionales del sistema a desarrollar.

Capítulo 3: Diseño del Sistema, se modela el sistema haciendo uso de los Diagramas Análisis y Diagrama de Clases del Diseño de los casos de uso del sistema, se muestra el modelo de datos y se modelan además los diagramas de interacción; así como se realiza la propuesta de despliegue.

Capítulo4: Implementación, se describen en términos de componentes, las principales clases y subsistemas definidos durante el diseño y se realiza el diagrama de componentes general; el cual organiza las dependencias entre estos, además se describen las clases más significativas del sistema.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

En el capítulo se efectúa una investigación en busca de sistemas que pudieran presentar similitudes con la solución propuesta, además se realiza un estudio detallado de las diferentes tecnologías existentes en la actualidad.

1.1 Antecedentes

A continuación se presenta un estudio de sistema que realizan funcionalidades semejantes a nivel internacional y nacional, ayudando a la definición del sistema a desarrollar.

1.1.1 Sistemas internacionales

Programa para la identificación de reacciones adversas a medicamentos

El Servicio de Farmacología Clínica del Hospital Universitario La Paz (13), y la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), han desarrollado un sistema que permite identificar de forma precoz efectos adversos de carácter grave de los medicamentos, a partir de la revisión sistemática de los análisis clínicos realizados a los pacientes hospitalizados. (14)

El programa de Farmacovigilancia está basado en que cuando los resultados analíticos están alterados, pueden ser la señal de una RAM de carácter grave, como: parámetros sanguíneos alterados, función hepática alterada y ciertos iones alterados. (15)

Este sistema revisa mediante un procedimiento semiautomático todos los análisis clínicos que se hacen en el hospital, seleccionando aquellos que pueden ser señales de alerta. Una vez identificados los pacientes con más probabilidades de presentar una RAM, se les revisan las Historias Médicas Electrónicas y un equipo de especialistas sanitarios analiza causas posibles y selecciona aquellos pacientes en los que el problema tiene más posibilidades de ser causado por los medicamentos. Los resultados se analizan y se estudia cada caso de forma individual, se identifican los fármacos involucrados y los factores de riesgo asociados a cada paciente. El estudio realizado hasta el momento ha detectado

54.525 anomalías en 1.732 pacientes que finalmente correspondieron a 110 reacciones adversas graves. (16)

Página para reporte de Reacciones Adversas a Medicamentos

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (16) de la Secretaría de Salud de México, puso a disposición de la sociedad mexicana en su página electrónica un “link” para reportar cualquier sospecha de reacción adversa a un medicamento o suplemento alimenticio, con el fin de reforzar el sistema de farmacovigilancia. (17)

El Programa de Farmacovigilancia implementado en la COFEPRIS desde 1997, se basa en la notificación de sospechas de reacciones adversas por parte del profesional de la salud, con la finalidad de medir frecuencia, identificar grupos poblacionales y prevenir riesgos innecesarios por el uso de los medicamentos. Para realizar en forma responsable la evaluación permanente de la seguridad de los medicamentos en la población. En el año 2008, la COFEPRIS recibió más de 17 mil notificaciones de reacciones adversas al consumo de medicinas. (18)

Una vez que se reciben las notificaciones de sospechas de RAM, el Centro Nacional de Farmacovigilancia del órgano regulador valora la información y determina si efectivamente se trata de una reacción adversa; después identifica y genera señales de alerta, que permiten hacer un análisis de riesgos adecuado, tomar las decisiones correctas y emitir una comunicación preventiva acertada a la población en general. (19)

Para hacer más amigable y accesible el reporte de sospecha de reacción adversa, la COFEPRIS implementó el reporte en línea, para tener acceso a dicha información de manera directa y poder realizar el proceso de análisis de riesgos asociados al uso de medicamentos de manera integral. (20)

1.1.2 Sistemas nacionales

SACCEM (Sistema Automatizado Cubano para el Control de Equipos Médicos)

Es un sistema que se encuentra en desarrollo en la UCI, específicamente en el Departamento SAS, perteneciente al CESIM de la Facultad 7. Surge como resultado de la necesidad de llevar el control de la información referente a los equipos médicos existentes en las unidades asistenciales en Cuba, así como

de las incidencias relacionadas con los desperfectos técnicos o incidencias tipo rotura. Está orientado a cubrir todo el Sistema Nacional de Salud, desde la unidad de salud hasta el nivel nacional y cada una de los distintos tipos de unidades asistenciales. Algunas de las funcionalidades que brinda son: reportar las incidencias, el control estadístico y la realización de informes, algunos que se le harán llegar a los fabricantes.

Constituye un antecedente porque el negocio en que se enmarca el sistema, tiene gran similitud con la gestión de la información relacionada con las RAM. Además, brinda determinadas funcionalidades que tienen gran coincidencia con las que debe realizar la solución informática que se pretende desarrollar.

Luego de realizar una búsqueda de sistemas a nivel internacional y nacional, se concluye que ninguno de los sistemas mencionados cumple con las necesidades del CDF, identificándose como principal limitación la necesidad de realizarles considerables adaptaciones para su uso en Cuba, por particularidades del SNS. Además, debido a las políticas de propiedad intelectual y derecho de autor se tendría que abonar una suma considerable de dinero a sus propietarios.

Otro de los sistemas analizados a nivel nacional, fue el software Sistema de Información Hospitalaria, alias HIS, solución integral encaminada a optimizar los procesos de gestión médica hospitalaria, incidiendo en la calidad de los servicios que se brindan y posibilitando la integración entre las diferentes áreas y servicios de un hospital.

El alias HIS cuenta con varios módulos como: Admisión, Almacén, Enfermería, Hospitalización y Farmacia, entre otros. El Módulo de Farmacia gestiona información de un nomenclador que se deben usar en la propuesta de solución, el grupo Anatómico, Terapéutico, Química (ATC). Sin embargo, no tiene en cuenta el Formulario Nacional de Medicamentos (FNM); que registra los productos farmacéuticos que se utilizan para la atención a la salud del país, ni la Organización Mundial de Salud (OMS), organización encargada de gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial. Estos nomencladores representan información importante para Cuba, además el sistema no tiene presente la documentación referente a la RAM.

1.2 Técnicas, tecnologías y metodologías actuales en las que se apoya la solución del problema

1.2.1 Servidor Web

Es un programa que gestiona cualquier aplicación en el lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales, síncronas o asíncronas con el cliente generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación en el lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un Navegador Web; para la transmisión de todos estos datos se utiliza un protocolo, generalmente Hypertext Transfer Protocol (HTTP), perteneciente a la capa de aplicación del Modelo OSI. (21)

✓ Apache 2.2

Representa el complemento perfecto para el desarrollo de páginas dinámicas con PHP, tiene características como gratuidad, popularidad, sencillez de manejo y versatilidad, puede ser instalado tanto sobre Linux como Windows. (22)

Ventajas (23)

- **Fiabilidad:** Más del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo un servidor Apache.
- **Software libre:** El servidor Apache es totalmente gratuito y es distribuido bajo la licencia de Apache en la cual se permite realizarle cambios al código fuente.
- **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar aún más las capacidades del servidor.

1.2.2 Arquitectura

La arquitectura del software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes: las relaciones entre ellos, el contexto en el que se implantarán y los principios que orientan su diseño y evolución. Su objetivo principal es aportar elementos que ayuden a la toma de decisiones y al mismo tiempo, proporcionar conceptos y un lenguaje común que permitan la comunicación entre los equipos que participen en un proyecto. (24)

✓ *Arquitectura Cliente Servidor*

Cliente-Servidor es una arquitectura de red, que separa el cliente del servidor. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y el servidor al proceso que responde. (25)

Características

- El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.
- Las funciones de cliente y servidor pueden estar en plataformas separadas o en la misma plataforma.
- Un servidor da servicios múltiples de forma concurrente.

✓ *Modelo Vista Controlador (MVC)*

El patrón de diseño MVC describe una forma muy utilizada en el web de organizar el código de una aplicación, separando los datos, la interfaz de usuario y la lógica de control. (26)

- **Modelo:** Componente encargado del acceso a datos.
- **Vista:** Define la interfaz de usuario, HTML+CSS enviados en el navegador.
- **Controlador:** Responde a eventos y modifica la vista y el modelo.

Uno de los principales beneficios que tiene este patrón de arquitectura, es que el mantenimiento de la aplicación se hace mucho más fácil, permitiendo saber si hay problemas con la visualización de la página. Lo más probable es que tenga que revisar el nivel de la vista, si el problema es con los datos se hace a nivel del modelado y si el resultado no coincide con la lógica de negocio esperada se apunta al controlador. (27)

1.2.3 HTML

HyperText Mark-Up Language (HTML), es lo que se conoce como "lenguaje de marcado", cuya función es preparar documentos escritos aplicando etiquetas de formato; las etiquetas indican cómo estos se presentan y cómo se vincula a otros. HTML se usa también para la lectura de documentos en Internet desde diferentes equipos, gracias al protocolo Hypertext Transfer Protocol (HTTP), que permite a los usuarios acceder de forma remota a documentos almacenados en una dirección específica de la red. (28)

Algunos editores de software agregan instrucciones HTML exclusivas que no se hallan en las especificaciones. Por este motivo, las páginas Web que contienen dichas instrucciones pueden ser vistas en un navegador y ser completa o parcialmente ilegibles en otros. (29)

1.2.4 CSS

Cascade Style Sheet (CSS) traducido significa, Hojas de Estilo en Cascada. Éstas permiten controlar la apariencia de una página Web; describiendo cómo los elementos dispuestos en la página son presentados al usuario. CSS es un gran avance que complementa el HTML y la Web en general, es un estándar aceptado por toda la industria relacionada con la Web, o por lo menos, gran parte de navegadores. (30)

1.2.5 JavaScript 1.1

JavaScript es una de las múltiples maneras que han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML. Al ser la más sencilla, es por el momento la más extendida. JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho como C, C++, Delphi; es un lenguaje script u orientado a documento, como pueden ser los lenguajes de macros que tienen muchos procesadores de texto y planillas de cálculo. (31)

No se puede desarrollar un programa con JavaScript que se ejecute fuera de un navegador, es un lenguaje interpretado que se embebe en una página Web HTML. (32)

1.2.6 AJAX

No es un lenguaje de programación sino un conjunto de tecnologías (HTML-JavaScript-CSS-DHTML-PHP/ASP.NET/JSP-XML) que permite hacer páginas Web más interactivas. (33)

La característica fundamental de AJAX es permitir actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor, sin tener que refrescar completamente la misma. De modo similar se puede enviar información al servidor. (34)

Ventajas (35)

- Soportada por la mayoría de los navegadores modernos.
- Interactividad: el usuario no tiene que esperar hasta que lleguen los datos del servidor.
- Portabilidad (no requiere plug-in como Flash y Applet de Java).
- Mayor velocidad: debido a que no hay que retornar toda la página nuevamente.

1.2.7 ExtJS 3.1

ExtJS, permite desarrollar aplicaciones Web multiplataforma con facilidad. Mantiene el código bien estructurado, por lo que incluso las aplicaciones más grandes pueden ser de fácil mantenimiento. Ofrece un enciclopédico de recopilación de widgets de interfaz de usuario con un tema elegante de partida. Ofrece una extraordinaria gama de reproductores de interfaz de usuario, alto rendimiento de las redes escalables, los árboles y el menú de una aplicación. (36)

Una potencia de la base de ExtJS es su diseño de componentes, ésta permite ampliar fácilmente los componentes predeterminados para satisfacer las necesidades del cliente. Utiliza tecnologías de navegación específica para proporcionar una experiencia consistente y de alto rendimiento al usuario. Hace un amplio uso de imágenes para la tematización y tecnologías específicas para el manejo de datos. (37)

1.2.8 PHP 5.3

Hypertext Pre-processor (PHP), es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group. (38)

Tiene como ventajas: (39)

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.

1.2.9 Symfony 1.4

Es un framework que simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener, facilita la programación de sistemas, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. (40)

Está diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones Web. Separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación del sistema. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. (41)

Ventajas:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas.
- Independiente del sistema gestor de base de datos.
- Código fácil de leer que permite un mantenimiento muy sencillo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

1.2.10 NetBeans 6.9

NetBeans IDE es una aplicación de código abierto "open source" diseñada para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre las distintas plataformas, haciendo uso de la tecnología Java, además puede desarrollar aplicaciones web utilizando varios lenguajes de programación entre ellos PHP. Brinda la posibilidad de incorporar el framework de desarrollo Symfony que permite la facilidad y optimización del desarrollo de sistemas Web. (42)

NetBeans IDE dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, desarrollo de aplicaciones Web, control de versiones, colaboración entre varias personas, creación de aplicaciones compatibles con teléfonos móviles, resaltado de sintaxis y sus funcionalidades son ampliables mediante la instalación de paquetes. (43)

NetBeans funciona en sistemas operativos compatibles con la máquina virtual Java (Windows XP, Vista, Windows 7, Ubuntu 9.10, Solaris, Mac OS X 10.5 o superior) (44).

1.2.11 PostgreSQL 8.3

PostgreSQL es un potente servidor de base de datos objeto relacional. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad. Se ejecuta en todos los principales sistemas operativos, incluyendo Linux, UNIX y Windows. Cuenta con una documentación excepcional, presenta características avanzadas tales como Control de Concurrencia Multiversión (MVCC), punto en el tiempo de recuperación, replicación asincrónica, transacciones anidadas (puntos de retorno), copias de seguridad en línea o en caliente, un planeador y optimizador de consultas. Es altamente escalable, tanto en la enorme cantidad de datos que puede manejar y en el número de

usuarios concurrentes que puede acomodar. Existen sistemas activos de PostgreSQL en entornos de producción que manejan más de 4 terabytes de datos. (45)

1.2.12 PgAdmin III

PgAdmin es caracterizado por la administración de fuente abierta en plataforma de desarrollo de PostgreSQL. Está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, como escribir simples consultas SQL para el desarrollo de base de datos. Presenta interfaz gráfica compatible con todas las características de PostgreSQL y facilita la administración de las base de datos. Incluye un editor de resaltado de sintaxis SQL y un editor de código del lado del servidor. (46)

1.2.13 RUP

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. (47)

Características (48)

- Unifica los mejores elementos de metodologías anteriores.
- Preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos.
- Orientado a Objetos.
- Utiliza el UML como lenguaje de representación visual.

1.2.14 UML 2.1

Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales como: procesos de negocio, funciones del sistema, expresiones de lenguajes de programación, esquemas de base de datos y componentes reutilizables. (49)

El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, hasta la implementación y configuración con el diagrama de despliegue. (50)

1.2.15 Enterprise Architect 7.1

Enterprise Architect (EA) combina el poder de la especificación UML con alto rendimiento, tiene una interfaz intuitiva para traer modelado avanzado al escritorio y para el equipo completo de desarrollo e implementación. (51)

EA es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Es diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. (52)

En el capítulo se analizaron sistemas tanto a nivel internacional como nacional que son antecedentes de la investigación, pero ninguno puede ser utilizado porque no se ajustan a las necesidades del sistema a desarrollar. Se realizó un estudio detallado de las herramientas, tecnologías, arquitectura a utilizar en el proceso de desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Características del sistema

En este capítulo se describen cómo se desarrollan los Procesos de Negocio: Reacciones Adversas a los Medicamentos (RAM), Consumo de Medicamentos y el sub-proceso Vigilancia de la Prescripción del CDF. Se realiza una propuesta del sistema a desarrollar para darle solución a la problemática existente en los departamentos: Farmacovigilancia, Consumo de Medicamentos y Vigilancia de la Prescripción. Se identifican los actores y requisitos funcionales del sistema, mostrando el diagrama de caso de uso del sistema y una breve descripción de los mismos.

Modelado del negocio

El modelo de negocio tiene como punto de partida la captura de requisitos, que más tarde serán analizados y plasmados en herramientas propias de cada metodología. Su objetivo es describir los procesos existentes u observados, además de identificar los objetos del dominio o del negocio, implicados para establecer las competencias que se requieren de cada proceso. (53)

En la investigación se utiliza específicamente el proceso de negocio que es un conjunto estructurado de actividades, diseñado para producir una salida determinada o lograr un objetivo. Los procesos describen cómo es realizado el trabajo y se caracterizan por ser observables, medibles, mejorables y repetitivos. Estructuralmente, un proceso de negocio está constituido por un conjunto de actividades como elemento básico. (54)

2.1 Descripción de los procesos del negocio del Módulo RAM

La Farmacovigilancia es la disciplina que se encarga de documentar las RAM. Específicamente se realizan tres procesos en el Departamento de Farmacovigilancia: Recoger el evento adverso, Validar información y Consolidar RAM.

