



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

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

Título:

***Sistema de Gestión del consultorio médico de la refinería “Camilo
Cienfuegos”.***

Autor:

Dayamy Linares Armas.

Tutores:

Ing. Rewer Miguel Canosa Reyes.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2007 – 2008

Declaración de autoría

Yo, Dayamy Linares Armas, me declaro como única autora de este trabajo y autorizo a que el mismo sea utilizado por la Facultad de Ing. Informática de la Universidad de Cienfuegos para los fines que estime conveniente.

Para que así conste firmamos la presente a los 18 días del mes de Junio del 2007.

Autor: Dayamy Linares Armas

Tutor: Ing. Rewer Miguel Canosa Reyes

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

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

A mis padres

A todas las personas que
en algún momento me han
brindado su apoyo.

A mis padres por su cariño
y comprensión.

A mis padrinos que han
sido también mis padres.

A Daniel por estar
siempre a mi lado.

Resumen

La gestión de la información en los centros de salud constituye hoy en día un elemento muy importante ya que la información que se maneja está estrechamente relacionada con los pacientes, por tanto, las consecuencias provocadas por un mal uso de esa información influirán de manera directa en la salud de estos. De esta forma se hace necesario utilizar las nuevas tecnologías de la información para mejorar la eficiencia de la gestión en estos centros.

El consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos”, por ser un centro de salud, necesita gestionar la información de los pacientes que en él se atienden. Actualmente este proceso se realiza de forma manual lo que trae consigo, entre otras cosas, demora en el proceso de atención.

El presente trabajo investigativo tiene por nombre “Sistema de gestión del consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos” y ha sido realizado con el objetivo de desarrollar un sistema que facilite la gestión eficiente de las hojas de cálculo, historias clínicas y el control de los insumos del consultorio médico.

Para confeccionar la documentación del sistema se utilizó la metodología Proceso de Desarrollo de Rational (RUP) con el lenguaje de modelado UML. La implementación del mismo se desarrolló utilizando como sistema gestor de bases de datos PostgreSQL y PHP como lenguaje de programación del lado del servidor.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I: Fundamentación teórica.....	6
1.1 Introducción.	6
1.2 Descripción del dominio del problema.....	6
1.2.1 Gestión	6
1.2.2 Gestión de la información	6
1.2.3 Gestión documental.....	6
1.2.4 Gestión documental en la atención médica	7
1.2.4.1 Herramientas tecnológicas para la gestión documental en la atención médica.....	7
1.2.4.2 Ventajas de utilizar los sistemas informáticos de gestión documental 7	
1.2.5 ¿Qué es una historia clínica?	7
1.2.6 ¿Qué es una hoja de cálculo?	8
1.3 Descripción del objeto de estudio	8
1.3.1 Descripción general.....	8
1.3.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción....	10
1.4 Descripción del objeto de automatización.....	11
1.5 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción	12
1.6 Tendencias y/o tecnologías actuales.....	13
1.6.1 Arquitectura de N Capas.	13
1.6.2 Tecnologías Web	16
1.6.2.1 Tecnologías del lado del cliente	17
1.6.2.2 Tecnologías del lado del servidor.....	22
1.6.3 Herramientas de desarrollo	24
1.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).....	27
1.7.1 Base de datos	27
1.7.2 Sistema gestor de base de datos.....	27
1.8 Fundamentación de las tendencias y/o tecnologías y sistema gestor de base de datos utilizado.	32
1.9 Fundamentación de la metodología utilizada	32
1.10 Conclusiones.....	36
Capítulo II: Modelo del negocio.....	37
2.1 Introducción	37
2.2 Identificación de los procesos del negocio.	37
2.3 Reglas del negocio a considerar.....	38
2.4 Modelo de casos de uso del negocio.....	38
2.4.1 Actores del negocio	38
2.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio	39
2.4.3 Trabajadores del negocio.	40

2.4.4	Descripción del caso de uso Atender Paciente.	40
2.4.5	Descripción del caso de uso Atender Suministro.	43
2.4.6	Diagrama de actividad del caso de uso Atender Paciente	45
2.4.7	Diagrama de actividad del caso de uso Atender Suministro.....	47
2.5	Modelo de objetos	48
2.6	Conclusiones.....	48
Capítulo III: Requisitos y Descripción de la solución propuesta.....		49
3.1	Introducción	49
3.2	Descripción del modelo de sistema.....	49
3.2.1	Requisitos funcionales.....	49
3.2.2	Requisitos no funcionales.....	52
3.3	Modelo de casos de uso del sistema.....	54
3.3.1	Actores del modelo del sistema	54
3.3.2	Casos de uso del sistema.....	54
3.3.3	Diagrama de casos de uso del sistema.....	55
3.3.4	Descripción de los casos de uso del sistema	56
3.4	Diagramas de clases web.....	69
3.5	Diagrama del modelo lógico de datos.....	70
3.6	Diagrama del modelo físico de datos.....	76
3.7	Diagrama de implementación.	83
3.8	Principios de diseño del sistema.....	84
3.8.1	Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema	84
3.8.2	Tratamiento de errores.	84
3.8.3	Concepción del sistema de seguridad y protección.	85
3.9	Conclusiones.....	85
Capítulo IV: Estudio de factibilidad.....		86
4.1	Introducción	86
4.2	Planificación	86
4.3	Costos	93
4.4	Beneficios tangibles e intangibles.....	97
4.5	Análisis de costos y beneficios.....	97
4.6	Conclusiones.....	98
Conclusiones		99
Recomendaciones		100
Referencias bibliográficas.....		101
Bibliografía		103
Anexos		106
Anexo 1. Diagramas de clases web.....		106
Anexo 2. Prototipos.....		137

Índice de tablas

Tabla 2.1. Actores del negocio	39
Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.....	40
Tabla 3.1 Actores del sistema.	54
Tabla 3.18 Diagramas de clases.....	70

Índice de figuras

Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas.....	14
Figura 1.2 Flujos de trabajos de RUP.	34
Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.	39
Figura 2.2. Diagrama de actividad del caso de uso Atender Paciente.....	46
Figura 2.3. Diagrama de actividad del caso de uso Atender Suministro	47
Figura 2.4 Modelo de objetos del negocio.	48
Figura 3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.....	56
Figura 3.2 Diagrama del modelo lógico de datos.	71
Figura 3.3 Diagrama del modelo físico de datos.	76
Figura 3.4 Diagrama de implementación.....	83

Introducción

Durante años, muchos especialistas se han dedicado a estudiar el tema relacionado con las nuevas tecnologías de la información. A partir de ello se han ofrecido varias definiciones, generalmente con la tendencia a considerarlas como aquellos instrumentos técnicos que giran en torno a la información y a los nuevos descubrimientos que sobre las mismas se vayan originando. Partiendo de ello, se define como tecnologías de la Información a las herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma.

La utilización de las nuevas tecnologías de la información en el campo de la salud es una meta que representa enormes ventajas para los profesionales de esta rama, los pacientes, y el Estado. La transformación de las historias clínicas de los pacientes de su formato tradicional, en copia de papel, a uno electrónico, es un eslabón fundamental dentro de esta tarea ya que constituye un problema actual que se presenta en los países desarrollados y en el llamado "tercer mundo" debido a los crecientes costos que implica la salud pública.

A esta conversión de historias clínicas del formato tradicional a formato electrónico, se le conoce como Historia Clínica Electrónica (HCE).

En Cuba la informatización de la sociedad es una necesidad y una tarea planteada por el Estado. El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) no está exento de tal política, en este sentido un elemento básico en la informatización de la salud pública cubana lo constituye la Historia Clínica Electrónica (HCE).

La refinería "Camilo Cienfuegos", durante el proceso de reactivación, ha ido introduciendo las nuevas tecnologías de la información para agilizar el trabajo en las diferentes áreas.

En el consultorio médico existente en esta institución se deben atender la totalidad de trabajadores de la refinería. En este proceso de atención a los pacientes un

elemento importante es la gestión de las historias clínicas. El médico debe llevar el control, además, de los medicamentos existentes en el almacén del consultorio.