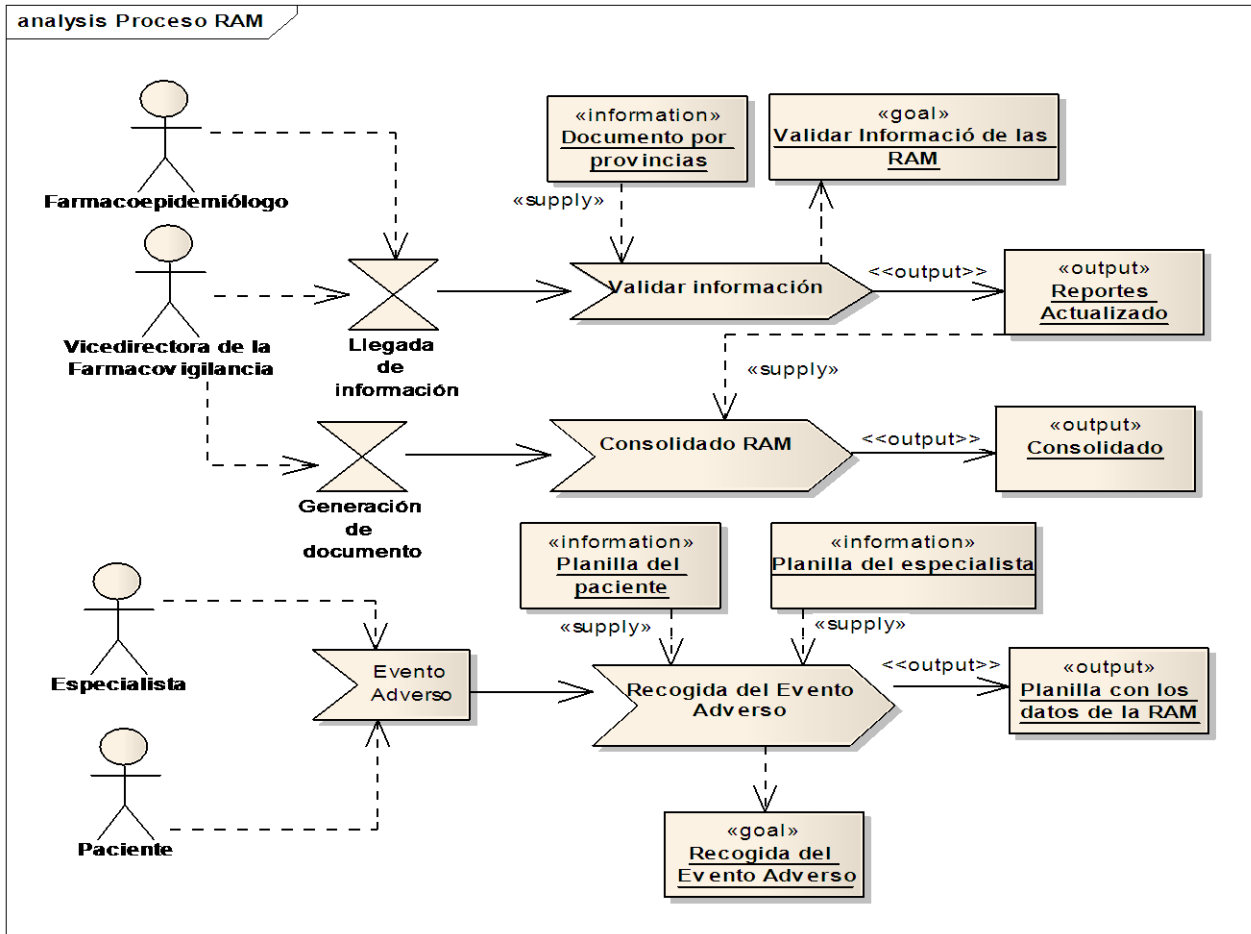


Figura 1. Diagrama General de los Procesos del Negocio Módulo RAM.

Información que se maneja

Documento	Descripción
Notificación de sospecha de RAM por el Profesional Sanitario.	Se llena en la US por el profesional al generarse un evento adverso, quedando plasmado los datos más específicos, como: enfermedades que presentan, medicamentos ingeridos recientemente, tipos de reacciones adversas que presenta entre otros.
Notificación de sospecha de RAM por el	Se llena en la US por el paciente cuando se genera un

Paciente.	evento adverso.
------------------	-----------------

Tabla 1. Información que se maneja.

2.1.1 Proceso: Recogida del Evento Adverso

El proceso se inicia cuando ocurre un evento adverso en una Unidad de Salud (US), las RAM pueden ser documentadas por el especialista o por el paciente afectado a través de una planilla, quedando plasmados los datos necesarios para darle seguimiento al evento adverso, seguidamente, el médico le hace llegar las planillas de registrar las RAM ocurridas en la US al farmacoepidemiólogo del municipio.

Descripción P_1: Recogida del Evento Adverso

Nombre:	Recogida del Evento Adverso
Objetivos:	Registra cualquier evento adverso, sin importar en qué nivel ocurre.
Evento(s) que lo generan:	Evento adverso
Precondiciones:	Que ocurra una RAM en cualquier nivel.
Poscondiciones:	Que quede registrada la RAM.
Reglas de Negocio:	R1,R2
Responsables:	Especialista Paciente
Entradas:	Planilla del paciente Planilla del especialista
Salidas:	Planilla con los datos de la RAM
Actividades:	Detectar Evento Adverso Llena planilla de RAM Entrega Planilla profesional Registra RA e informa a nivel superior Envía Información a Nación Envía Información a Provincia Envía Información a municipio

Tabla 2. Descripción P_1: Recogida del Evento Adverso.

Diagrama de Procesos P_1: Recogida del Evento Adverso

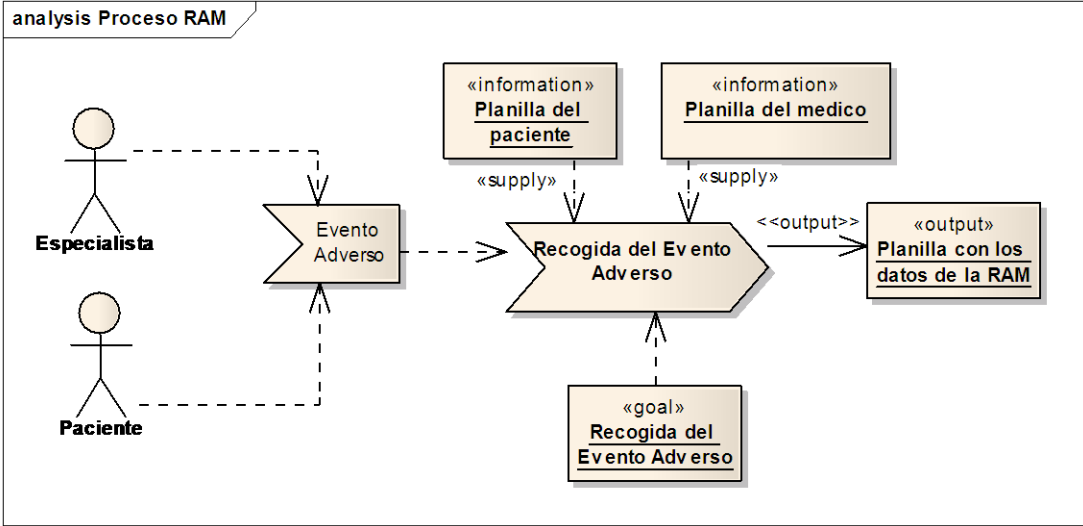


Figura 2: Diagrama del proceso: P_1 Recogida del Evento Adverso.

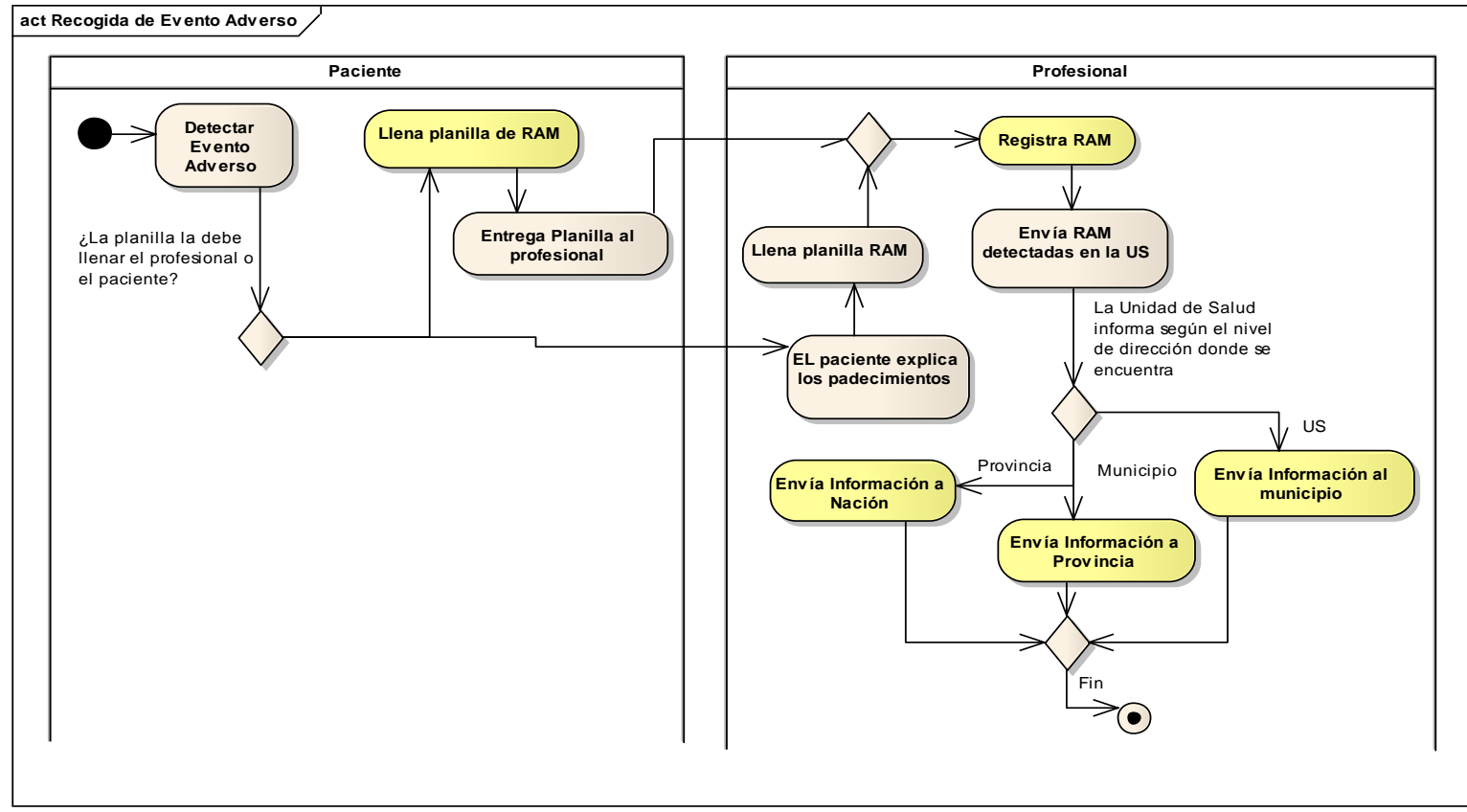


Figura 3: Diagrama de actividad: P_1 Recogida del Evento Adverso.

2.1.2 Proceso: Validar Información

Después de recogida la información de las RAM en las US, es enviada al farmacoepidemiólogo del municipio, este revisa y valida la información contenida en las planillas RAM y realiza un consolidado a nivel municipal. Este proceso se realiza de forma similar en la provincia, a diferencia que el consolidado es de todos los municipios e incluye las RAM detectadas en las US de subordinación provincial.

Descripción P_2: Validar Información

Nombre:	Validar Información
Objetivos:	Realizar una revisión detallada de la información que llega desde las provincias.
Evento(s) que lo generan:	Llegada de información
Precondiciones:	Que llegue la información.
Poscondiciones:	Validar la información.
Responsables:	Farmacoepidemiólogo Vicedirectora de la Farmacovigilancia
Clientes internos:	Vicedirectora de la Farmacovigilancia
Clientes externos:	Farmacoepidemiólogo
Entradas:	Documento por provincias
Salidas:	Reportes actualizados
Actividades:	Recibe Información Información Válida Envía Municipio Validar Información Confeccionar Excel de US Confeccionar Excel de municipio Envía Excel a Nación Valida y arregla información Crear Excel de la Nación

Tabla 3. Descripción: P_2: Validar Información.

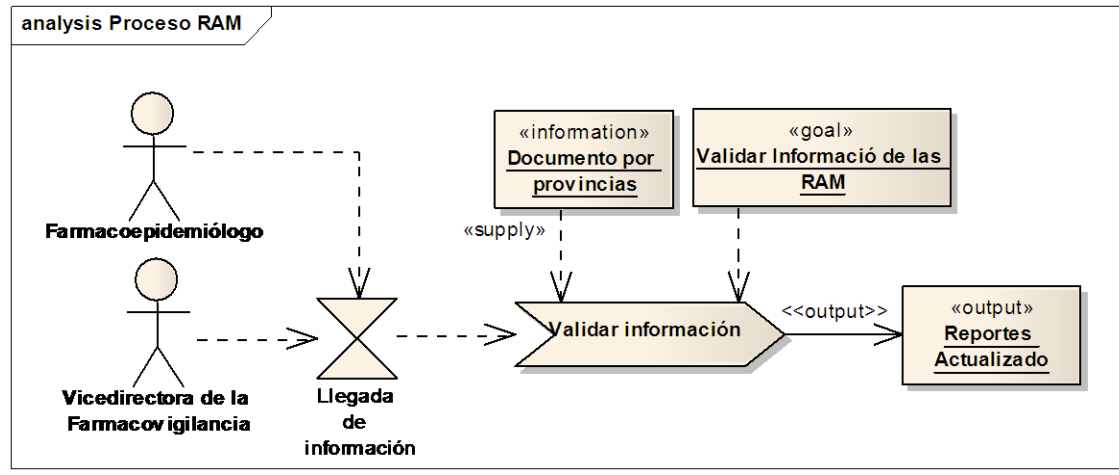


Figura 4: Diagrama del proceso: P_2 Validar Información.

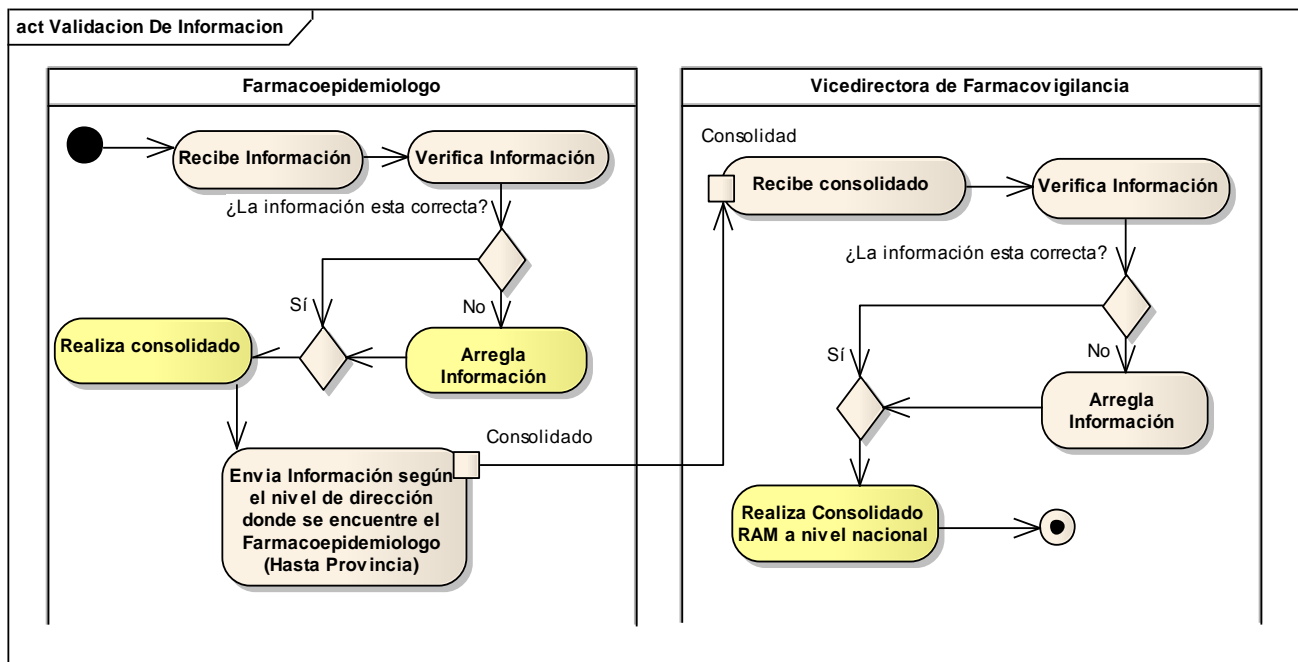


Figura 5: Diagrama de actividad: P_2 Validar Información.

2.1.3 Proceso Consolidado RAM

El CDF como unidad rectora en Cuba, es el encargado de confeccionar el informe final con todos los eventos adversos ocurridos. Una vez validada toda la información recibida en el CDF, se confecciona un

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Excel a nivel nacional con la información recibida de las provincias, realizándose posteriormente el consolidado RAM, confeccionándose de esta forma la base de datos madre con toda la información.

Descripción P_3: Consolidado RAM

Nombre:	Consolidado RAM
Objetivos:	Crear la base de datos madre en la hoja Excel.
Evento(s) que lo generan:	Generación de documento
Precondiciones:	Que llegue la información.
Poscondiciones:	Realizar Consolidado.
Responsables:	Vicedirectora de la Farmacovigilancia
Clientes internos:	Vicedirectora de la Farmacovigilancia
Clientes externos:	
Entradas:	Reportes Actualizados
Salidas:	Consolidado
Actividades:	Recibir Excel de consolidado nacional Verificar fecha de llegada de información Realizar consolidado RAM Introducir datos al sistema WHOADR Enviar información a Suiza

Tabla 4. Descripción: P_3: Consolidado RAM

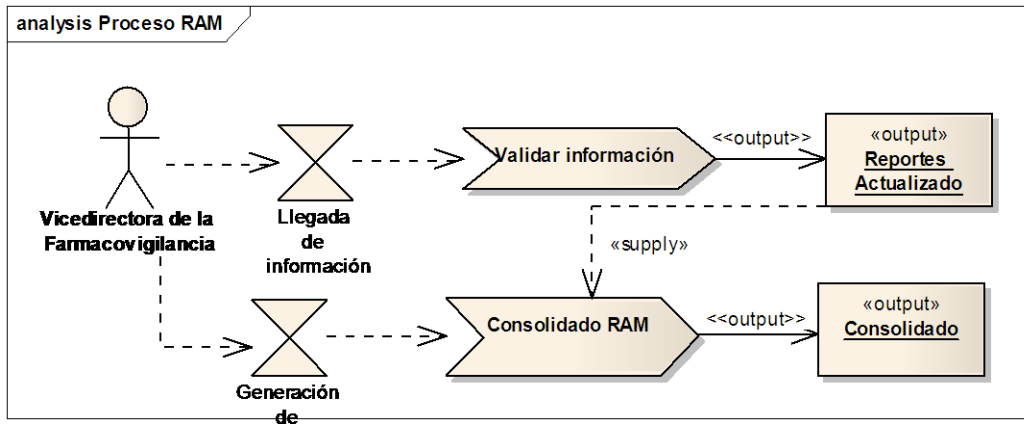


Figura 6: Diagrama del proceso: P_3 Consolidado RAM.

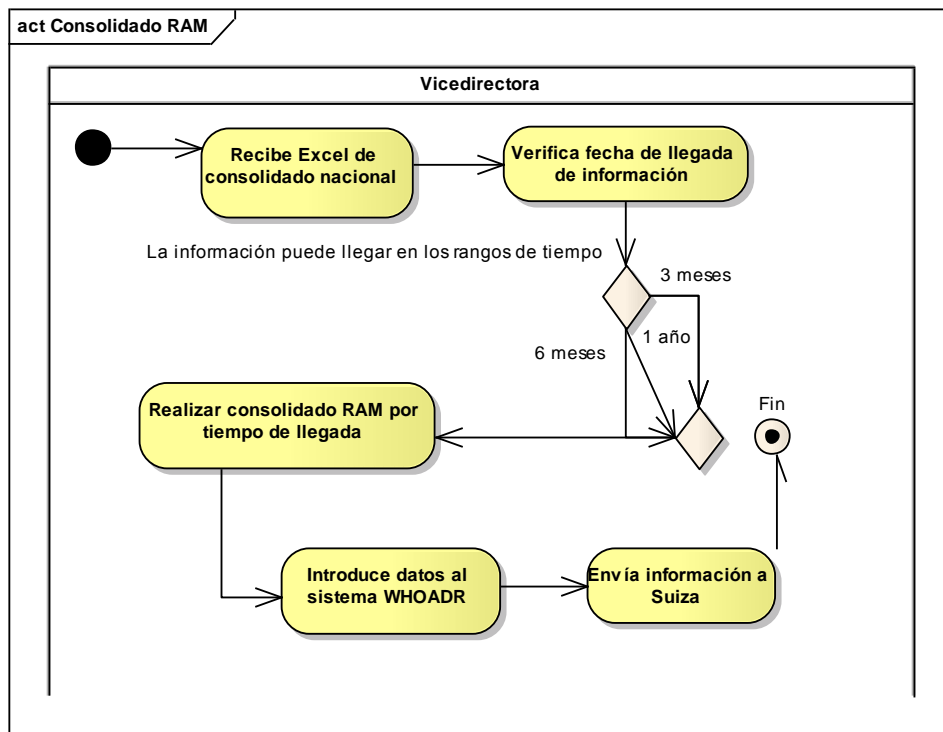


Figura 7: Diagrama de actividad: P_3 Consolidado RAM.

2.2 Descripción de los procesos del negocio del Módulo Consumo de Medicamentos

El CDF teniendo como base la información de las RAM ocurridas en el país y otros datos auxiliares, realiza estudios de consumo para tener una noción del comportamiento de los medicamentos en la nación. En ocasiones existe disociación entre la necesidad real y el consumo existente; este proceso ayuda a la planificación, teniendo en cuenta la correspondencia entre las RAM ocurridas y el consumo de medicamentos, obteniendo el incremento de la población inscrita en determinados fármacos.

Específicamente se generan tres procesos: Cálculo de Indicadores, Seguridad y el subproceso Vigilancia de la Prescripción.

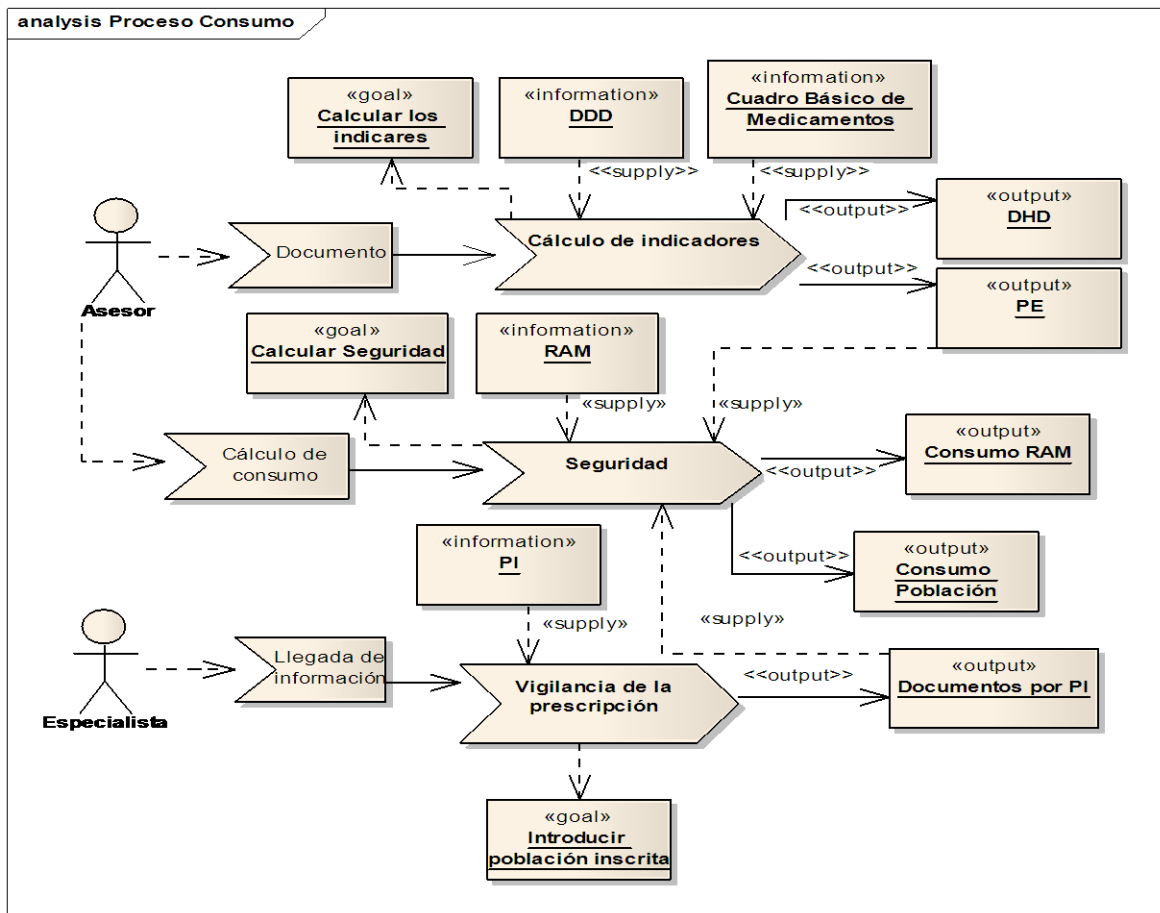


Figura 8. Diagrama General de Procesos del Negocio Módulo Consumo de Medicamentos.

Información que se maneja

Documento	Descripción
Cuadro Básico	Lista de fármacos que estarán disponibles en el SNS durante un año. Algunos importados y otros producidos por la Industria Farmacéutica Nacional.
Grupo ATC (Anatómico, Terapéutico, Química)	Clasificación internacional de medicamentos, organizados según grupos terapéuticos. El código recoge el sistema u órgano sobre el que actúa, el efecto farmacológico, las indicaciones terapéuticas y la estructura química del fármaco.
Grupo OMS (Organización Mundial de Salud)	Organización mundial encargada de gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial.
Grupo FNM (Formulario Nacional de Medicamentos)	Registra los productos farmacéuticos que se utilizan para la atención a la salud del pueblo de Cuba, dentro del SNS.
Grupo VEN (Vitales, No Esenciales, Esenciales y Especiales)	Clasifica los medicamentos en una de las categorías siguientes: vitales, esenciales, no esenciales o menos esenciales.

Tabla 5. Información que se maneja.

2.2.1 Proceso: Cálculo de Indicadores

Partiendo de la información recogida en el cuadro básico, se realiza el cálculo de varios indicadores según el grupo al que pertenece el medicamento atendiendo a su clasificación ATC, los mismos son:

- ✓ Dosis Diaria Definidas (DDD): dosis de un fármaco a ser consumida por un adulto en un día, definida a nivel internacional

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- ✓ Dosis Diaria Prescrita (DDP): dosis de un fármaco a ser consumida por un adulto en un día, cuando el DDD de un medicamento no es ajustable al consumo de Cuba.
- ✓ Dosis Diaria por Habitantes (DHD): se calcula teniendo como base el DDD, permitiendo obtener el consumo de un fármaco según una población definida.
- ✓ Población Expuesta (PE): se calcula teniendo como base el DHD, obteniendo la población expuesta a un fármaco determinado.

DHD x 1000 habitantes/día= gramos totales consumidos del medicamento por año x 1000

DDD x No. Habitantes x 365 días

PE= DHD x 1000 habitantes/día x No. Habitantes

1000

Descripción P_1: Cálculo de Indicadores

Nombre:	Cálculo de Indicadores
Objetivos:	Los indicadores se calculan para establecer estudios de consumo.
Evento(s) que lo generan:	Documento
Precondiciones:	Tener creado el cuadro básico.
Poscondiciones:	Realizar el cálculo de indicadores.
Responsables:	Asesor
Entradas:	DDD Cuadro Básico
Salidas:	DHD PE
Actividades:	Crear Cuadro Básico Buscar DDD Calcular DHD Calcular PE

Tabla 6. Descripción: P_1: Cálculo de Indicadores.

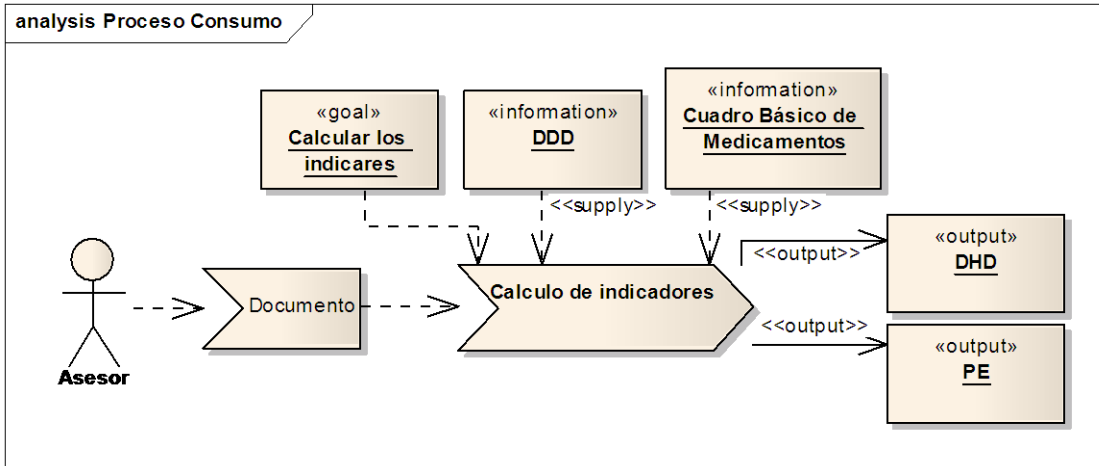


Figura 9: Diagrama del proceso: P_1 Cálculo de Indicadores.

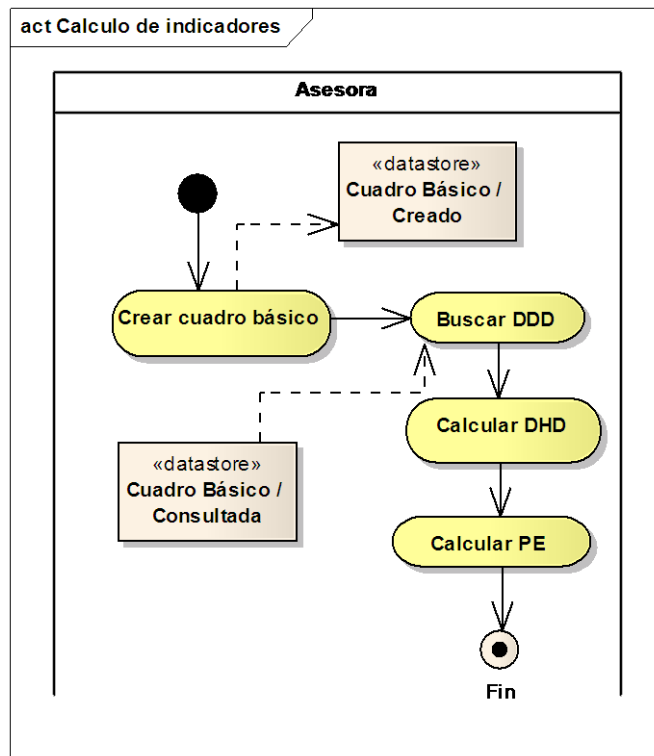


Figura 10: Diagrama de actividad: P_1 Cálculo de Indicadores.

2.2.2 Proceso: Seguridad

La seguridad se calcula partiendo de la población expuesta, los pacientes inscritos por medicamentos y las RAM que presenta una determinada población.

$$\text{Seguridad} = \frac{\text{RAM}}{\text{PE}} * 100\ 000$$

PE

$$\text{Seguridad} = \frac{\text{RAM}}{\text{PI}} * 100\ 000$$

PI

Descripción P_2: Seguridad

Nombre:	Seguridad
Objetivos:	Partiendo de las RAM ocurridas de la Población Expuesta (PE) y de la Población Inscrita obtener la seguridad para establecer estudios de comportamiento.
Evento(s) que lo generan:	Cálculo de consumo
Precondiciones:	Que se hayan realizado los cálculos de los indicadores, así como la actualización de los PI.
Poscondiciones:	Calcular la seguridad.
Responsables:	Asesor
Entradas:	PE, PI, RAM
Salidas:	Consumo RAM, Consumo de la población.
Actividades:	Buscar RAM Calcular Seguridad Recopilar Información de PI.

Tabla 7. Descripción: P_2: Seguridad.

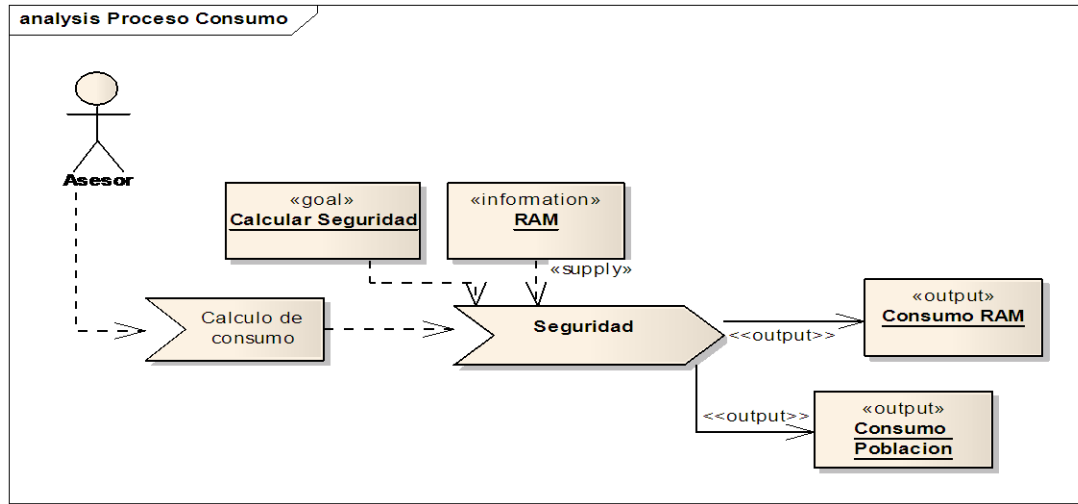


Figura 11: Diagrama del proceso: P_2 Seguridad.