En el estudio realizado en el consultorio la **Situación problemática** identificada fue la siguiente: El sistema de salud para su normal desempeño y organización relaciona un determinado número de documentos (informaciones) para la atención de los pacientes.

El consultorio médico de la refinería, por pertenecer a este sistema también utiliza estos documentos, los cuales son: Hojas de cálculo e Historias clínicas. En este caso particular se controla, además, la información del almacén del consultorio.

En estos momentos existe en la refinería un único consultorio médico en el que se deben atender todos los trabajadores de la empresa. El número de estos trabajadores asciende a una cantidad considerable por lo que el personal médico se considera prácticamente insuficiente.

Unido a esto se puede ver que la actual forma de almacenamiento de los documentos dificulta la rapidez del proceso de atención a los pacientes, ya que en ocasiones se hace necesaria la consulta, por parte de la doctora, de alguno de ellos y el proceso de búsqueda es engorroso y por consiguiente lento. Esta forma de almacenamiento trae consigo gastos de recursos e influye directamente en el deterioro de los documentos, los cuales son de vital importancia ya que constituyen el historial médico de los pacientes.

La información relacionada con los medicamentos en existencia en el almacén es controlada por la doctora. El tener que manipular esta información le resta tiempo que pudiera ser utilizado en la atención de los pacientes. Desarrollar esta actividad de forma manual y no siendo ella la persona más adecuada para realizarla puede traer consigo la ocurrencia de errores que influyan negativamente en los pacientes o en el mejor de los casos que creen información falsa sobre los medicamentos existentes.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente el **Problema** planteado es la necesidad de una mejor gestión de las hojas de cálculo, historias clínicas e insumos del consultorio médico de la Refinería “Camilo Cienfuegos”.

Por tanto enmarcamos como **objeto de estudio** el consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos” y como **campo de acción** el proceso de atención a los pacientes y control de los medicamentos en el almacén.

Luego, se define como **Objetivo general** de este trabajo: Desarrollar un sistema informático que facilite la gestión eficiente de las hojas de cálculo, historias clínicas y el control de los insumos del consultorio médico.

Para dar cumplimiento al objetivo general planteado se plantean los siguientes **Objetivos específicos**:

- Estudiar cómo se desarrollan los procesos relacionados con la gestión de las hojas de cálculo, historias clínicas y la información del almacén en el consultorio médico de la refinería.
- Construir una base de datos que almacene adecuadamente la información.
- Diseñar una aplicación web que utilice la base de datos diseñada para la gestión de la información del consultorio médico.
- Validar el sistema propuesto para garantizar su adecuado funcionamiento.

Para el cumplimiento de los objetivos se aplican las siguientes **tareas**:

- Entrevistar al personal del consultorio médico involucrado en la atención de los pacientes y demás actividades que tiene lugar en el consultorio.
- Hacer una selección de las metodologías, tendencias y tecnologías actuales que posibiliten una solución al problema de acuerdo a las necesidades del consultorio.
- Investigar la existencia de sistemas existentes.
- Diseñar e implementar una base de Datos que almacene la información referente a pacientes y medicamentos.

- Analizar, diseñar y crear la interfaz gráfica de la aplicación.
- Confección de una aplicación dirigida a los usuarios que se corresponda con las necesidades presentadas.
- Confeccionar la documentación del sistema.

Todo lo explicado anteriormente lleva a plantear como **idea a defender** que la utilización del software para la gestión eficiente de la información del proceso permite al consultorio médico un mejor control de los pacientes y sus insumos.

La implantación de dicho software brinda los siguientes **aportes prácticos**:

- Agilizará el proceso de atención a los pacientes.
- Aumentará el tiempo libre del médico que puede ser utilizado en la atención de los pacientes.
- Evitará el deterioro y riesgo de pérdida de los documentos relacionados con la atención a los pacientes como hojas de cálculo e historias clínicas.
- Impedirá el crecimiento continuo el volumen almacenado, que llega a crear graves problemas de espacio físico.
- Facilitará el control de los medicamentos en almacén.

El documento fue estructurado en cuatro capítulos en aras de un adecuado entendimiento. A continuación se explica brevemente el contenido que engloba cada uno de ellos:

Capítulo I. Fundamentación teórica: En este capítulo se abordan fundamentalmente los temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del problema, la descripción del objeto de estudio y del objeto de automatización, los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, las tendencias y/o tecnologías actuales, los sistemas Gestores de Bases de Datos y la fundamentación de la metodología utilizada.

Capítulo II. Modelo del negocio: En este capítulo se realiza la identificación de los procesos del negocio, se plantean las reglas que lo caracterizan, se identifican los actores y trabajadores que en él intervienen, se describen los casos de usos y se presentan el diagrama de casos de uso, el de actividad y el modelo de objetos.

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta: En este capítulo se exponen el modelo del sistema y la descripción de la solución propuesta. Los aspectos especificados dentro del modelo del sistema son: requisitos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso del sistema además del diagrama de casos de uso. En la descripción de la solución propuesta veremos: diagramas de clases del diseño, diagramas del modelo físico y lógico de datos, el diagrama de implementación y los principios de diseño del sistema.

Capítulo IV. Estudio de factibilidad: En este capítulo se estima el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizar el proyecto.

Capítulo I: Fundamentación teórica

1.1 Introducción.

En este capítulo se abordan fundamentalmente los temas relacionados con los conceptos asociados al dominio del problema, la descripción del objeto de estudio y del objeto de automatización, los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, las tendencias y/o tecnologías actuales, los sistemas Gestores de Bases de Datos y la fundamentación de la metodología utilizada.

1.2 Descripción del dominio del problema

1.2.1 Gestión

Gestión: Acción y efecto de gestionar.

Según la Real Academia Española, gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

1.2.2 Gestión de la información

Está formada por las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción y el acopio, hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente. [1]

1.2.3 Gestión documental

Conjunto de actividades específicas que permiten coordinar y controlar de forma sistemática, todos aquellos aspectos relacionados con la creación, recepción, organización, almacenamiento, preservación, acceso y difusión de los documentos de una organización. [2]

1.2.4 Gestión documental en la atención médica

Se refiere a la información que diariamente almacenan consultorios y hospitales referente a pacientes y medicamentos, principalmente en el primer caso se requiere que los expedientes médicos sean guardados por un periodo específico de tiempo, además de establecer restricciones sobre el acceso a los mismos.

1.2.4.1 Herramientas tecnológicas para la gestión documental en la atención médica.

Software de Gestión Documental: Programas informáticos que ayudan a introducir los datos que forman la historia clínica u otros documentos relacionados con los pacientes y los almacenan en la memoria de nuestro ordenador. [2]

1.2.4.2 Ventajas de utilizar los sistemas informáticos de gestión documental

- No se producen pérdidas de documentos.
- No hay duplicidad.
- Recuperación de espacio físico.
- No supone grandes cambios en los modos de trabajo.
- Se simplifican las tareas administrativas.

1.2.5 ¿Qué es una historia clínica?

La historia clínica puede definirse desde diferentes perspectivas: desde el punto de vista gramatical, desde el aspecto jurídico, concepto médico-asistencial, o bien entendiéndose desde el área de la medicina legal, definiéndose en tal circunstancia como el documento medicolegal donde queda registrada toda la relación del personal sanitario con el paciente, todos los actos y actividades médico-sanitarias realizados con él y todos los datos relativos a su salud, que se elabora con la finalidad de facilitar su asistencia, desde su nacimiento hasta su

muerte, y que puede ser utilizada por todos los centros sanitarios donde el paciente acuda. [3]

Pueden considerarse componentes principales de la historia clínica:

- Datos subjetivos proporcionados por el paciente.
- Datos objetivos obtenidos de la exploración física y de las exploraciones complementarias.
- Diagnóstico.
- Pronóstico
- Tratamiento.

1.2.6 ¿Qué es una hoja de cálculo?