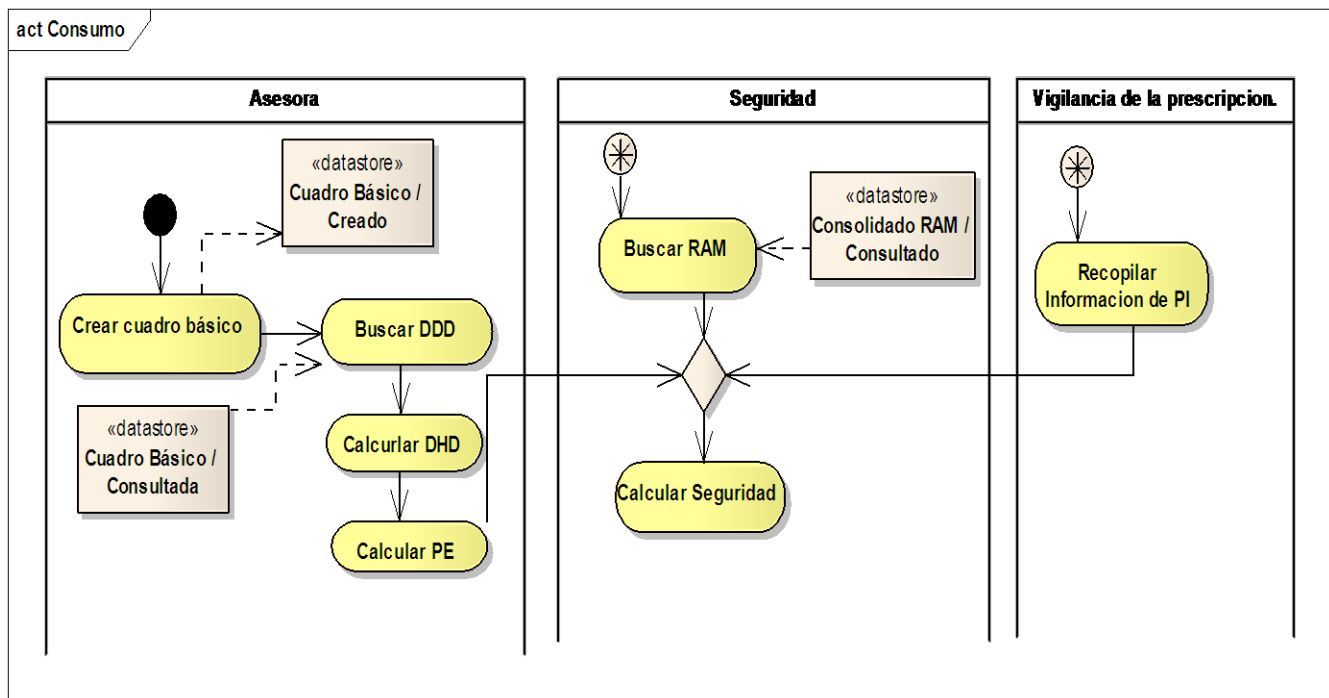


Figura 12: Diagrama de actividad: P_2 Seguridad.

2.2.3 Subproceso: Vigilancia de la Prescripción

Recopilar la información de la Población Inscrita (PI) por fármaco mensualmente, permitiendo saber la cantidad de pacientes que están consumiendo de forma controlada un medicamento específico.

Descripción SP_3: Vigilancia de la Prescripción

Nombre:	Vigilancia de la Prescripción
Objetivos:	Tiene como tarea recopilar la información de la Población Inscrita (PI) por fármaco mensualmente.
Evento(s) que lo generan:	Llegada de la información.
Precondiciones:	Que llegue la información de PI.
Poscondiciones:	Que haya llegado la información.
Responsables:	Especialista
Entradas:	PI
Salidas:	Documento con PI.
Actividades:	Recopilar Información de PI Enviar información de PI.

Tabla 8. Descripción: SP_3 Vigilancia de la Prescripción.

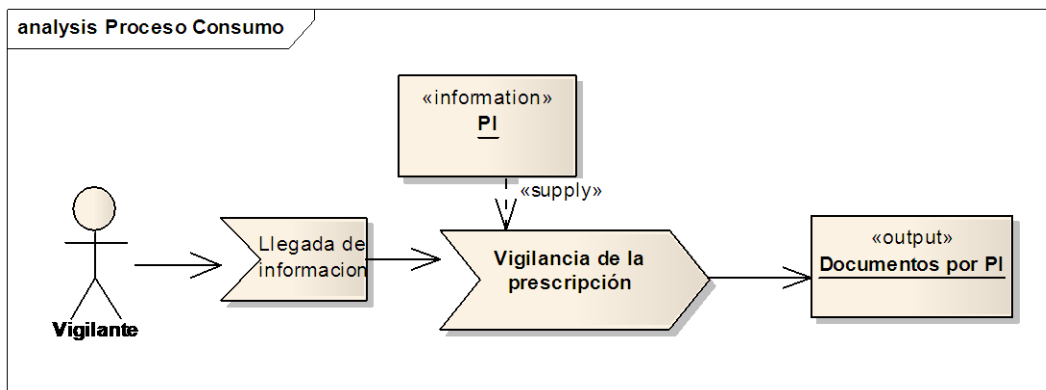


Figura 13: Diagrama del subproceso: SP_3 Vigilancia de la Prescripción.

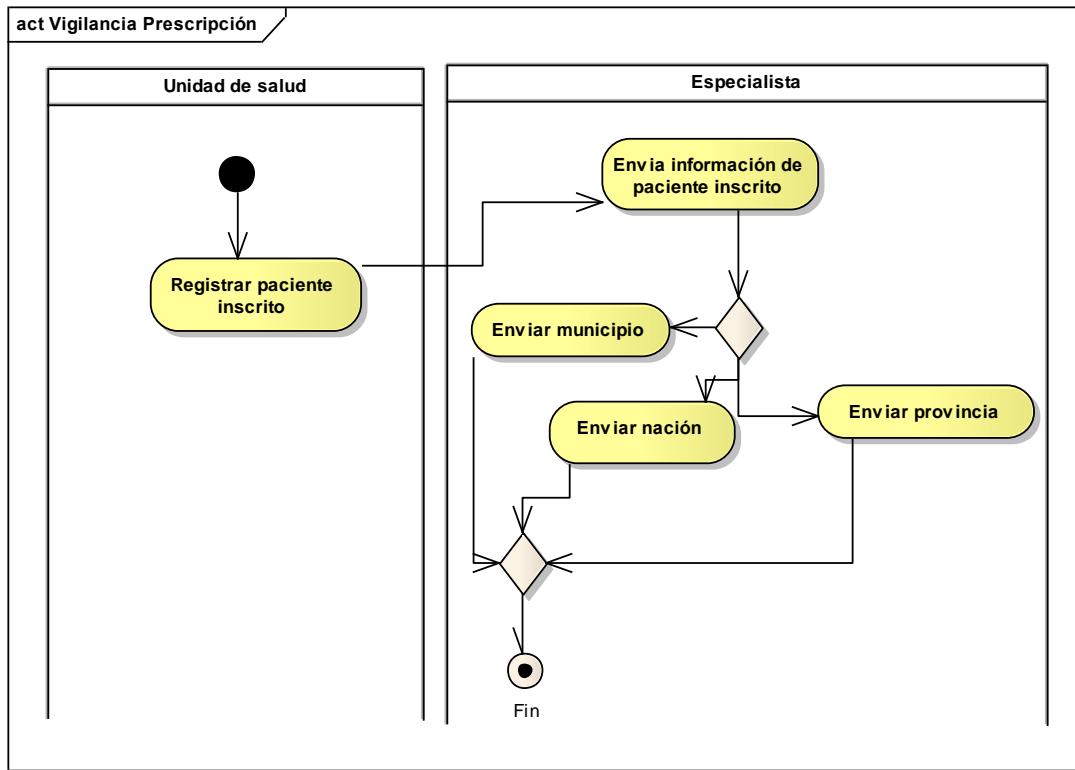


Figura 14: Diagrama de Actividad: subproceso Vigilancia de la prescripción.

2.4 Especificación de Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema describen las funcionalidades o los servicios que se espera que este provea. (55)

A continuación se define la especificación y descripción de los requerimientos funcionales del software que posibilitan un mejor entendimiento interno del sistema, esto tiene como objetivo una mejor negociación tanto para el cliente como para los desarrolladores.

2.4.1 Requerimientos Funcionales del Módulo RAM

Listado de Requerimientos Funcionales Módulo RAM	
RF1 Buscar medicamento	RF4 Crear consolidado
RF2 Listar medicamento	RF5 Buscar consolidado
RF3 Importar información	RF6 Generar gráficas
	RF7 Buscar nomenclador

Tabla 9. Requerimientos Funcionales del Módulo RAM.

Descripción de los Requisitos Funcionales

RF1 Buscar medicamento: Permite buscar toda la información de un medicamento determinado.

RF2 Listar medicamento: Permite listar todos los datos relacionados con un medicamento.

RF3 Importar información: Permite importar la información almacenada en la base de datos creada a nivel nacional.

RF4 Crear consolidado: Crea el consolidado a nivel nacional con la información enviada por las provincias.

RF5 Buscar consolidado: Permite realizar la búsqueda de un consolidado determinado.

RF6 Generar gráficas: Permite que se puedan establecer comparaciones de consumo de medicamentos o RAM de un medicamento determinado.

RF7 Buscar Nomenclador: Permite buscar toda la información de los nomencladores definidos en el módulo Nomenclador. (Ejemplo: Medicamentos, grupo ATC, grupo OMS, sexo, entre otro)

2.4.2 Requerimientos Funcionales del Módulo de Consumo de Medicamentos

Listado de Requerimientos Funcionales del Módulo de Consumo de Medicamentos	
RF1 Crear cuadro básico	RF12 Registrar consumo
RF2 Modificar cuadro básico	RF13 Modificar consumo
RF3 Calcular consumo	RF15 Buscar consumo
RF4 Calcular seguridad	RF16 Generar gráficas
RF6 Buscar medicamento	RF17 Buscar cuadro básico
RF7 Buscar RAM	RF18 Adicionar medicamento
RF8 Calcular indicadores	
Listado de Requerimientos Funcionales del subproceso Vigilancia de la Prescripción	
RF5 Registrar población inscrita	RF11 Modificar tarjetón
RF9 Buscar población inscrita	RF14 Buscar tarjetón
RF10 Crear tarjetón	RF19 Modificar PI

Tabla 10. Requerimientos Funcionales del Módulo de Consumo de Medicamentos.

Descripción de los Requerimientos Funcionales principales del Módulo de Consumo de Medicamentos.

RF1 Crear cuadro básico: Permite crear el cuadro básico con los medicamentos que van a circular en el país en ese año.

Paquete Cálculo de Consumo

RF3 Calcular consumo: Permite calcular el consumo de medicamentos en el país en un período determinado.

RF6 Buscar medicamento: Permite buscar toda la información de un medicamento determinado.

RF8 Calcular indicadores: Permite calcular los indicadores necesarios para realizar otros cálculos.

Descripción de los Requerimientos Funcionales del submódulo Vigilancia de la Prescripción.

RF5 Registrar población inscrita: Permite introducir la cantidad de pacientes inscriptos por medicamento.

RF9 Buscar población inscrita: Permite buscar la PI de un medicamento determinado.

RF10 Crear tarjetón: Permite crear el tarjetón de un medicamento determinado.

RF11 Modificar tarjetón: Permite modificar un tarjetón que ya este creado.

RF14 Buscar tarjetón: Permite buscar tarjetón.

RF19 Modificar PI: Permite modificar el número de la población inscrita.

2.5 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son características que debe cumplir el sistema, y corresponden a aspectos tales como la disponibilidad, mantenibilidad, flexibilidad, seguridad, facilidad de uso y otros. (56)

Usabilidad

RNF1 Los usuarios deben tener un conocimiento mínimo de informática.

RNF2 El sistema debe facilitar el uso para usuarios con pocos conocimientos en el campo de la informática.

RNF3 El usuario final deberá recibir una capacitación mínima de 7 días.

Integridad

RNF4 La información podrá ser modificada solo por personal autorizado.

RNF5 La información manejada por el sistema será objeto de protección contra la corrupción y estados inconsistentes.

RNF6 Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor contra ataques de inyección HTML o SQL.

Soporte

RNF7 Una vez terminado el sistema se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software. El personal que desarrolla el sistema debe contar con el nivel técnico requerido.

Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.

RNF8 Se dispondrá de un Manual de Usuario que indicará como interactuar con las funcionalidades del sistema.

Interfaz

Interfaces de usuario

RNF9 Las interfaces de usuario deben estar definidas y creadas siguiendo las pautas establecidas por el Dpto. SAS. (Ejemplo: íconos, mensajes del sistema, etiquetado).

Hardware

Interfaces de Hardware común

RNF10 Ordenador Pentium IV.

RNF11 Se requiere tarjeta de red.

✓ Interfaces de Hardware para el cliente

RNF12 Se requiere que tenga al menos 512 MB de memoria RAM, disco duro de al menos 1GB libre, 512 MHz como mínimo de velocidad de trabajo del procesador en el cliente.

✓ Interfaces de Hardware para el servidor

RNF13 Se requiere que tenga 1GB de memoria RAM o mayor y 80 GB de disco duro, 2 GHz como mínimo de velocidad de trabajo del procesador en el servidor.

Software

✓ Software común

RNF14 Se requiere de un navegador Web Mozilla Firefox versión 3.0 o Internet Explorer versión 8.0.

RNF15 Sistema operativo Windows XP o un sistema operativo GNU/Linux, Debian 5 preferentemente.

- ✓ **Software servidor de BD**

RNF16 Se utilizará PostgreSQL versión 8.3.

- ✓ **Software servidor de Aplicación**

RNF17 Se utilizará tecnología Apache versión 2.2.

RNF18 Lenguaje PHP 5.3 y el Framework Symfony 1.4.

2.6 Definición de los Casos de Uso del Sistema del Módulo RAM

Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. (57)

2.6.1 Descripción de los actores del Módulo RAM

Actores	Descripción
Nomenclador	Usuario externo que brinda toda la información relacionada con los nomencladores utilizados en el Módulo RAM.
Farmacoepidemiólogo	Es el actor encargado de validar toda la información que llega desde los niveles inferiores.

Tabla 11. Descripción de los actores del Módulo RAM.

2.6.2 Lista de Casos de Uso de RAM

Casos de Uso	
CUS Importar Información	CUS Generar Gráficas
CUS Crear Consolidado	CUS Buscar Consolidado

Tabla 12. Lista de Casos de Uso del Módulo RAM.

2.6.3 Diagramas de Casos de Uso del Módulo RAM

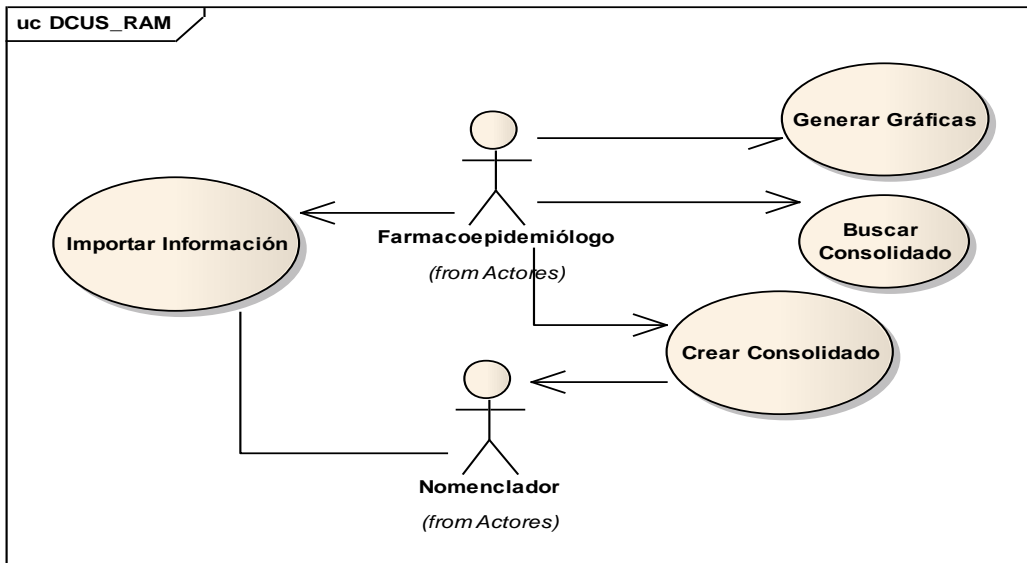


Figura 15: Diagrama de Casos de Uso del Módulo RAM.

2.6.4 Descripción Textual de los Casos de Uso del Módulo RAM

Se refleja la descripción textual de los casos de uso del Módulo RAM y la interacción de los mismos con los actores. En el documento se describen algunos de los Casos de Uso del Sistema (CUS) arquitectónicamente significativos.

Caso de Uso:	Importar Información
Actores:	Farmacoepidemiólogo
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción “Importar Información”, el sistema brinda la posibilidad de introducir y/o seleccionar los datos para importar información, el actor introduce los datos, el sistema importa información, el caso de uso termina.
Precondiciones:	Que existan los reportes de las RAM por provincia.

Referencias	RF3, RF7
Prioridad	Crítico

Tabla 13. Caso de Uso Importar Información.

Caso de Uso:	Crear Consolidado
Actores:	Farmacoepidemiólogo
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción “Crear Consolidado”, el sistema brinda la posibilidad de introducir y/o seleccionar los datos para crear el consolidado, el actor introduce los datos del consolidado, el sistema crea el consolidado, el caso de uso termina.
Precondiciones:	Que existan los reportes de las provincias.
Referencias	RF4, RF7
Prioridad	Crítico

Tabla 14. Caso de Uso Crear Consolidado.

2.7 Definición de los Casos de Uso del Módulo Consumo de Medicamentos

2.7.1 Descripción de los actores del Módulo Consumo de Medicamentos

Actores	Descripción
Asesor	Es el encargado de realizar los estudios de consumo para tener noción del comportamiento de los medicamentos en la nación y el comportamiento de las RAM en un período de tiempo estimado.
Especialista	Es el encargado de la gestión de toda la información relacionada con los pacientes inscritos.
Nomenclador	Usuario externo que brinda toda la información relacionada con los nomencladores utilizados en el Módulo Consumo y el submódulo

	Vigilancia de la Prescripción.
--	--------------------------------

Tabla 15. Descripción de los actores del Módulo de Consumo de Medicamento.

2.7.2 Lista de Casos de Uso de Consumo de Medicamentos

Casos de Uso	
CUS Buscar Medicamento	CUS Crear Cuadro Básico
CUS Modificar Cuadro Básico	CUS Registrar Población Inscrita
CUS Crear Tarjetón	CUS Generar Gráficas
CUS Modificar Tarjetón	CUS Registrar Consumo
CUS Calcular Indicadores	CUS Calcular Seguridad

Tabla 16. Lista de los Casos de Uso del Módulo de Consumo de Medicamentos.

2.7.3 Diagramas de Casos de Uso del Módulo de Consumo de Medicamentos

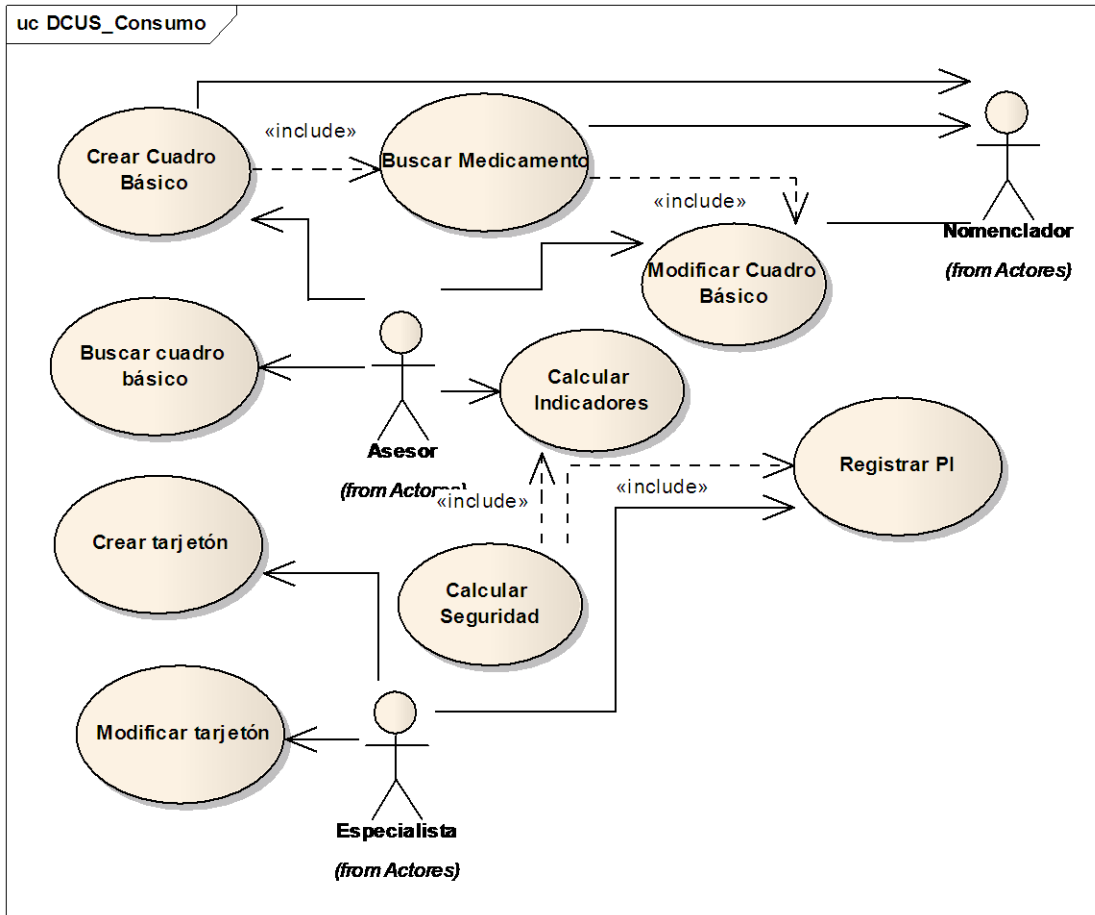


Figura 16: Diagrama de Casos de Uso del Módulo de Consumo de Medicamentos.

2.7.4 Descripción Textual de los Casos de Uso de l módulo de Consumo de Medicamentos

Caso de Uso:	Crear Cuadro Básico
Actores:	Asesor

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción “Crear Cuadro Básico”, el sistema brinda la posibilidad de introducir y/o seleccionar los datos para crear el cuadro básico, el actor introduce los datos necesarios, el sistema crea el cuadro básico, el caso de uso termina.
Precondiciones:	Que exista el consolidado RAM.
Referencias	RF1, RF6
Prioridad	Crítico

Tabla 17. Caso de Uso Crear Cuadro Básico.

Caso de Uso:	Calcular Indicadores
Actores:	Asesor
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción “Calcular Indicadores”, el sistema brinda la posibilidad de introducir y/o seleccionar los datos para calcular indicadores, el actor introduce los datos necesarios, el sistema calcula indicadores, el caso de uso termina.
Precondiciones:	Que exista el consolidado RAM, que se haya creado el Cuadro Básico.
Referencias	RF6, RF8
Prioridad	Crítico

Tabla 18. Casos de Uso Calcular Indicadores.

En este capítulo se describen los procesos que se desarrollan en los Departamentos de Farmacovigilancia, Consumo y el Departamento subordinado Vigilancia de la Prescripción, se describieron las características del sistema mediante los requerimientos funcionales y no funcionales, además se identificaron los actores y los casos de uso del sistema.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

En el presente capítulo se profundiza en el análisis y diseño del sistema. Se tienen como objetivos fundamentales: transformar los requerimientos definidos a una propuesta de diseño que será la guía a seguir para la implementación del sistema; evolucionar hacia una arquitectura del software robusta y flexible ante la aplicación de nuevos cambios.

3.1 Descripción de la arquitectura

Para la representación del diseño se utilizan diferentes artefactos, con el objetivo de representar la información, estos son: Diagramas de Análisis, Diagramas de Interacción (Comunicación y Secuencia) y Diagramas de Clases del Diseño

El sistema basa su desarrollo en el Framework Symfony. Este implementa el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), los proyectos desarrollados con él toman una estructura en la que la lógica del negocio (modelo) se separa de la presentación (vista) y logran una mayor reutilización del código. Un cambio en una de las partes no provoca grandes afectaciones en la otra. (58)

En las aplicaciones Web, el controlador, generalmente se encuentra muy cargado. El mismo se encarga de las tareas comunes como: el manejo de las peticiones del usuario, el manejo de la seguridad, cargar la configuración de la aplicación y otras tareas similares. (59)

Symfony presenta un Controlador Frontal, que es único para cada aplicación y las Acciones, que incluyen el código específico de cada página. Una de las principales ventajas de utilizar un controlador es que ofrece un punto de entrada único para toda la aplicación. Así, en caso de que sea necesario impedir el acceso a la aplicación, solamente se debe editar el script correspondiente al controlador frontal. Si la aplicación no dispone de un único punto de entrada, se debería modificar cada uno de los controladores. (60)

En la Vista también se puede aprovechar la separación del código, por lo que el framework utilizado, la separa en capa externa (layout), plantilla (templates) y lógica de la vista. En la capa externa se agrupa la parte de la Vista, que permanece invariable para todas o parte de las páginas de la aplicación, mientras que las plantillas se encargan de visualizar los formularios y variables definidas en el controlador. En los

archivos de la lógica se definen los elementos de la configuración de la Vista. En esta capa se utiliza además, la librería ExtJS que posibilita la mejora visual de las interfaces. (61)

La capa del modelo se divide en la capa de Acceso a los Datos y en la Capa de Abstracción de la Base de Datos. De esta forma, las funciones que acceden a los datos no utilizan sentencias ni consultas que dependen de una base de datos, sino que utilizan otras funciones para realizar las consultas. (62)

3.2 Modelo de Análisis

En la construcción del Modelo de Análisis se identifican las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el Diagrama de Clases del Análisis. Esta descomposición tiene impacto en el diseño e implementación de la solución. (63)

Los diagramas de clases son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones. Estos diagramas son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer en el análisis, como para mostrar cómo puede ser construido en el diseño. (64)

3.2.1 Diagramas de Clases del Análisis del Módulo RAM

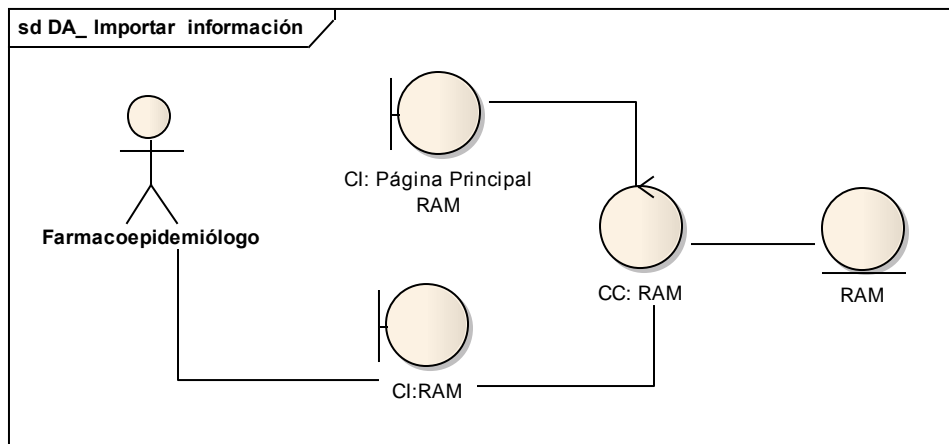


Figura 17: Diagramas de Análisis CUS_Importar Información.

3.2.2 Diagramas de Análisis del Módulo Consumo de Medicamentos

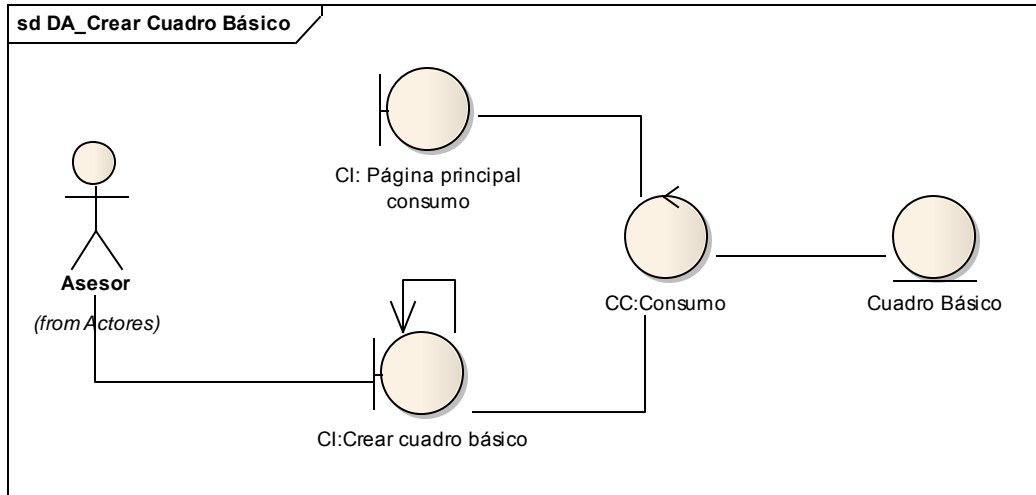


Figura 18: Diagramas de Análisis CUS_Crear Cuadro Básico.

3.3 Diagramas de Comunicación

Los diagramas de comunicación explican gráficamente cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. El nombre de un mensaje debería denotar el propósito del objeto invocante en la interacción con el objeto invocado. (65)

3.3.1 Diagramas de Comunicación del Módulo RAM

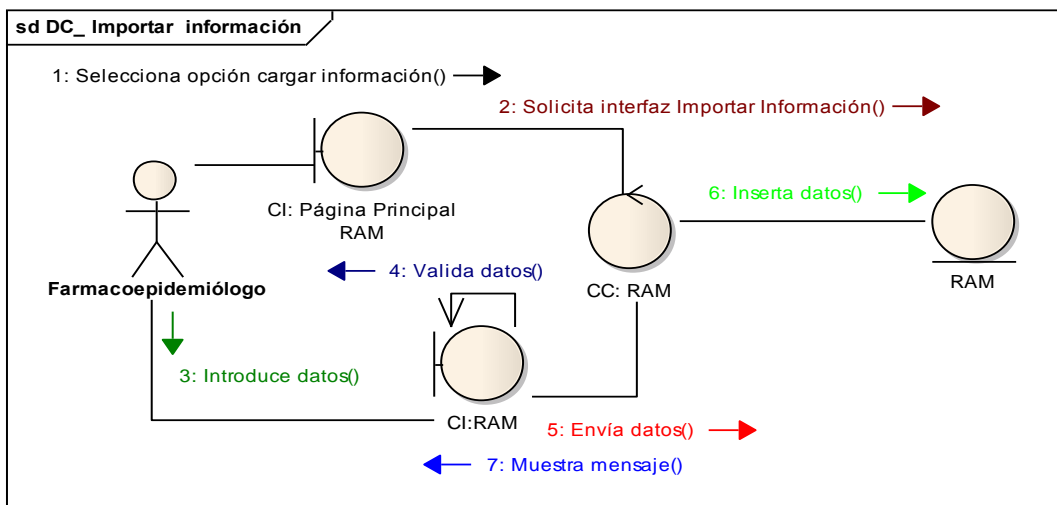


Figura 19: Diagramas de Comunicación CUS_Importar Información.

3.3.2 Diagramas de Comunicación del Módulo Consumo de Medicamentos

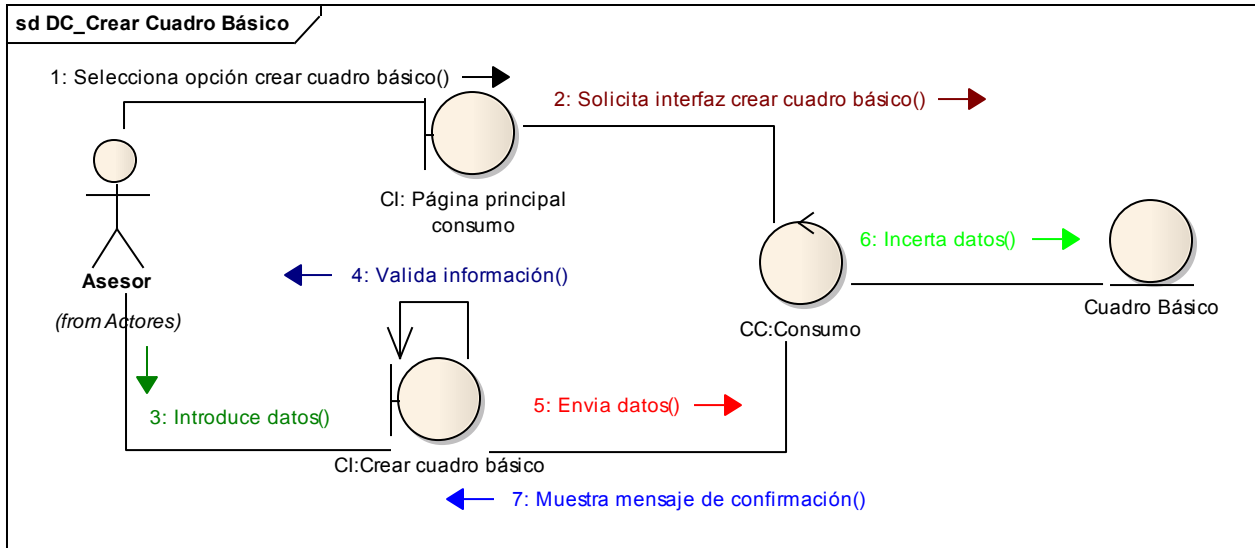



Figura 20: Diagramas de Comunicación CUS_Crear Cuadro Básico.

3.4 Modelo de Diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en los requisitos funcionales y no funcionales. Su propósito es especificar una solución que trabaje y pueda ser convertida en código fuente y construir una arquitectura simple y fácilmente extensible. (66)

3.4.1 Definición de elementos del diseño

El sistema es una aplicación Web que se modela utilizando las clases UML estereotipadas “Server Page”, “Client Page” y “Form” empleadas para el código servidor, código cliente y formularios respectivamente.

Estereotipos Web para las Clases de Diseño	
Estereotipos	Descripción
	<p>Server Page: Representa una página Web que tiene scripts que son ejecutados por el servidor. Estos scripts interactúan con recursos del servidor como base de datos, lógica de negocio, sistemas externos y se encarga de construir (build) o generar el resultado HTML.</p>

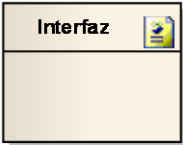
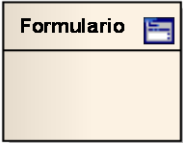
	<p>Client Page: Es una página Web con formato HTML y una mezcla de datos, presentación e incluso lógica. Las páginas clientes son representadas por los navegadores clientes, y pueden contener scripts que son interpretados por el navegador.</p>
	<p>Form: Es una colección de campos de entrada que forman parte de una página cliente. Los formularios envían sus datos al código servidor para ser procesados los pedidos (submit).</p>

Tabla 19. Clases del diseño estereotipadas.

Estereotipos para las relaciones entre clases	
link	Representa un apuntador desde una “client page” hacia una “client page” o “server page”.
submit	Esta relación siempre ocurre entre una “form” y una “server page”, la “server page” procesa los datos que la “form” le envía.
build	Se establece cuando la “server page” crea una “client page”. Una “server page” puede crear varias “client page”, pero una “client page” solo puede ser creada por una sola “server page”.
redirect	Esta es también una relación unidireccional que indica que una página Web redirecciona el procesamiento a otra página.

Tabla 21. Estereotipos para las relaciones entre las clases.