Es un documento que se utiliza en las instituciones de salud. Se crea uno diario y en él se registran todos los pacientes que solicitan atención médica y son atendidos. En él se especifican datos como la fecha y hora de la consulta, los datos generales del paciente, el diagnóstico y tratamiento indicado.

Este documento permite mantener un control de los pacientes que son atendidos en estas instituciones.

1.3 Descripción del objeto de estudio

1.3.1 Descripción general

La construcción de la refinería “Camilo Cienfuegos” se remonta a la década de los 80. Comenzó a funcionar en 1991 de forma intermitente, hasta que en 1995 el Gobierno cubano adoptó la decisión de no operarla más e iniciar un proceso de conservación. El derrumbe del campo socialista y sobre todo, el desmembramiento de la antigua URSS, provocaron la suspensión total de los suministros.

Gracias a su amplia y segura infraestructura logística fue utilizada sólo como receptora, comercializadora y distribuidora de combustibles para la región central del país, fundamentalmente.

La victoria de Hugo Chávez en Venezuela y su entrañable admiración por la Revolución cubana devinieron esperanzas reales para la reactivación, sobre todo porque existiría la voluntad política necesaria y porque el país suramericano tiene una amplia experiencia en la extracción y refinación de petróleo, a partir de sus grandes reservas, consideradas las quintas mayores el mundo.

En el primer semestre de 2005 se iniciaron inspecciones técnicas a las instalaciones por parte de especialistas de las empresas CUPET, de Cuba, y la venezolana PDVSA, con el objetivo de determinar el costo capital de la reactivación de la planta en una primera etapa. Los análisis evidenciaron que se requerían 83 millones de dólares, monto que fue aprobado en el 2006. El 10 de abril de ese propio año se constituyó oficialmente la empresa mixta, con un 51 por ciento de capital para la parte cubana y un 49 para la entidad de Venezuela. El plan anual de producción ascenderá a 3 millones 12 mil toneladas, a razón de unos 65 000 barriles diarios.

Objeto social de la refinería “Camilo Cienfuegos”:

- Realizar las actividades de refinación de hidrocarburos y manufactura de productos.
- Compra, almacenamiento, procesamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos y productos derivados, dentro del territorio cubano y en el exterior.
- Transporte de petróleo y sus derivados por la vía marítima, fluvial y terrestre dentro y fuera del territorio cubano, mediante naves de su propiedad o fletadas a tal efecto.
- Realizar las actividades inherentes y conexas a la operación de una refinería y aquellas que se determinan en el plan de negocios de la

empresa, incluyendo la compra, enajenación, arrendamiento, usufructo, importación y exportación de bienes y servicios requeridos para el cumplimiento de su objeto social, así como concertar toda clase de contratos relacionados con éste, con un fin lícito.

Visión:

Consolidar a PDV CUPET, S.A. como empresa refinadora de petróleo, de reconocido prestigio nacional y en el área del Caribe, con excelencia en sus productos y servicios, de eficiente gestión, competitiva, en alianza estratégica con PDVSA, comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de sus recursos humanos, la protección del medio ambiente y el desarrollo energético del país.

Misión:

Garantizar la reactivación para la refinación manteniendo la continuidad de la recepción, almacenamiento y entrega de los productos con calidad, alta seguridad y responsabilidad ambiental, contribuyendo al desarrollo sostenible de nuestro país.

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

El proceso al cual se le realiza la investigación es la atención de los pacientes en el consultorio médico.

Este proceso comienza cuando el paciente llega al consultorio y solicita atención médica. Su visita puede estar motivada por una de las siguientes razones: aparición de una dolencia ó llegada de la fecha de una consulta programada.

Si el paciente acude al consultorio por tener una consulta programada para ese día ello significa que asistió previamente al consultorio donde se le orientó cuando debía regresar. En caso contrario la doctora debe crear la historia clínica.

La doctora escribe en la hoja de cálculo los datos generales del paciente. A continuación el paciente explica su estado de salud y es reconocido por la doctora quien diagnostica el padecimiento en caso de que sea identificado alguno e indica el tratamiento pertinente.

Seguidamente la doctora completa los datos en la hoja de cálculo y si lo considera necesario crea una hoja de consulta y la añade a la historia clínica.

Finalmente y en dependencia de la existencia y cantidad en el almacén de los medicamentos indicados, la doctora proporciona al paciente ya sea los medicamentos, o las recetas para que puedan ser adquiridos en cualquier farmacia.

1.4 Descripción del objeto de automatización

En estos tiempos, donde el manejo de la información está tomando un papel relevante en el desempeño de nuestras labores, es necesario tener las herramientas adecuadas y óptimas para almacenar y acceder lo más rápido posible a cualquier tipo de información que precisemos. [4]

Con el sistema propuesto se pretende automatizar el proceso de atención a los pacientes en el consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos”. Este proceso incluye la gestión de documentos e informaciones que allí se utilizan.

El sistema facilitará, de forma general, la creación de los documentos relacionados con la atención de los pacientes, permitiendo su búsqueda, actualización, eliminación y almacenamiento. Permitirá además el control de los medicamentos que existan en el almacén, control que incluye todas las acciones mencionadas anteriormente.

El sistema es también capaz de generar e imprimir reportes relacionados con diferentes informaciones de los pacientes y se podrá acceder a él desde cualquier lugar.

1.5 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

Durante el estudio realizado pudimos observar que la mayoría de los software encontrados a nivel internacional requieren de la compra de una licencia para su utilización. Ejemplos de estos sistemas son Softy Medical donde la licencia para usar el programa en red, habilitando y conectando distintos puestos entre sí, es de 25 dólares por cada clave que se ingrese en cada puesto de la red y Master-Fam un programa argentino que cuenta con una licencia de 250 dólares si se quiere adquirir fuera de Argentina. La información relacionada con estos sistemas se puede encontrar en las siguientes direcciones: <http://www.cristian-silva.com.ar/> y <http://www.softmedico.com/MF.html> respectivamente. Además estos sistemas cuentan con funcionalidades que no se adaptan a las necesidades específicas del lugar que nos ocupa. Algunas de las características que impiden que estos sistemas se adecuen a las necesidades existentes son:

- Sólo manipulan las historias clínicas de los pacientes y no otros documentos de interés como las hojas de cálculo.
- No tienen en cuenta la existencia de un almacén de medicamentos que cree la necesidad de gestionar este tipo de información.
- Contienen módulos de gestión administrativa básicos: facturación, compras, cuentas corrientes, caja, formas de pago, bancos, impuestos, Libro IVA Ventas y Compras y contabilidad integrada por ser sistemas desarrollados en países donde la salud no es gratuita.

En las investigaciones realizadas no se ha encontrado información sobre la existencia y utilización de software en nuestro país que gestionen la información de los consultorios médicos.

1.6 Tendencias y/o tecnologías actuales

1.6.1 Arquitectura de N Capas.

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

Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.

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

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

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

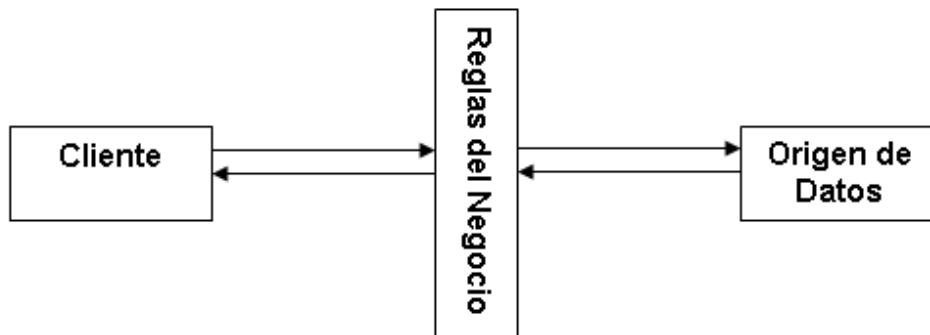


Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas.

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

Capa de servicios de usuario o presentación.