3.4.2 Diagramas de Clases del Diseño

Son clases conectadas a la realización de un caso de uso, mostrando sus clases principales, subsistemas y sus relaciones. De esta forma se puede guardar la pista de los elementos participantes en la realización de un caso de uso (67)

Diagramas de Clases del Diseño Módulo RAM

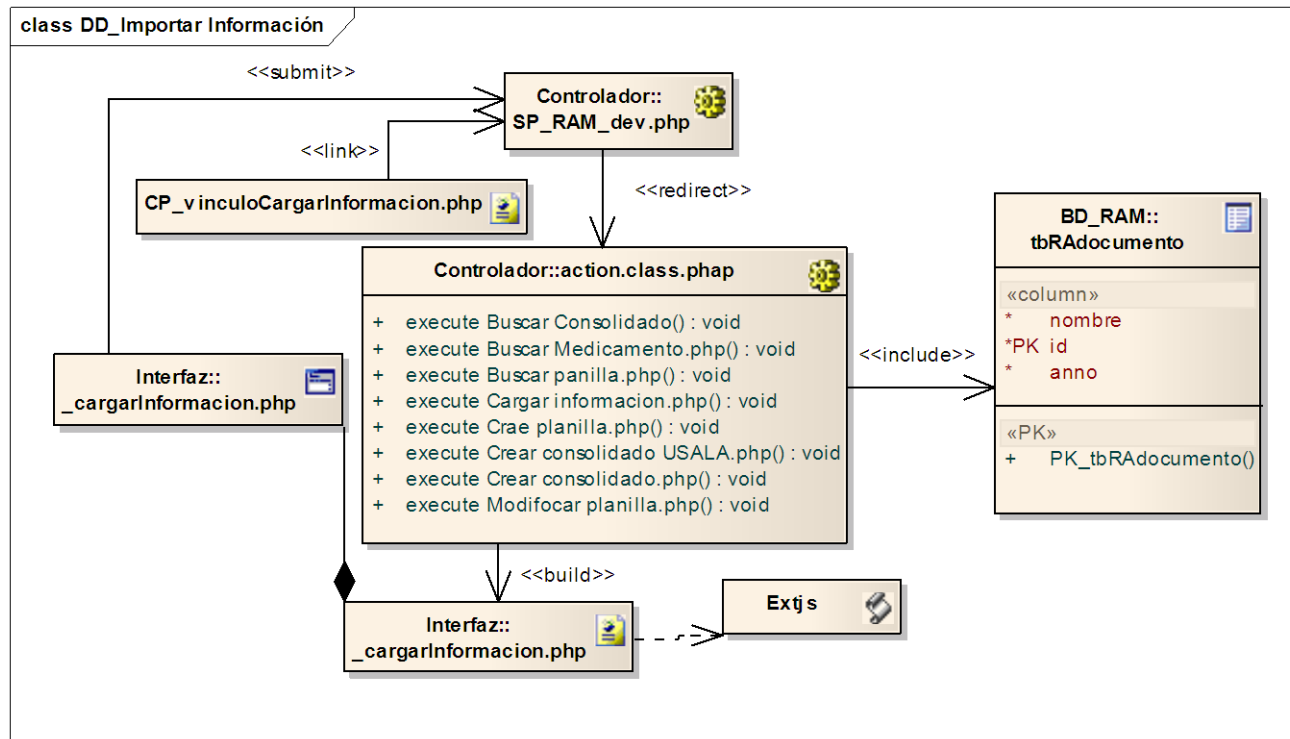


Figura 22: Diagramas de Clases de Diseño CUS_Importar Información.

Diagramas de Clases del Diseño del Módulo Consumo de Medicamentos

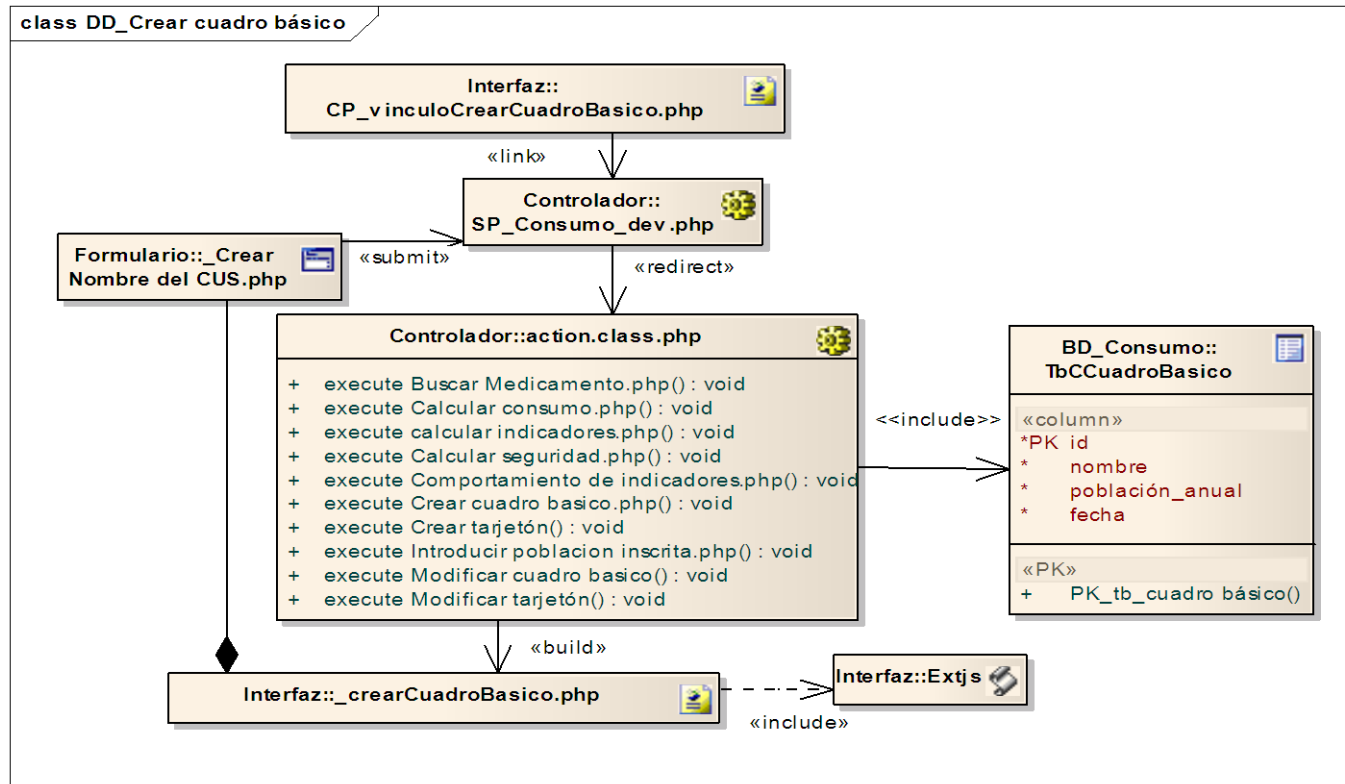


Figura 23: Diagramas de Clases de Diseño Crear Cuadro Básico.

3.5 Modelo de Datos

En la informática, un modelo de datos es un lenguaje utilizado para la descripción de una base de datos. Por lo general, un modelo de datos permite describir las estructuras de datos, las restricciones de integridad (las condiciones que los datos deben cumplir para reflejar correctamente la realidad deseada) y las operaciones de manipulación de los datos. (68)

3.5.1 Vista de la base de datos RAM

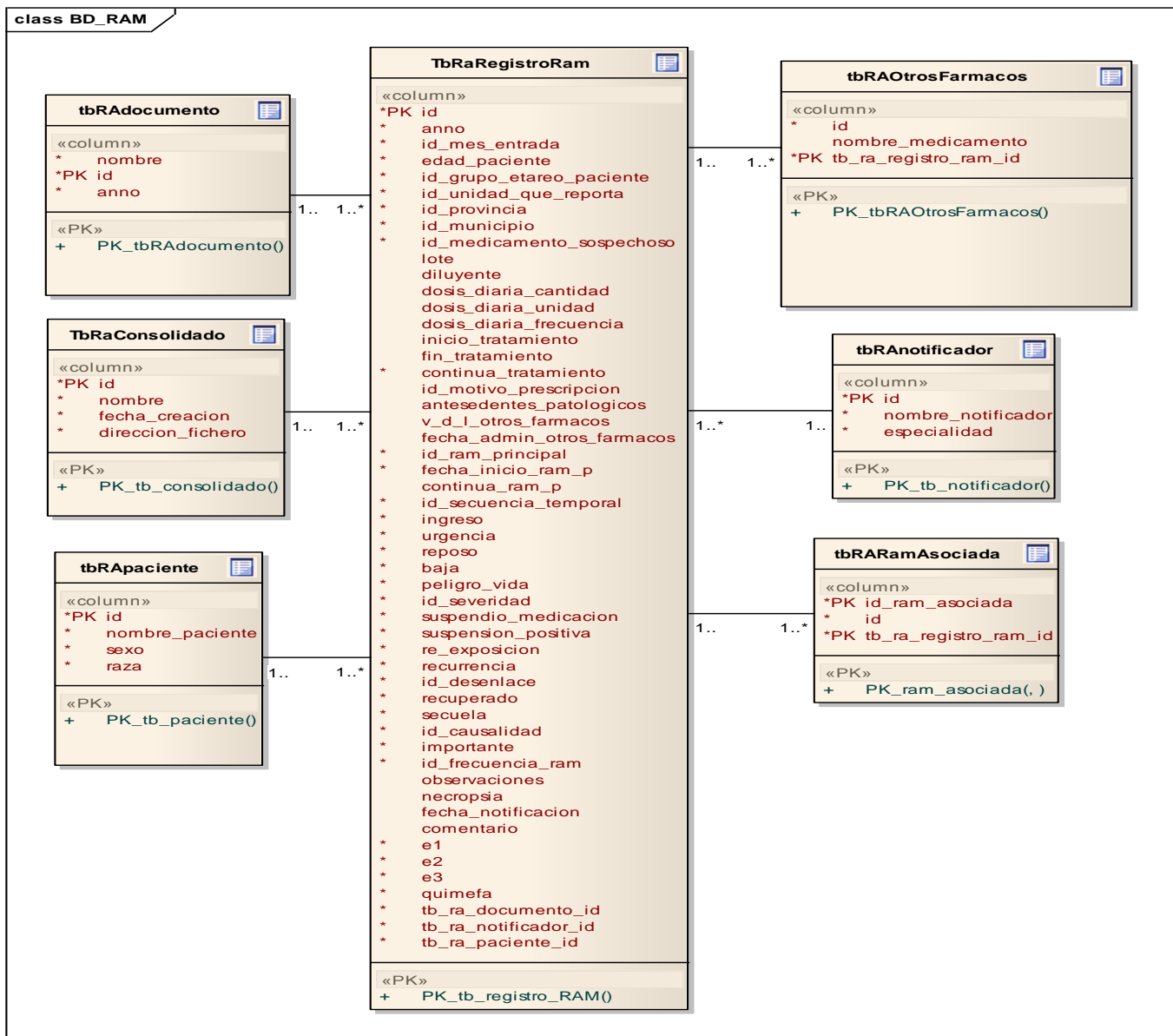


Figura 24: Modelo de datos RAM.

3.5.2 Descripción de algunas de las tablas de la base de datos

Breve descripción de la TbRaConsolidado

Nombre: TbRaConsolidado			
Descripción: Especifica los datos que se van a utilizar para realizar el consolidado.			
Atributo	Tipo	Nulo	Descripción
id	integer	No	Identificador único para el consolidado.
nombre	varchar	No	Nombre del consolidado.
fecha_creacion	date	No	Fecha en la que se desea que inicie el consolidado.
direccion_fichero	varchar	No	Dirección en la que se encuentra el fichero.

Tabla 21. Descripción de TbRaConsolidado.

Breve descripción de la TbRaOtrosFarmacos

Nombre: TbRaOtrosFarmacos			
Descripción: Almacena información referente de otros fármacos utilizados por el paciente además de los que estaba consumiendo cuando ocurrió la RAM.			
Atributo	Tipo	Nulo	Descripción
id	integer	No	Identificador único.
nombre_medimento	varchar	No	Recoge el nombre del medicamento suministrado.
tb_ra_registro_ram_id	integer	No	Identificador único para el registro de una RAM.

Tabla 22. Descripción de TbRaOtrosFarmacos.

3.6 Vista de despliegue

La vista de despliegue se utiliza para realizar una representación de cómo se desplegará el sistema en su ambiente real. En esta vista se representan los nodos procesadores, los dispositivos que se utilizarán y la conexión que se utiliza para conectar a los nodos procesadores entre ellos. (69)

3.6.1 Diagrama de Despliegue

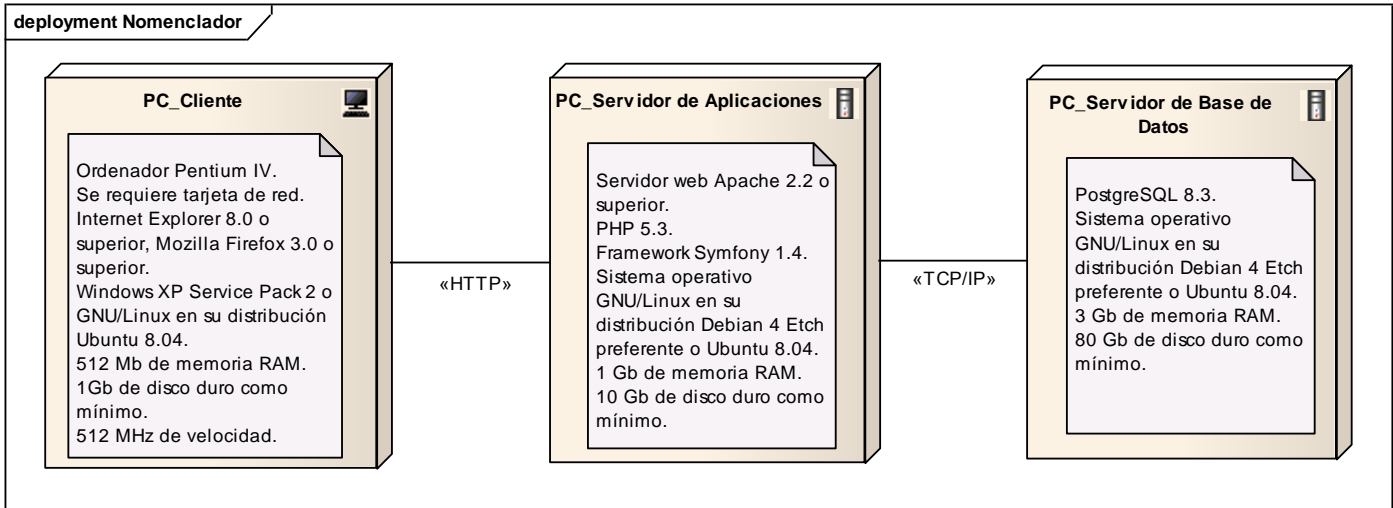


Figura 25: Modelo del Diagrama de Despliegue.

Con el desarrollo de este capítulo se logró modelar el sistema de forma que soporte los requisitos funcionales y no funcionales. Se realizó la estructuración de las clases del análisis, así como de los elementos del diseño mediante la creación de una organización entre las clases, de acuerdo a las características y estructura propuestas por el Framework Symfony. Se obtuvo el diseño de la base de datos, con el objetivo de lograr almacenar la información que se maneja en el sistema y se creó el diagrama de despliegue.

Capítulo 4: Implementación

En el presente capítulo se implementan las clases y subsistemas en términos de componentes (ficheros de código fuente, scripts, ejecutable), manteniendo una trazabilidad entre los elementos del diseño y los componentes y se muestra la relación entre ellos en el diagrama de componentes.

4.1 Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación está constituido por un conjunto de componentes y subsistemas que constituyen la composición física de la implementación del sistema. Fundamentalmente, se describe la relación que existe desde los paquetes, clases del modelo de diseño a subsistemas y componentes físicos. (70)

4.2 Diagrama de Componentes

Los Diagramas de Componentes ilustran las piezas del software que conformarán un sistema. Un diagrama de componentes tiene un nivel más alto de abstracción que un diagrama de clases, usualmente un componente se implementa por una o más clases en tiempo de ejecución. (71)

4.2.1 Diagrama de Componentes del Módulo RAM

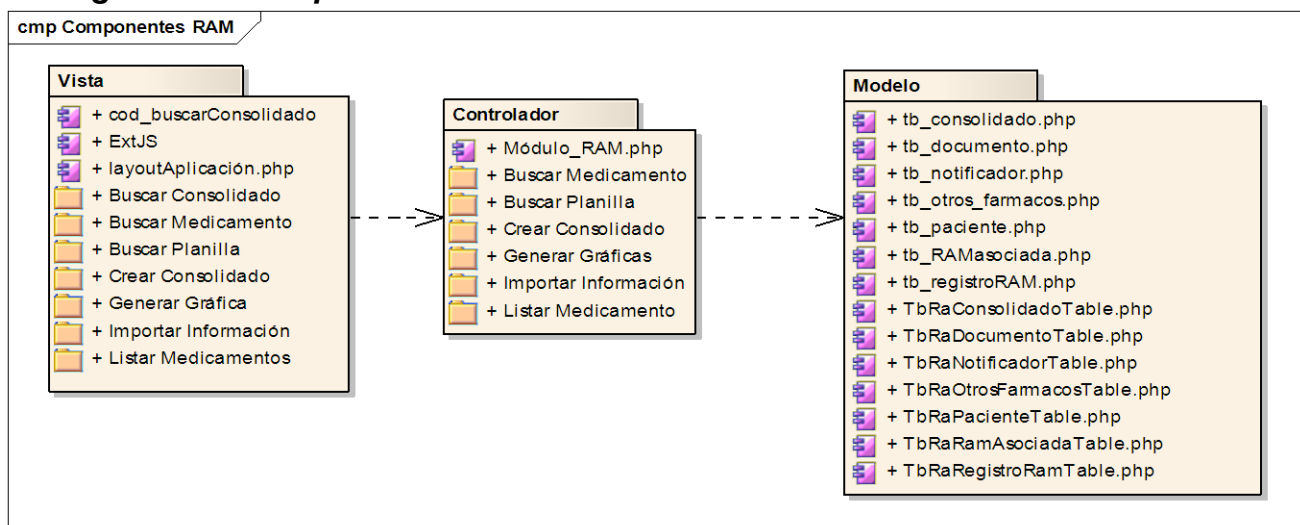


Figura 26: Diagrama de Componentes Módulo RAM.