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

- Obtener información del usuario.
- Enviar la información del usuario a los servicios de negocios para su procesamiento.
- Recibir los resultados del procesamiento de los servicios de negocios.
- Presentar estos resultados al usuario.

Capa de servicios de negocios.

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

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

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en:

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.
- La integridad de los datos.

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

- **Autonomía:** Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

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

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

1.6.2 Tecnologías Web

Las tecnologías Web sirven para acceder a los recursos de conocimiento disponibles en Internet o en las intranets utilizando un navegador. Están muy extendidas por muchas razones: facilitan el desarrollo de sistemas de Gestión del Conocimiento, su flexibilidad en términos de escalabilidad, es decir, a la hora de expandir el sistema; su sencillez de uso y que imitan la forma de relacionarse de las personas, al poner a disposición de todos el conocimiento de los demás, por encima de jerarquías, barreras formales u otras cuestiones. Estas tecnologías pueden llegar a proporcionar recursos estratégicos, pero, evidentemente, no por la tecnología en sí misma, que está disponible ampliamente, sino por lo fácil que es

personalizarla y construir con ellas los sistemas de gestión mencionados anteriormente.

1.6.2.1 Tecnologías del lado del cliente

Están insertadas en la página HTML del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante. [5]

HTML (HyperText Markup Language)

(*Lenguaje de Marcado de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML.

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

Por convención, los archivos de formato HTML usan la extensión .htm o .html.

CSS (Hojas de estilo en cascada)

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

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

XML

XML es la sigla del inglés eXtensible Markup Language (lenguaje de marcado ampliable o extensible) desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Este lenguaje aprovecha las innegables ventajas del HTML y a su vez permite describir el contenido de lo que etiqueta.

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

De esta manera el Consortium (W3C) ofrece algunos lenguajes, con la esperanza de que ellos sean aplicados por una gran cantidad de personas. Se trata de lenguajes con funciones muy diferentes. Existe por ejemplo un formato de archivo de nombre SVG, con cuya ayuda se pueden crear gráficos vectoriales, o también un lenguaje de nombre MathML para la marcación exacta de formulas matemáticas y científicas.

Cuando se habla de XML, entonces vemos que no se trata solamente del núcleo de XML, sino también de una vasta familia de lenguajes basados en XML - es decir de los derivados de XML.

Los fundamentos de XML son muy sencillos. Aunque a primera vista, un documento XML puede parecer similar a HTML, hay una diferencia principal. Un documento XML contiene datos que se autodefinen, exclusivamente. Un documento HTML contiene datos mal definidos, mezclados con elementos de formato. En XML se separa el contenido de la presentación de forma total.

XHTML

XHTML, acrónimo inglés de eXtensible Hypertext Markup Language (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. XHTML es la versión XML de HTML, por lo que tiene, básicamente, las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones, más estrictas, de XML. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium de lograr una web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas. En este sentido, XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento, dejando para hojas de estilo (como las hojas de estilo en cascada) su aspecto y diseño en distintos medios (computadoras, PDAs, teléfonos móviles, impresoras...) y para JavaScript su comportamiento.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Al igual que Java, JavaScript es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de Herencia, si bien esta se realiza siguiendo el paradigma de programación basada en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del DOM.

El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, que es la que desarrolló los primeros navegadores web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0.

Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación únicamente cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se ejecuta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

JScript es la implementación de ECMAScript de Microsoft, muy similar al JavaScript de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador que hacen a ambas versiones con frecuencia incompatibles.

Para evitar estas incompatibilidades, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM, ó Modelo de Objetos del Documento en castellano), que incorporan Konqueror, las versiones 6 de Internet Explorer y Netscape Navigator, Opera versión 7, y Mozilla desde su primera versión.

DOM

El *Document Object Model* (una traducción al español para nada literal, pero apropiada, podría ser *Modelo en Objetos para la representación de Documentos*), abreviado DOM, es esencialmente un modelo computacional a través de la cual los programas y scripts pueden acceder y modificar dinámicamente el contenido, estructura y estilo de los documentos HTML y XML. Su objetivo es ofrecer un modelo orientado a objetos para el tratamiento y manipulación en tiempo real (o en forma dinámica) a la vez que de manera estática de páginas de internet.

El responsable del DOM es el consorcio W3C (*World Wide Web Consortium*).

El DOM es una API para acceder, añadir y cambiar dinámicamente contenido estructurado en documentos con lenguajes como ECMAScript (Javascript).

Ajax (Unión de tecnologías)

AJAX, acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la aplicación.

AJAX es una combinación de cuatro tecnologías ya existentes:

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest para intercambiar datos asincrónicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto iframe en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado, texto plano, JSON y hasta EBML.

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de éstas que trabajan conjuntamente.

1.6.2.2 Tecnologías del lado del servidor

Pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor. [5]

PHP

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

Su interpretación y ejecución se da en el servidor en el cual se encuentra almacenada la página, el cliente solo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página Web, enriquecida con código PHP, el servidor interpretará las instrucciones mezcladas en el cuerpo de la página y las sustituirá con el resultado de la ejecución antes de enviar el resultado a la computadora del cliente. Permite el uso de las técnicas de Programación Orientada a Objetos. El código PHP se incluye entre etiquetas especiales de comienzo y final que nos permitirán entrar y salir del modo PHP.

PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite.

ASP.NET

Es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML. Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre el Common Language Runtime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework.

Características:

- **Páginas:** Las páginas de ASP.NET (formularios web), son el principal medio de construcción para el desarrollo de aplicaciones. Los formularios web están contenidos en archivos con una extensión ASPX, estos archivos típicamente contienen etiquetas HTML o XHTML estático, y también etiquetas definiendo Controles Web que se procesan del lado del servidor y Controles de Usuario donde los desarrolladores colocan todo el código estático y dinámico requerido por la página web.
- **El modelo Code-behind:** Microsoft recomienda que para realizar programación dinámica se use el modelo code-behind, que coloca el código en un archivo separado o en una etiqueta de script especialmente diseñada. Los nombres de los archivos code-behind están basados en el nombre del archivo ASPX.
- **Controles de usuario:** ASP.NET permite la creación de componentes reutilizables a través de la creación de Controles de Usuario (User Controls). Un control de usuario sigue la misma estructura que un formulario web, excepto que los controles derivan de la clase `System.Web.UI.UserControl`, y son almacenados en archivos ASCX.

1.6.3 Herramientas de desarrollo

Photoshop

Adobe Photoshop es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes bitmap, jpeg, gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows.

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para web entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Desde su aparición se ha convertido en un estándar para los desarrolladores Web, permite a sus usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

Esta herramienta permite la creación rápida de páginas sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. Ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos.

Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, JSP y PHP.

Zend Studio

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones web en lenguaje PHP.

El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código.

El programa entero está escrito en Java, lo que a veces supone que no funcione tan rápido como otras aplicaciones de uso diario. Sin embargo, esto ha permitido a Zend lanzar con relativa facilidad y rapidez versiones del producto para Windows, Linux y MacOS, aunque el desarrollo de las versiones de este último sistema se retrase un poco más.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor.

Rational Rose

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases

La interfaz de Rational Rose está formada por los siguientes elementos principales: Browser ó Navegador, que permite navegar rápidamente a través de las distintas vistas del modelo, Ventana de documentación, para manejar los documentos del ítem seleccionado en cualquiera de los diagramas, Barra de

herramientas Standard, para acceder rápidamente a las acciones comunes a ejecutar para cada uno de los diagramas del modelo.

Contiene varias barras de herramientas para viabilizar el trabajo como son: Diagrama, muestra el conjunto de herramientas disponibles para el diagrama activo.

Ventana de Diagrama, que permite desplegar y editar cualquiera de los diagramas UML.

Ventana Registro ó Log, que registra todas las órdenes ejecutadas y los errores que se producen durante su ejecución.

Barra de Estado, que muestra el programa de la carga del modelo, el estado de lectura/escritura del elemento seleccionado, y otros datos de utilidad.

PgAdminIII

Es una aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL, siendo la más completa y popular con licencia Open Source. Está escrita en C++ usando la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, lo que permite que se pueda usar en Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows. Es capaz de gestionar versiones a partir de la PostgreSQL 7.3 ejecutándose en cualquier plataforma, así como versiones comerciales de PostgreSQL como Pervasive Postgres, EnterpriseDB, Mammoth Replicator y SRA PowerGres.

Está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. El interfaz gráfico soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor, un agente para lanzar scripts programados, soporte para el motor de replicación Slony-I y mucho más. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP o Unix

Domain Sockets (en plataformas *nix), y puede encriptarse mediante SSL para mayor seguridad.

1.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

1.7.1 Base de datos

Una base de datos de un sistema informático (SI) es la representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondientes a las diferentes entidades tipo del SI y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos. [6]

En otras palabras, una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que debe permitir utilizaciones varias y simultáneas.

1.7.2 Sistema gestor de base de datos

Un sistema de gestión de base de datos (SGBD), en inglés Database management system (DBMS), es una agrupación de programas que sirven para definir, construir y manipular una base de datos. [7]

Definir una base de datos: consiste en especificar los tipos de datos, estructuras y restricciones para los datos que se almacenarán.

Construir una base de datos: es el proceso de almacenar los datos sobre algún medio de almacenamiento.

Manipular una base de datos: incluye funciones como consulta, actualización, etc. de bases de datos.

Clasificación de los SGBD:

Esta clasificación está basada en el modelo de datos en que está basado el SGBD. Los modelos de datos más habituales son:

- Relacional (SGBDR): representa a la base de datos como una colección de tablas. Estas bases de datos suelen utilizar SQL como lenguaje de consultas de alto nivel.
- Orientado a objetos: define a la base de datos en términos de objetos, sus propiedades y sus operaciones. Todos los objetos que tienen la misma estructura y comportamiento pertenecen a una clase y las clases se organizan en jerarquías.
- Objeto-relacional o relacional extendido: son los sistemas relacionales con características de los orientados a objetos.
- Jerárquico: representa los datos como estructuras jerárquicas de árbol.
- En red o CODASYL DBTG.

Algunos de los sistemas gestores de bases de datos existentes son:

PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor de bases de datos orientados a objetos (SGBDOO o ORDBMS en sus siglas en inglés) muy conocido y usado en entornos de software libre, soporta un conjunto de funcionalidades avanzadas, lo que lo sitúa al mismo o a un mejor nivel que muchos SGBD comerciales. PostgreSQL funciona en múltiples plataformas. [8]

PostgreSQL destaca por su amplísima lista de prestaciones que lo hacen capaz de competir con cualquier SGBD comercial:

- Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.
- La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.

- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, *sockets* Unix y *sockets* NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- Puede extenderse con librerías externas para soportar encriptación, búsquedas por similitud fonética (soundex), etc.
- Control de concurrencia multi-versión, lo que mejora sensiblemente las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario.
- Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores soportados en SQL92 y SQL99.
- Implementación de algunas extensiones de orientación a objetos. En PostgreSQL es posible definir un nuevo tipo de tabla a partir de otra previamente definida.

MySQL

Es un sistema gestor de bases de datos muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento.

Aunque carece de algunas características avanzadas disponibles en otros SGBD del mercado, es una opción atractiva tanto para aplicaciones comerciales, como de entretenimiento precisamente por su facilidad de uso y tiempo reducido de puesta en marcha. Esto y su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales (no menos importantes) contar con un alto grado de estabilidad y un rápido desarrollo.

MySQL está disponible para múltiples plataformas.

Presenta características como:

- Está desarrollado en C/C++.
- Se distribuyen ejecutables para cerca de diecinueve plataformas diferentes.
- La API se encuentra disponible en C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby y TCL.
- Está optimizado para equipos de múltiples procesadores.
- Es muy destacable su velocidad de respuesta.
- Se puede utilizar como cliente-servidor o incrustado en aplicaciones.
- Cuenta con un rico conjunto de tipos de datos.
- Soporta múltiples métodos de almacenamiento de las tablas, con prestaciones y rendimiento diferentes para poder optimizar el SGBD a cada caso concreto.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Se tiene constancia de casos en los que maneja cincuenta millones de registros, sesenta mil tablas y cinco millones de columnas.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, *sockets* UNIX y *sockets* NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.

Microsoft SQL server

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL.

Algunas de sus características son:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.
- Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en su versión 2005 pasa a ser el SQL Express Edition, que se distribuye en forma gratuita.
- Es muy común desarrollar completos proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa una potente base de datos (Microsoft SQL Server), con un entorno de desarrollo cómodo y de alto rendimiento (VBA Access), a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows.

- Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET, pero el servidor solo está disponible para Sistemas Operativos Windows.

1.8 Fundamentación de las tendencias y/o tecnologías y sistema gestor de base de datos utilizado.

Luego de realizar un estudio sobre las tendencias y/o tecnologías actuales y sistemas gestores de bases de datos y en conjunto con los directivos de la institución encargados de tomar una decisión sobre este tema decidimos utilizar como lenguaje de programación en el lado del servidor PHP y como sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

Los aspectos fundamentales que influyeron en esta decisión fueron:

- Presentan amplias funcionalidades que permiten desarrollar un sistema que satisfaga totalmente las necesidades del usuario.
- Ambos son libres y no se incurre en coste alguno al utilizarlos, lo que concuerda con la estrategia que sigue la empresa de migrar al software libre.

1.9 Fundamentación de la metodología utilizada

RUP

RUP es un proceso para el desarrollo de un proyecto de un software que define claramente quien, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto. [9]

Como 3 características esenciales está:

- Dirigido por los Casos de Uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela

el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).

- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los CU relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. Tal como se aprecia en la figura 6, el modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.
- **Es iterativo e incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

Como filosofía RUP maneja 6 principios clave:

Adaptación del proceso: El proceso deberá adaptarse a las características propias de la organización. El tamaño del mismo, así como las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto.

Balancear prioridades: Los requerimientos de los diversos inversores pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un balance que satisfaga los deseos de todos.

Colaboración entre equipos: El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requerimientos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.

Demostrar valor iterativamente: Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.

Elevar el nivel de abstracción: Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o esquemas (frameworks) por nombrar algunos. Éstos se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con UML.

Enfocarse en la calidad: El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción.

El ciclo de vida de RUP

RUP divide el proceso en 4 fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en los distintas actividades.

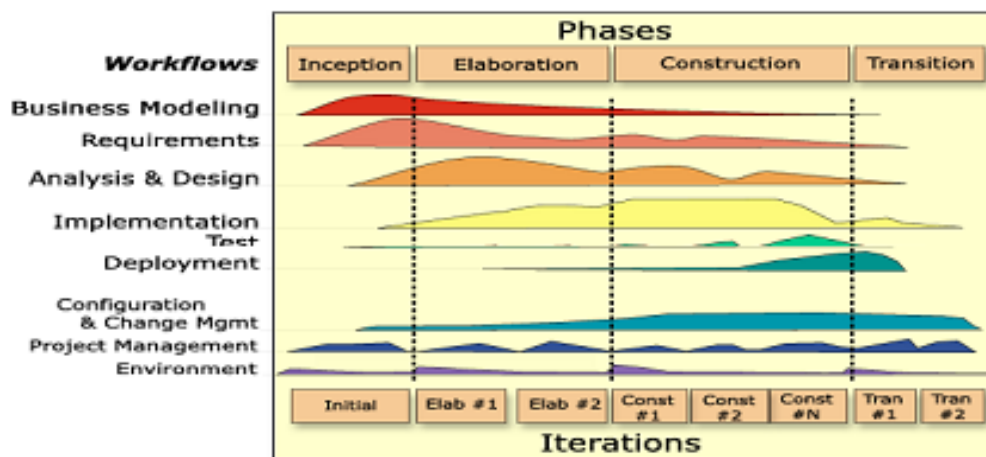


Figura 1.2 Flujos de trabajos de RUP.