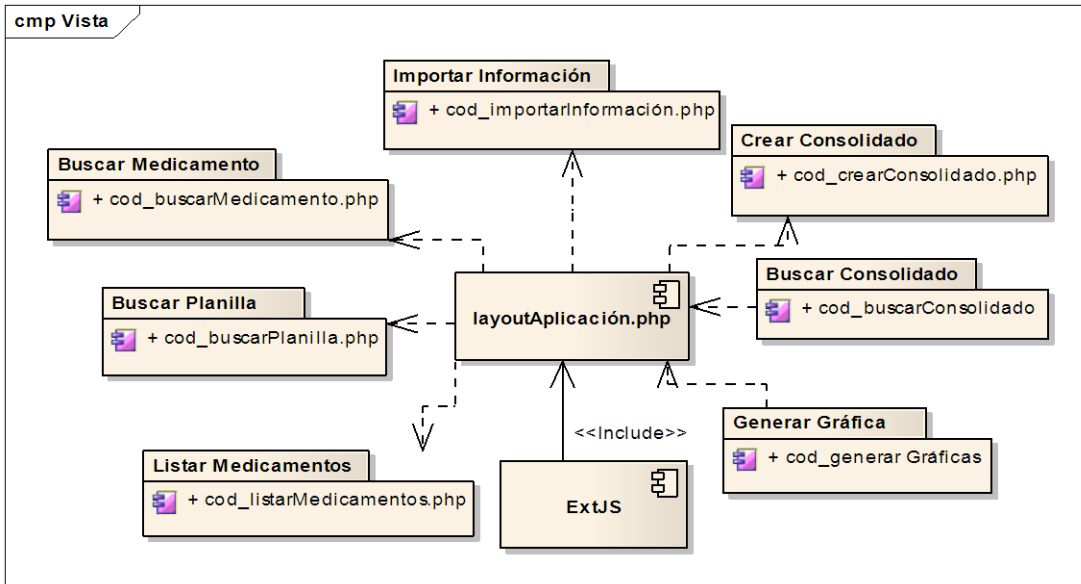


Figura 22: Diagrama de Componentes Vista interfaz del Módulo RAM.

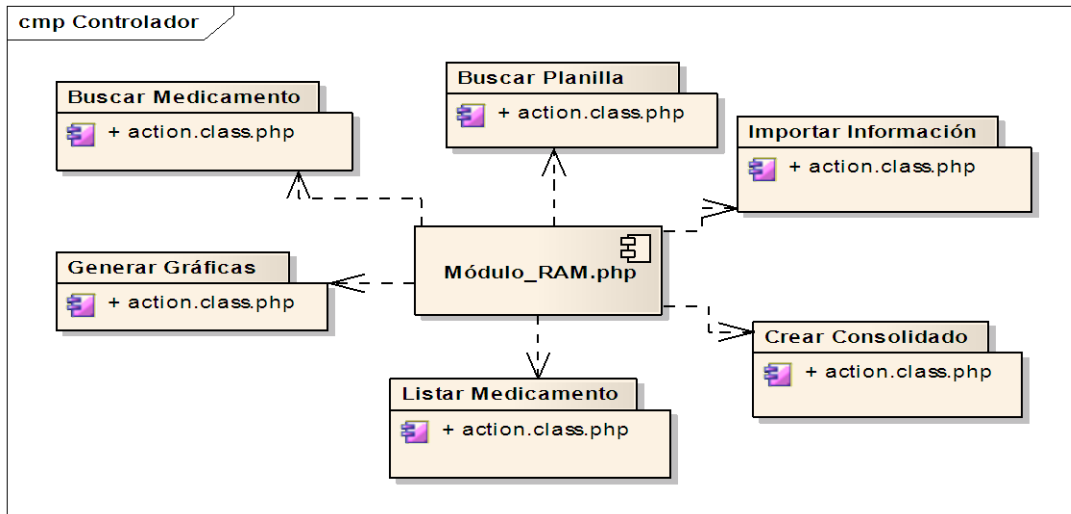


Figura 23: Diagrama de Componentes Controlador Módulo RAM.

Diagrama de Componentes del Módulo RAM. CUS_Importar información.

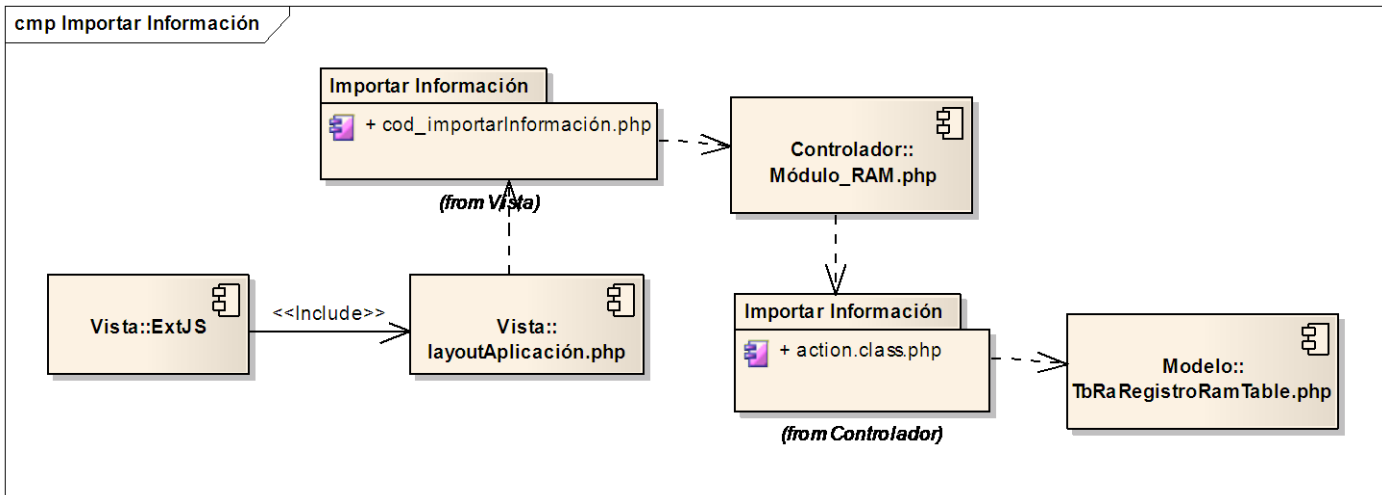


Figura 24: Diagrama de Componentes CUS_Importar Información.

4.3 Descripción de Clases

A continuación se especifican algunas de las clases más importantes del Módulo RAM.

Nombre:	AgenteNomencladorTable.class
Tipo:	Acceso a datos.
Descripción: Es una de las clases más importantes del sistema, permite obtener toda la información relacionada con los nomencladores utilizados, debido al uso del sistema Nomenclador. Esta clase cuenta con métodos estáticos para trabajar con las tablas de la base de datos, específicamente del esquema Nomencladores. Proporciona los medios necesarios para obtener los registros de las tablas. Sus métodos devuelven normalmente un objeto o una colección de objetos con información acerca de los nomencladores solicitados.	

```

public function getHijos($nombreGrupo)
{
    $grupo=Doctrine::getTable('TbNNomenclador')->findOneByNombre($nombreGrupo);
    if(!empty($grupo))
    return $grupo->getNode()->getChildren();
    else
    return $grupo;
}

```

```

public function getCamposAsociadosNomenclador($id_nomenclador)
{
    $sq=Doctrine_Query::create()
        ->select('c.nombre, tr.id, v.valor as valor')
        ->from('TbNCampo c')
        ->innerJoin('c.TrNCampoNomenclador tr')
        ->leftJoin('tr.TbNNomencladorValor v')
        ->addWhere('tr.tb_n_nomenclador_id = ?', $id_nomenclador)
        ->andWhere('c.id =tr.tb_n_campo_id and tr.asignado=?', false)
        ->execute();
    $campos=array();

    foreach($sq as $scampo)
    {
        $aux= array('nombre'=>$scampo->getNombre(), 'valor'=>$scampo->getValor());
        $campos[]=$aux;
    }
    return $campos;
}

```

Tabla 24. Descripción de la clase AgenteNomencladorTable.class.

Nombre:	Reader.php
Tipo:	Librería.

Descripción: Es una clase perteneciente a la librería php OLE Exel, una librería muy poderosa, fácil de utilizar y bien documentada. Esta clase es la que posibilita leer las hojas de cálculo Excel mediante una función sencilla, permitiendo manipular la información en una estructura de arreglo.

```

function read($sFileName)
{
    $res = $this->_ole->read($sFileName);
    if($res === false) {
        if($this->_ole->error == 1) {
            return false;
        }
    }
    $this->data = $this->_ole->getWorkBook();
    $this->_parse();
    return $res;
}
    
```

Tabla 25. Descripción de la clase Reader.php.

Nombre:	action.class.php
Tipo:	Página servidora.
<p>Descripción: Esta clase contiene toda la lógica del Módulo RAM. Incluye las acciones del módulo estas son métodos que utilizan el modelo y definen variables para la vista. Cuando se realiza una petición web en la aplicación Symfony, la URL define una acción y los parámetros de la petición.</p>	

```

public function executeGraficarRam ( sfWebRequest $request)
{
    if ($request->isXmlHttpRequest ())
    {
        $graficarRamForm= new GraficarRamForm ();
        $buscarMedicamentoForm= new BuscarMedicamentoForm ();

        if ($request->isMethod ('GET'))
        {
            $json = $this->getPartial ('ram/graficarRam',
            array ('graficarRamForm'=>$graficarRamForm,
            'buscarMedicamentoForm'=>$buscarMedicamentoForm,
            'renderTo'=>'tabgeneral'));

            return $this->renderText ($json);
        }
        if ($request->isMethod ('POST'))
        {
            $id_medicamento=$request->getParameter ('id_medicamento');
            $anno_inicial=$request->getParameter ('anno_inicial');
            $anno_final=$request->getParameter ('anno_final');
            $ram=$request->getParameter ('ram');

            $provincia=$request->getParameter ('provincia');
            $severidad=$request->getParameter ('severidad');

            $seje_X='';
            if ($anno_inicial==$anno_final)
            $seje_X='mes';
            else
            $seje_X='anno';

            $campos=array ($seje_X, 'valor');
            $json = $this->getPartial ('ram/graficaRam', array ('campos'=>$campos,
            'anno_inicial'=>$anno_inicial, 'anno_final'=>$anno_final,
            'ram'=>$ram, 'provincia'=>$provincia, 'severidad'=>$severidad,
            'id_medicamento'=>$id_medicamento
            ));
            return $this->renderText ($json);
        }
    }
    else
    {
        $this->redirect ('@homepage');
    }
}

```

Tabla 26. Descripción de la clase action.class.php.

Con el desarrollo de este capítulo se obtuvieron los diagramas de componentes. También se realizó una breve descripción de las principales clases del módulo RAM para un mejor entendimiento de cómo funciona el sistema.

Conclusiones

Con la presente investigación se le dio cumplimiento al objetivo general propuesto, por lo que se concluye que:

- ✓ Los sistemas informáticos relacionados con la Farmacovigilancia y Consumo de Medicamentos analizados en la investigación, demostraron que no cumplen con todas las necesidades del Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF), no adaptándose a las características del Sistema Nacional de Salud cubano.
- ✓ Se analizaron los procesos de negocio asociados a la gestión de la información de la Farmacovigilancia y Consumo de medicamentos en el Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF), lográndose un modelo de desarrollo como guía para la implementación del sistema.
- ✓ Se generó la documentación y los artefactos definidos por la metodología de desarrollo RUP y se asimiló las tecnologías y arquitectura definidas por el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud, proponiendo una solución que logra la integración de la información de los departamentos de Consumo y Farmacovigilancia.
- ✓ Se implementaron los Módulos de RAM, Consumo de Medicamentos y el submódulo Vigilancia de la Prescripción, aplicando las pautas de diseño e implementación definidas por el Departamento Sistemas de Apoyo a la Salud, siguiendo lo establecido en la Especificación de Requisitos de Software.

Recomendaciones

El equipo de desarrollo recomienda:

- ✓ Incorporarle al sistema la autenticación de usuarios basado en roles.
- ✓ Incorporarle al Módulo RAM las funcionalidades necesarias para que permita el registro de las RAM desde las Unidades de Salud hasta la nación, permitiendo centralizar la información en una sola aplicación y que exista un mayor control de los eventos adversos.
- ✓ Incorporarle al Módulo de Vigilancia de la Prescripción las funcionalidades necesarias para permitir que se gestione la información relacionada con los Pacientes Inscritos, siendo algunas de estas, datos de los pacientes, información de los grupos etarios, gráficas de comportamiento de un medicamento, entre otras.
- ✓ Incorporarle a los Módulos RAM, Vigilancia de la Prescripción y Consumo, los reportes que defina el Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología (CDF).

Referencias Bibliográficas

1. **Patricia Menárguez Montero.** La informatización de la sociedad. [En línea] lunes 26 de febrero de 2007. [Citado el: 18 de febrero de 2011.] <http://www.monografias.com/trabajos24/informatizacion-cuba/informatizacion-cuba.shtml#cuba>

2. **Ídem 1**

3. **Ídem 1**

4. **Ministerio de las informáticas y las comunicaciones.**[En línea] [Citado el: 2011 de febrero de 18.] [http://www.mic.gov.cu/sitiomic/servlet/hinf osoc.](http://www.mic.gov.cu/sitiomic/servlet/hinf%20osoc)

5. **Ariel Delgado Ramos y María Vidal Ledo,.** Informática en la salud pública cubana. [En línea] 3 de marzo de 2006. [Citado el: 18 de febrero de 2011.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.

6 **Ídem 5**

7. **Dra. Giset Jiménez López, Dr. Julián Pérez Peña.** NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL SISTEMA CUBANO DE FARMACOVIGILANCIA. La Habana : s.n.

8. **Msc: Cristina Lara Bastansuri.** Consumo de medicamentos. La Habana : s.n.

9. **CLASIFICACIÓN ANATÓMICA, TERAPÉUTICA Y QUÍMICA (ATC) Y DOSIS DIARIAS DEFINIDAS (DDDs).** [En línea] [Citado el: 5 de 16 de 2011.] (<http://inspeccionumvi16.iespana.es/inde2540.htm>).

10. **Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología. PROGRAMA NACIONAL DE MEDICAMENTOS DE CUBA.** [En línea] 10 de 2008. [Citado el: 15 de 6 de 2011.] (<http://clubdelquimico.blogspot.com/2008/10/formulario-de-medicamentos-cuba.html>).

11. **Garantizan medicamentos para padecimientos crónicos..** [En línea] 7 de junio de 2007. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://salud.cibercuba.com/>.

12. **Ídem 10**

13. **Hospital Universitario la Paz.** [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2011.] http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1191579395087&language=es&pagename=HospitalLaPaz%2FPag e%2FHPAZ_contenidoFinal

14. **SanaSana, Periódico. SanaSana.es.** [En línea] 9 de Febrero de 2010. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://www.agenciasinc.es/es/Noticias/Nuevo-programa-para-la-identificación-de-reacciones-adversas-a-medicamentos>
15. **Ídem 13**
16. **Ídem 13**
17. **Journalmex. Página para reporte de Reacciones Adversas a Medicamentos.** [En línea] 27 de junio de 2009. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://journalmex.wordpress.com/2009/06/27/página-para-reporte-de-reacciones-adversas-a-medicamentos/>
18. **Ídem 17**
19. **Ídem 17**
20. **Ídem 17**
21. **EcuRed.** [En línea] [Citado el: 18 de 5 de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/Servidor_web
22. **PgAdmin ArPug –PostgreSQL Argentina-Grupo de Usuarios.** [En línea] [Citado el: 7 de diciembre de 2010.] <http://www.arpug.com.ar/trac/wiki/PgAdmin>.
23. **Jaime Casanova. PostgreSQL.** PostgreSQL. [En línea] 1 de julio de 2009.[Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://archives.postgresql.org/pgsql-es-fomento/2009-07/msg00000.php>.
24. **Josep Casanova. Desarrolloweb.com.** [En línea] 9 de septiembre 2004. [Citado 10de mayo de 2011]<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1622.php>
25. **Introducción a la Programación cliente-servidor.** Aplicaciones Web. Funcionamiento de un. Programación, Departamento de Técnicas de. La Habana: s.n., 2010-2011.
26. **Eloi de San Martín.ProgramaciónWeb.NET.** Modelo Vista Controlador. [En línea] 13 de abril de 2007. [Citado el: 20 de marzo de 2011.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
27. **Ídem 26**
28. **Jeff. kioskea.net.** Introducción a HTML.[En línea] jueves, 16 de octubre de 2008. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://es.kioskea.net/contents/html/htmlintro.php3>.
29. **Ídem 28**
30. **css Ya.** [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.cssya.com.ar/>.