En las iteraciones de cada fase se hacen diferentes esfuerzos en diferentes actividades:

- Inicio: Se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos. Se define el alcance del proyecto
- Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos
- Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario
- Transición: se instala el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

UML

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. **[10]**

Entre los objetivos fundamentales del UML están:

- Poder ser usado por todos los modeladores.
- Incluir todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.

- Ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

1.10 Conclusiones

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día a la informatización en el sector de la salud y dentro de este en los consultorios médicos se hace necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la gestión de la información que se desarrolla en este proceso.

En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías y herramientas que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML y ajax para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó PostgreSQL. Además se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

Capítulo II: Modelo del negocio

2.1 Introducción

En este capítulo se realiza la identificación de los procesos del negocio, se plantean las reglas que lo caracterizan, se identifican los actores y trabajadores que en él intervienen, se describen los casos de usos y se presentan el diagrama de casos de uso, el de actividad y el modelo de objetos.

2.2 Identificación de los procesos del negocio.

A partir del estudio realizado se identificó el siguiente proceso del negocio:

- ✓ Atender paciente

Este proceso incluye:

- Interrogar paciente
- Revisar historia clínica
- Reconocer paciente
- Emitir resultado

Si un trabajador asiste por primera vez a una consulta la Doctora crea la historia clínica para este nuevo paciente. A continuación la doctora pide los datos generales del paciente para escribirlos en la hoja de cálculo. Luego de que el paciente exponga su estado de salud, si no es su primera consulta, la doctora revisa la historia clínica para analizar los padecimientos anteriores, reconoce al paciente y si encuentra algún padecimiento indica un tratamiento a seguir. Si lo considera necesario crea una hoja de consulta con el padecimiento y el tratamiento indicado y la agrega a la historia clínica. Posteriormente la doctora completa los datos en la hoja de cálculo y proporciona al paciente, en caso de ser necesario, los medicamentos, o las recetas para adquirir aquellos que necesita.

2.3 Reglas del negocio a considerar

- Todos los trabajadores de la refinería tienen que recibir atención médica en el consultorio.
- La Doctora clasifica a cada paciente en sano, expuesto a riesgo o enfermo y de acuerdo a esta clasificación le es asignada una frecuencia de atención para sus consultas programadas.
- Solo los pacientes que son trabajadores de la refinería tienen historias clínicas y consultas programadas en el consultorio.
- La fecha de la próxima consulta programada de un paciente no se atrasa aunque el paciente asista a una consulta previa.
- Solo existe una hoja de cálculo por día y la Doctora debe plasmar en ella a todos los pacientes que reciben atención médica en el consultorio en esa fecha.

2.4 Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. [11]

El modelo de Casos de Uso del Negocio es definido a través de tres artefactos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades de cada caso de uso del negocio.

2.4.1 Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se

modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [11]

Nombre del actor	Descripción
Paciente	Es el individuo que va al consultorio para recibir atención médica.
Suministrador	Es el individuo que suministra los medicamentos al consultorio médico.

Tabla 2.1. Actores del negocio

2.4.2 Diagrama de casos de uso del negocio

Un diagrama de casos de uso representa gráficamente a los procesos del negocio como casos de usos y su interacción con los actores. [11]

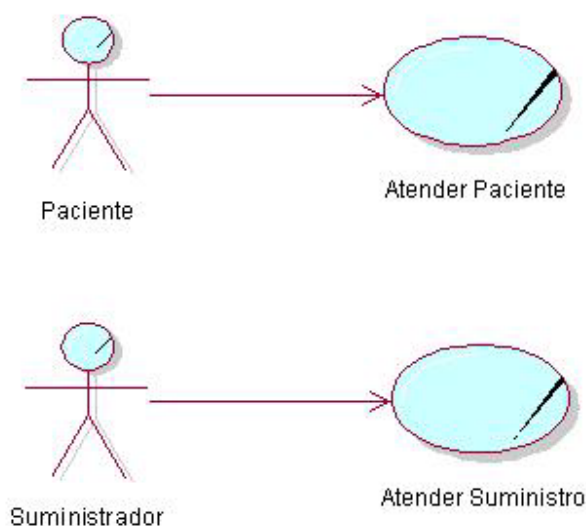


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.

2.4.3 Trabajadores del negocio.

¿Qué es un trabajador del negocio?

Un trabajador es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores y manipulando entidades.

[11]

Nombre del trabajador	Descripción
Doctora	Es la persona encargada de atender al paciente y emitir un diagnóstico.

Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.

2.4.4 Descripción del caso de uso Atender Paciente.

Caso de Uso del Negocio		Atender Paciente
Actores	Paciente(inicia)	
Propósito	Gestionar la información relacionada con la atención de los pacientes.	
Resumen El caso de uso se inicia cuando el paciente llega al consultorio y solicita atención médica. Si nunca había asistido la doctora le crea la historia clínica. A continuación la doctora reconoce al paciente, en caso de diagnosticar un padecimiento indica el tratamiento a seguir, escribe los datos de la consulta en la hoja de cálculo y si lo considera pertinente en la historia clínica además entrega los medicamentos necesarios o las recetas para poder adquirirlos, finalizando así el caso de uso.		
Casos de uso asociados		

Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El paciente se presenta en la consulta y solicita atención médica.	1.1- La doctora pregunta si es la primera vez que asiste a la consulta.
2- El paciente responde que si es la primera vez.	2.1- La doctora crea la historia clínica del paciente.
	2.2- La doctora pide los datos generales del paciente.
3- El paciente dice sus datos generales.	
	3.1- La doctora escribe en la hoja de cálculo los datos generales del paciente.
	3.2- La doctora pregunta el estado actual del paciente.
4- El paciente explica su estado actual.	4.1- La doctora busca la historia clínica del paciente.
	4.2- La doctora revisa las consultas anteriores del paciente en la historia clínica.
	4.3- La doctora reconoce al paciente.
	4.4- La doctora diagnostica un padecimiento.
	4.5- La doctora indica el tratamiento.

	4.6- La doctora decide que el padecimiento debe ser registrado en la historia clínica.
	4.7- La doctora crea la hoja de consulta.
	4.8- La doctora añade la hoja de consulta a la historia clínica.
	4.9- La doctora completa los datos en la hoja de cálculo.
	4.10- La doctora verifica que los medicamentos indicados en el tratamiento existen en el almacén.
	4.11- La doctora busca las tarjetas de los medicamentos indicados.
	4.12- La doctora disminuye la cantidad de los medicamentos en las respectivas tarjetas.
	4.13- La doctora chequea que se agotaron los medicamentos indicados.
	4.14- La doctora elimina las tarjetas de los medicamentos agotados.
	4.15- La doctora suministra los medicamentos.
5- El paciente abandona la consulta.	
Curso Alternativo de los eventos (7)	

2- El paciente responde que no es la primera vez y pasa a la acción 2.2.		
4.4-		La doctora no diagnostica un padecimiento.
		4.5- La doctora completa los datos en la hoja de cálculo y pasa a la acción 5.
4.6-		La doctora decide que no es necesario registrar el padecimiento en la historia clínica y pasa a la acción 4.9.
4.10-		La doctora verifica que los medicamentos indicados en el tratamiento no existen en el almacén.
		4.11- La doctora crea las recetas para los medicamentos necesarios en el tratamiento.
		4.12- La doctora entrega las recetas para los medicamentos y pasa a la acción 5.
4.13-		La doctora chequea que no se agotaron los medicamentos indicados y pasa a la acción 4.15.
Prioridad	Alta	
Mejoras	Se agiliza el proceso de atención a los pacientes y se evita el deterioro de los documentos relacionados con esta atención.	

2.4.5 Descripción del caso de uso Atender Suministro.

Caso de Uso del Negocio		Atender Suministro
Actores	Suministrador(inicia)	
Propósito	Tener el registro de los medicamentos existentes en el almacén.	
Resumen El caso de uso se inicia cuando el suministrador llega al consultorio con nuevos medicamentos. La doctora recibe los medicamentos, comprueba que las cantidades estén correctas y de ser así, crea una nueva tarjeta para cada uno, firma el comprobante de recibo y lo entrega al suministrador, finalizando así el caso de uso.		
Casos de uso asociados		
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor		Respuesta del negocio
1-El suministrador trae nuevos medicamentos.		1.1- La doctora recibe cada uno de los medicamentos.
		1.2- La doctora verifica que la cantidad real de los nuevos medicamentos es correcta.
		1.3- La doctora busca las tarjetas de los medicamentos existentes en el almacén.
		1.4- La doctora crea una nueva tarjeta para cada medicamento con la nueva cantidad.
		1.5- La doctora firma el comprobante de recibo.

	1.6- La doctora entrega el comprobante al suministrador.
2- El suministrador recibe el comprobante.	
3- El suministrador abandona el consultorio.	
Curso Alternativo de los eventos (7)	
1.2-	La doctora verifica que la cantidad real de los nuevos medicamentos no es correcta.
	1.3- La doctora informa al suministrador que la cantidad real no es correcta y pasa a la acción 3.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se facilita el proceso de recepción de los medicamentos.

2.4.6 Diagrama de actividad del caso de uso Atender Paciente

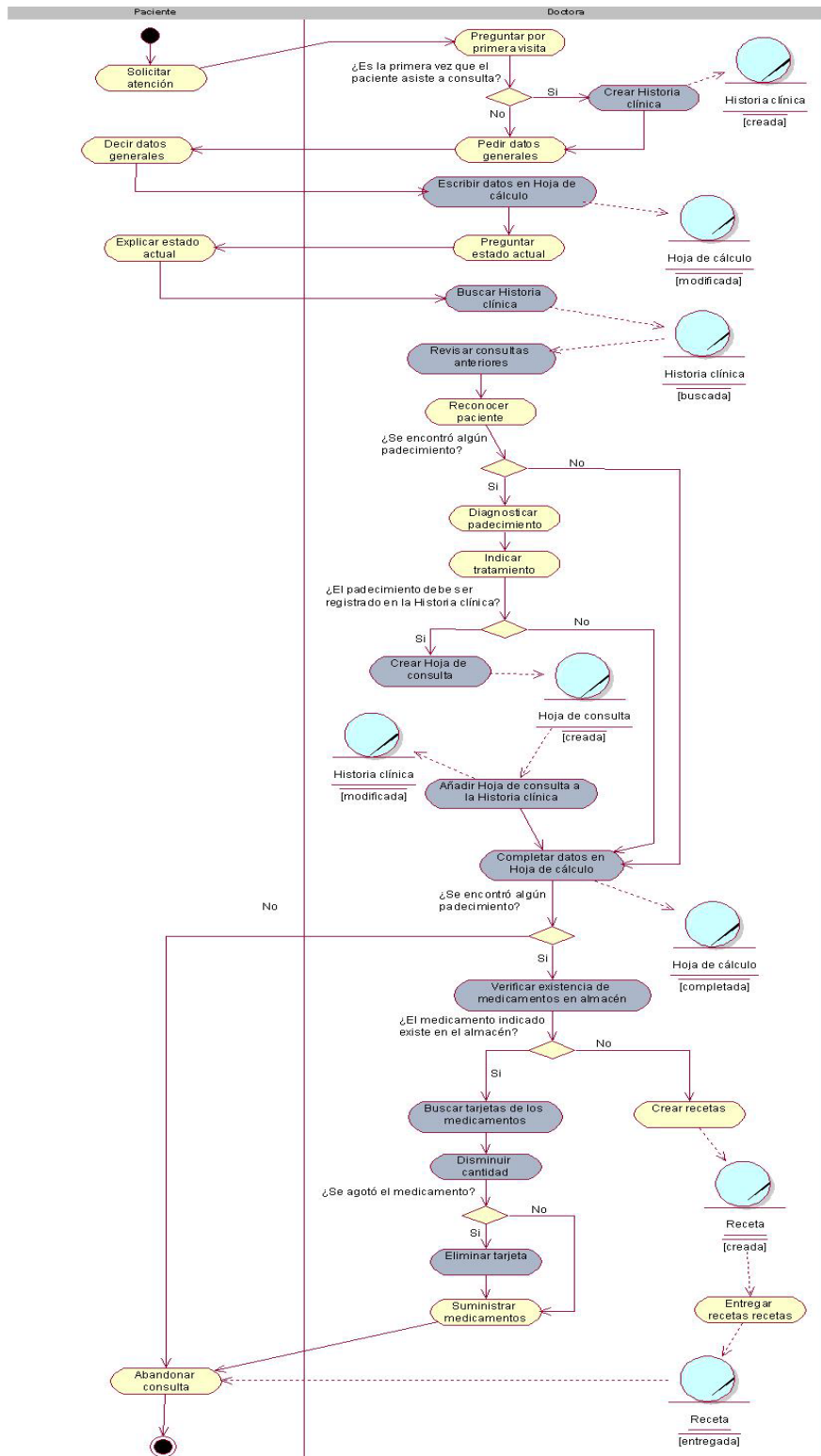


Figura 2.2. Diagrama de actividad del caso de uso Atender Paciente

2.4.7 Diagrama de actividad del caso de uso Atender Suministro

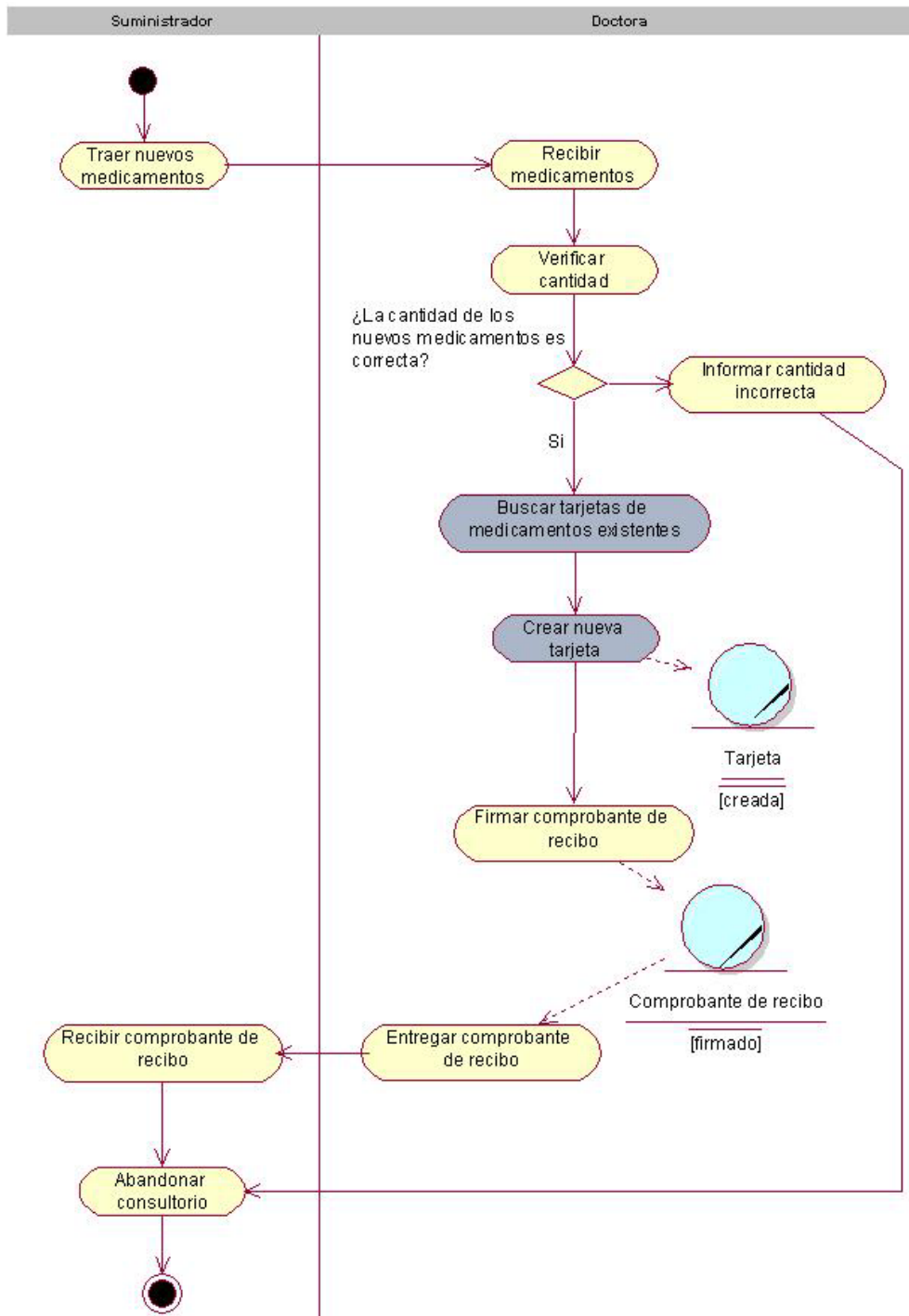


Figura 2.3. Diagrama de actividad del caso de uso Atender Suministro

2.5 Modelo de objetos

Un modelo de objetos es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un grupo de entidades y unidades de trabajo. [11]