- 31 **Javascript Ya..** [En línea][Citado el: 1 de marzo de 2011.]<http://www.javascriptya.com.ar/>.
32. **Ídem 31**
33. **Ajax Ya..** [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.ajaxya.com.ar/>.
34. **Ídem 28**
35. **Ídem 28**
36. **Sencha.** [En línea] 2011. [Citado el: 1 de marzo de 2011.]http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&sl=en&u=http://www.sencha.com/products/extjs/&prev=/search%3Fq%3DExtJS%2B3.2%26hl%3Des%26biw%3D1024%26bih%3D546%26prmd%3Divns&rurl=translate.google.com.cu&usg=ALkJrh3FLK003WmC6eSkf72fRwbpK-F4Q.
37. **Ídem 36**
38. **Ecured.**[En línea] 16 de diciembre de 2010. [Citado el: 16 de febrero de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/PHP#Caracter.C3.ADsticas_de_PHP.
39. **Ídem 38**
40. **EcuRed.**[En línea] 27 de mayo de 2011. [Citado el: junio de 2 de 2011.] <http://www.ecured.cu/index.php/Symfony#Caracter.C3.ADsticas>.
41. **Ídem 40**
42. **Netbeans, Equipo de desarrollo. desarrolloweb.com.** [En línea] 22 de junio de 2010. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/actualidad/netbeans-6-9-final-liberado-3613.html>.
43. **Ídem 42**
44. **Ídem 42**
45. **PostgreSQL-es.**[citado el 20 demayo de 2011] <http://www.postgresql.org.es/>.
46. **pgadmin.** [En línea] [Citado el: 1 de 11 de 2011.] <http://www.pgadmin.org/download/>.
- 47 **Mtra. María de Lourdes Santiago Zaragoza Profesora del Programa Educativo de Tecnologías de la Información y. Desarrollando aplicaciones informáticas con el Proceso de Desarrollo Unificado (RUP).** Desarrollando aplicaciones informáticas con el Proceso de Desarrollo Unificado (RUP). [En línea] junio de 2007. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.utvm.edu.mx/OrganolInformativo/orgJul07/RUP.htm>.
48. **Ídem 48**

49. **Johan. buenas prácticas.** Buenas prácticas. [En línea] 12 de diciembre de 2010. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Uml-2-11322440.html>.
50. **Ídem 42**
51. **sparx. sparx.** [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>
52. **Ídem 44**
53. **Liliana Neriz Jara.** Análisis de Modelos de Procesos de Negocios en relación a la dimensión informática. Chile : Departamento de Sistemas de Información y Auditoría, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 2002.
54. **Ídem 53.**
55. **Especificaciones de Requerimientos.** [En línea] [Citado el: 15 de 6 de 2011.] <http://www.mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>.
56. **Isis Melda.** Sistema de control presupuestario. [En línea] 2009. [Citado el 16 de mayo de 2011] <http://es.scribd.com/doc/52247996/103/Requerimientos-No-Funcionales>.
57. **Dayamy Linares Armas.** BIBLIOTECA VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS . [En línea] [Citado el: 15 de 6 de 2011.] <http://www.eumed.net/libros/2010b/698/Modelacion%20del%20sistema.htm>.
58. **Fabien Potencier, François Zaninotto. librosweb.es.** [En línea] 30 de Diciembre de 2008. [Citado el: 14 de Marzo de 2011.] http://www.librosweb.es/symfony_1_2/pdf/symfony_1_2_guia_definitiva.pdf
59. **Ídem 57**
60. **Ídem 57**
61. **Ídem 57**
62. **Ídem 57**
63. **Introducción a la Disciplina de Análisis y Diseño.** [Citado el 27 de mayo 2011]. http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso_2010-2011/Clases/Semana_10/Conferencia_10/Materiales_complementarios/Introduccion_a_la_Disciplina_Analisis_y_Disenio.pdf
64. **Ídem 63.**

65. **Scribd. Diagrama de colaboració.** [En línea] 2011. [Citado el: 21 de marzo de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/11802367/diagramas-de-colaboracion>.
66. . **Javier Mendoza Navarro. Diseño de la Tarjetas de Credito con UML.** s.l. : Oficina General de Sistema de Bliiblioteca.
67. **Ídem 63.**
68. **Definición de modelo de datos.** [En línea] 2008. [Citado el: 8 de marzo de 2011.] <http://definicion.de/modelo-de-datos/>.
69. **Annia Arancibia.** Expediente de proyecto Synta. [Citado el 16 de junio 2011].
70. **Marcos Duque Oviedo.** SETEPROS Modelo de Implementación. [En línea] 21/01/2010. [Citado el 25 de abril 2011].
71. **S.A., Sparx Systems Argentina - SOLUS.** [En línea] 2007. [Citado el:24 de 5 de 2011.] http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html.

Bibliografía

Ajax Ya.. [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.ajaxya.com.ar/>.

Ariel Delgado Ramos y María Vidal Ledo. Informática en la salud pública cubana. [En línea] 3 de marzo de 2006. [Citado el: 18 de febrero de 2011.] http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm.

Chris Minnick y Valentine Chelsea. XHTML Serie Práctica. Nueva York. Estados Unidos : s.n., 2000.

COMISIÓN FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS, MÉXICO. Cofepris. Cofepris. [En línea] 2010. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/reacciones_adversas_de_medicamento.

css Ya. [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.cssya.com.ar/>.

MSc. Martha D. Delgado Dapena. Definición del modelo del negocio y del dominio utilizando. s.l. : Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas., 2009.

Definición de modelo de datos. [En línea] 2008. [Citado el: 8 de marzo de 2011.] <http://definicion.de/modelo-de-datos/>.

Definición.de. información [En línea] 23 de 5 de 2011. [Citado el: 24 de 5 de 2011.] <http://definicion.de/informacion/>.

Dr. Cs. Carlos Alvarez de Zayas. eva.uci.cu.Metodología de la Investigación Científica. [En línea] 1995. [Citado el: 18 de 5 de 2010.] <http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=2740>

Dr. Ricardo J. Castello. Buenas Tareas. [En línea] 16 de 11 de 2009. [Citado el: 23 de 5 de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Modelo-De-Analisis-De-Factibilidad-Software/51869.html>.

Dra. Giset Jiménez López, Dr. Julián Pérez Peña. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DEL SISTEMA CUBANO DE FARMACOVIGILANCIA. La Habana: s.n.

Dra. Giset Jiménez López. Normas y Procedimientos del Sistema Cubano de Farmacovigilancia. Ciudad La Habana : s.n., 2010.

Ecured. [En línea] 16 de diciembre de 2010. [Citado el: 16 de febrero de 2011.] http://www.ecured.cu/index.php/PHP#Caracter.C3.ADsticas_de_PHP.

EcuRed. [En línea] 27 de mayo de 2011. [Citado el: junio de 2 de 2011.] <http://www.ecured.cu/index.php/Symfony#Caracter.C3.ADsticas>.

Eloi de San Martín. ProgramaciónWeb.NET. Modelo Vista Controlador. [En línea] 13 de abril de 2007. [Citado el: 20 de marzo de 2011.] <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.

Equipo de desarrollo Netbeans. desarrolloweb.com.. [En línea] 22 de junio de 2010. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/actualidad/netbeans-6-9-final-liberado-3613.html>.

Fabien Potencie. Qué es Symfony? Symfony. [En línea] 2011. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&sl=en&u=http://www.symfony-project.org/about&prev=/search%3Fq%3DSymfony%2B1.4%26hl%3Des%26biw%3D1024%26bih%3D546%26prmd%3Dvns&rurl=translate.google.com.cu&usg=ALkJrhitCRNHjRkHuzpQmwyAZj8DeqCkBw.

Fabien Potencier. Symfony la guía definitiva. s.l. : Creative Commons Reconocimiento, 2008.

Hospital Universitario la Paz.. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2011.] http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=HospitalLaPaz/Page/HPAZ_home.

Hospital, Texas Childrens en Houston. [En línea] [Citado el: 10 de 5 de 2011.] http://es.texaschildrens.org/enes/carecenters/vaccine/Vaccines_VAERS.aspx.

<http://www.cubaindustria.cu/>. [En línea] [Citado el: 26 de junio de 2010.] <http://www.cubaindustria.cu/>.

Internet de Alta Calidad. i@c Internet de Alta Calidad . [En línea] 2011. [Citado el: 23 de 5 de 2011.] <http://www.iac.com.mx/>.

Jaime Casanova. PostgreSQL. [En línea] 1 de julio de 2009. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://archives.postgresql.org/pgsql-es-fomento/2009-07/msg00000.php>.

Javier Mendoza Navarro. Diseño de la Tarjetas de Credito con UML. s.l. : Oficina General de Sistema de Bibliotecas.

Jeff. kioskea.net. Introducción a HTML. [En línea] jueves, 16 de octubre de 2008. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://es.kioskea.net/contents/html/htmlintro.php3>.

Johan. buenas prácticas. [En línea] 12 de diciembre de 2010. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Uml-2-1/1322440.html>.

Journalmex. Página para reporte de Reacciones Adversas a Medicamentos. [En línea] 27 de junio de 2009. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://journalmex.wordpress.com/2009/06/27/pagina-para-reporte-de-reacciones-adversas-a-medicamentos>.

Liliana Neriz Jara. Análisis de Modelos de Procesos de Negocios en relación a la dimensión informática. Chile: Departamento de Sistemas de Información y Auditoría, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 2002.

Lisset, Domínguez López, Rotceh y Bolmey Romero, Yurisney del Carmen Avila de la Cruz. Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero Informático. Sistema de Gestión de Información en el Proceso de Planificación de Materiales Gastables de Uso Médico del Ministerio de Salud Pública (MINSAP). La Habana : s.n., Mayo del 2008.

Miguel Angel Alvarez,. desarrolloweb.com. [En línea] 16 de noviembre de 2004. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1696.php>.

Mike Bordón. El uso de software de Farmacovigilancia. [En línea] 19 de abril de 2009. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.articlesbase.com/technology-articles/using-pharmacovigilance-software-874699.html>.

Ministerio de las informáticas y las comunicaciones. [En línea] [Citado el: 2011 de febrero de 18.] <http://www.mic.gov.cu/sitiomic/servlet/hinfosoc>.

MSc. Pedro Carlos Pérez Martinto. El diseño metodológico de la investigación científica. [En línea] [Citado el: 6 de 6 de 2011.] eva.uci.cu.

Msc: Cristina Lara Bastansuri. Consumo de medicamentos. La Habana: s.n.

Mtra. María de Lourdes Santiago Zaragoza Profesora del Programa Educativo de Tecnologías de la Información y Comunicación. Desarrollando aplicaciones informáticas con el Proceso de Desarrollo Unificado (RUP). [En línea] junio de 2007. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.utvm.edu.mx/OrganolInformativo/orgJul07/RUP.htm>.

NACION, CIFI-INFORMATICA – PROCURADURIA GENERAL DE LA PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION. [En línea] 2004. [Citado el: 23 de 5 de 2011.] http://www.procuraduria.gov.co/descargas/contratacion_2006/licitaciones/licitacion112006bid_Anexo4_4R_equerimientosfuncionalesynofuncionalesparte_2.pdf.

Normas y Procedimientos del Sistema Cubano de Farmacovigilancia. Garantizan medicamentos para padecimientos crónicos. [En línea] 7 de junio de 2007. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://salud.cibercuba.com/>.

Patricia Menárguez Montero. La informatización de la sociedad. [En línea] lunes 26 de febrero de 2007. [Citado el: 18 de febrero de 2011.] <http://nometaladres.blogspot.com/2007/02/la-informatizacin-de-la-sociedad.html>.

pgadmin. [En línea] [Citado el: 1 de 11 de 2011.] <http://www.pgadmin.org/download/>.

pgAdmin. pgAdmin. [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.pgadmin.org/>.

PHP.net. PHP. [En línea] 25 de febrero de 2011. [Citado el: 28 de febrero de 2011.] <http://php.net/manual/es/migration53.php>.

registro-de-hechos-económicos-en-contabilidad.

Ricardo Castro Armas . SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN SOBRE MEDICAMENTOS PARA EL SECTOR DE SALUD CUBANO. SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN SOBRE MEDICAMENTOS PARA EL SECTOR DE SALUD CUBANO. [En línea] [Citado el: 28 de febrero de 2011.] http://bvs.sld.cu/revistas/sint/vol6_2_00/sint4200.htm.

S.A., Sparx Systems Argentina - SOLUS. SPARX Systems. [En línea] 2007. [Citado el: 24 de 5 de 2011.] http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html.

SanaSana, Periódico. SanaSana.es. [En línea] 9 de Febrero de 2010. [Citado el: 23 de febrero de 2011.] <http://www.sanasana.es/informacion/>.

Scribd. [En línea] Marzo de 2007. [Citado el: 24 de 5 de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/395783/RUP-etapa-diseno>.

Scribd. Diagrama de colaboración. [En línea] 2011. [Citado el: 21 de marzo de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/11802367/diagramas-de-colaboracion>.

Sencha. [En línea] 2011. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&sl=en&u=http://www.sencha.com/products/extjs/&prev=/search%3Fq%3DExtJS%2B3.2%26hl%3Des%26biw%3D1024%26bih%3D546%26prmd%3Divns&rurl=translate.google.com.cu&usg=ALkJrhh3FLK003WmC6eSkf72fRwbpK-F4Q.

Software libre. [En línea] 30 de noviembre de 2011. [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://elguri.wordpress.com/2010/11/30/79/>.

sparx. [En línea] [Citado el: 1 de marzo de 2011.] <http://www.sparxsystems.es/New/products/ea.html>.

Symfony la guía definitiva. 30 de diciembre de 2008.

Modelado de Sistemas con UML. [En línea] [Citado el: 23 de 5 de 2011.] <http://mmc.geofisica.unam.mx/LuCAS/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/x219.html>.

VAERS. [En línea] 4 de 5 de 2011. <http://vaers.hhs.gov/spanishmain>.

Breve descripción de la TbRaRegistroRam

Nombre: TbRaRegistroRam			
Descripción: Almacena información referente a las RAM ocurridas en el país.			
Atributo	Tipo	Nulo	Descripción
id	integer	No	Identificador único para el registro de las RAM.
anno	integer	No	Año en que se registra la RAM.
id_mes_entrada	integer	No	Mes en el que se registra la planilla RAM.
edad_paciente	decimal	No	Edad del paciente que reporta la RAM.
id_grupo_etareo_paciente	integer	No	Guarda el grupo etáreo al que pertenece el paciente.
id_unidad_que_reporta	integer	No	Identificador de la unidad que reporta.
id_provincia	integer	No	Identificador único para la provincia.
id_municipio	integer	No	Identificador único para el municipio.
id_medicamento_sospechoso	integer	No	Identificador único para el medicamento sospechoso.
lote	string	Si	Lote del medicamento.
diluyente	string	Si	Diluyente que se utilizo para aplicar el medicamento en caso que se utilice.
dosis_diaria_cantidad	decimal	Si	Dosis diaria administrada del medicamento.
dosis_diaria_unidad	integer	Si	Dosis diaria administrada por unidad.
dosis_diaria_frecuencia	integer	Si	Frecuencia con la que se administro el medicamento.

inicio_tratamiento	date	Si	Fecha en que se comenzó el tratamiento.
fin_tratamiento	date	Si	Fecha en que se termino el tratamiento
continua_tratamiento	boolean	No	Recoge si el paciente continúa con el tratamiento.
id_motivo_prescripcion	integer	Si	Identificador único para el motivo de la prescripción.
antecedentes_patologicos	string	Si	Guarda los antecedentes patológicos del paciente si es que presenta.
v_d_l_otros_farmacos	string	Si	Guarda si se utilizaron otros fármacos.
fecha_admin_otros_farmacos	string	Si	Fecha en que se administraron otros fármacos.
id_ram_principal	integer	No	Identificador único de la RAM principal.
fecha_inicio_ram_p	date	No	Fecha en que se presentó el primer evento adverso.
continua_ram_p	boolean	Si	Recoge si la RAM continua efectuándose.
id_secuencia_temporal	integer	No	Identificador único de la secuencia temporal.
ingreso	boolean	No	Recoge si fue necesario el ingreso.
urgencia	boolean	No	Recoge si el ingreso fue de urgencia.
reposo	boolean	No	Recoge si fue necesario reposo.
baja	boolean	No	Recoge si fue necesario dar baja laboral.
peligro_vida	boolean	No	Recoge si la vida del paciente estuvo en peligro.
id_severidad	integer	No	Identificador único de la severidad de la RAM.

suspension_positiva	boolean	No	Recoge si la suspensión del medicamento tuvo reacción positiva.
suspension_positiva	boolean	No	Recoge si la suspensión del medicamento tuvo reacción positiva.
re_exposicion	boolean	No	Recoge si existió re exposición.
recurrencia	boolean	No	Recoge si la RAM tuvo recurrencia.
id_desenlace	integer	No	Identificador único del desenlace.
recuperado	boolean	No	Recoge si el paciente esta recuperado.
secuela	boolean	No	Recoge si el paciente presenta secuelas después de la RAM.
id_causalidad	integer	No	Identificador único de causalidad.
importante	boolean	No	Recoge si la RAM es importante o no.
id_frecuencia_ram	integer	No	Identificador único para la frecuencia con la el paciente presento la RAM.
observaciones	string	Si	Recoge las observaciones si es que existen.
necropsia	string	Si	Recoge si fue necesario realizar necropsia.
fecha_notificacion	date	Si	Fecha en que se realizó la notificación.
comentario	string	Si	Recoge si existen comentarios sobre las RAM.
e1	integer	No	Calidad de la información.
e2	integer	No	Evaluación calidad.
e3	integer	No	Base datos calidad
quimefa	boolean	No	Recoge si los datos son de quimefa.
tb_ra_documento_id	integer	No	Identificador único del documento.

tb_ra_notificador_id	integer	No	Identificador único del notificador.
tb_ra_paciente_id	integer	No	Identificador único del paciente.