Las entidades de negocio, representan a los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los casos de uso.

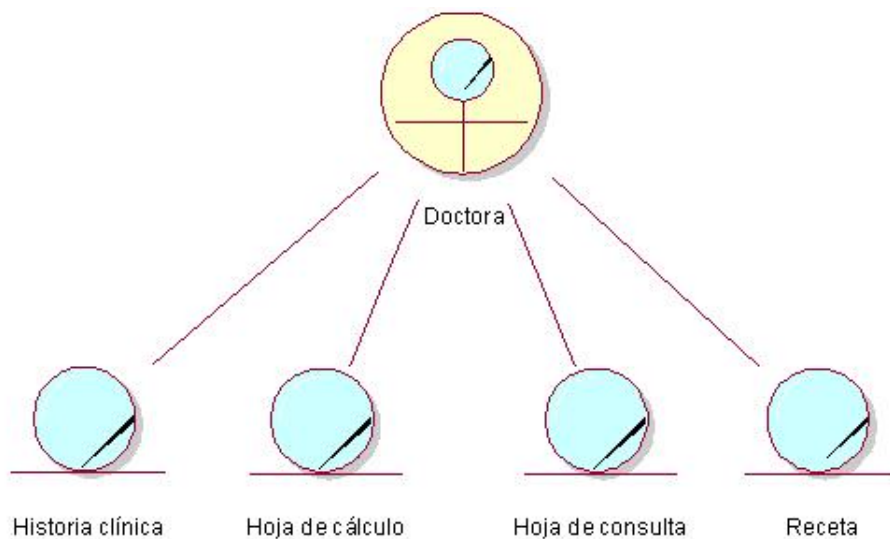


Figura 2.4 Modelo de objetos del negocio.

2.6 Conclusiones

En este capítulo se ha realizado un profundo estudio con respecto al proceso del negocio identificado, en él pudimos identificar los actores y trabajadores del sistema, se plantearon las reglas del negocio, se describieron los casos de uso y se realizaron el diagrama de casos de uso, el de actividad y el modelo de objetos.

El análisis posibilitó que se obtuviera información muy precisa y un conocimiento profundo del proceso en cuestión.

Capítulo III: Requisitos y Descripción de la solución propuesta.

3.1 Introducción

En este capítulo se exponen el modelo del sistema y la descripción de la solución propuesta. Los aspectos especificados dentro del modelo del sistema son: requisitos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso del sistema además del diagrama de casos de uso. En la descripción de la solución propuesta veremos: diagramas de clases del diseño, diagramas del modelo físico y lógico de datos, el diagrama de implementación y los principios de diseño del sistema.

3.2 Descripción del modelo de sistema

El sistema propuesto está dirigido a automatizar el proceso de atención a los pacientes en el consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos”. Para que las funcionalidades del sistema sean de fácil acceso y utilización por parte de los clientes se dividió en los siguientes módulos: Pacientes, Hojas de cálculo, Hojas de consulta, Medicamentos, Reportes, Auxiliares y Usuarios.

El usuario del sistema es la doctora y tendrá acceso a toda la información y funcionalidades del mismo, contenidas en los diferentes módulos mencionados anteriormente. Algunas de estas funcionalidades son la búsqueda, inserción, eliminación y modificación de la información contenida en los módulos además de la impresión de los reportes y de los documentos relacionados con los pacientes como son las hojas de cálculo, hojas de consulta e historias clínicas.

3.2.1 Requisitos funcionales

- Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema.
- Especifican la manera en que éste debe reaccionar a determinadas entradas.

- Especifican cómo debe comportarse el sistema en situaciones particulares.
- Pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer. **[12]**

Los requisitos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

1. Insertar paciente
2. Eliminar paciente
3. Modificar paciente
4. Buscar paciente
5. Listar paciente
6. Insertar consulta en hoja de cálculo
7. Eliminar consulta en hoja de cálculo
8. Modificar consulta en hoja de cálculo
9. Buscar hoja de cálculo
10. Listar hoja de cálculo
11. Insertar consulta en hoja de consulta
12. Eliminar consulta en hoja de consulta
13. Modificar consulta en hoja de consulta
14. Buscar hoja de consulta
15. Listar hoja de consulta
16. Insertar medicamentos
17. Eliminar medicamentos

18.Modificar medicamentos

19.Buscar medicamentos

20.Listar medicamentos

21.Insertar riesgos

22.Eliminar riesgos

23.Modificar riesgos

24.Buscar riesgos

25.Listar riesgos

26.Insertar empresas

27.Eliminar empresas

28.Modificar empresas

29.Listar empresas

30.Insertar áreas

31.Eliminar áreas

32.Modificar áreas

33.Buscar áreas

34.Listar áreas

35.Insertar usuarios

36.Eliminar usuarios

37.Modificar usuarios

38.Buscar usuarios

- 39. Listar usuarios
- 40. Permitir autenticación
- 41. Cambiar contraseña
- 42. Calcular consultas planificadas en un periodo de tiempo
- 43. Mostrar pacientes ausentes a última consulta
- 44. Mostrar lista de pacientes por clasificación
- 45. Mostrar lista de pacientes por área y clasificación
- 46. Imprimir hoja de cálculo
- 47. Imprimir hoja de consulta
- 48. Imprimir historia clínica
- 49. Imprimir reportes

3.2.2 Requisitos no funcionales

- No se refieren a funciones específicas que proporciona el sistema.
- Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema (fiabilidad, tiempo de respuestas, capacidad de almacenamiento, etc.)
- Generalmente se aplican al sistema en su totalidad.
- Surgen de las necesidades del usuario (restricciones de presupuesto, políticas de la organización, necesidad de interoperatividad, etc.) **[12]**

Apariencia o interfaz externa

El sistema debe presentar una interfaz agradable, sencilla y fácil de usar, de tal forma que el usuario se sienta a gusto en él y pueda explotar al máximo las funcionalidades que brinda para agilizar su trabajo.

Usabilidad

El sistema propuesto podrá ser usado por personas que pueden o no, tener habilidades en el trabajo con la computadora, debido a esto está estructurado de forma sencilla. El sistema proporcionará un mejor desenvolvimiento del proceso de atención a los pacientes, facilitando además el acceso a la información sin un costo elevado.

Rendimiento

El sistema debe ser rápido a la hora de procesar la información y dar respuesta a las peticiones de los usuarios, además deberá reponerse con rapidez ante fallas que puedan ocurrir.

Seguridad

El sistema debe garantizar el control en el acceso, utilizando la autenticación de los usuarios para evitar el acceso de personas no autorizadas.

Requerimiento de hardware

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 256 Mb de RAM como mínimo, recomendada 512 Mb y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 MB de RAM.

Requerimiento de software

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache como servidor Web y PostgreSQL como sistema gestor de base de datos. En las computadoras que serán usadas por los usuarios sólo se requiere de Internet Explorer ó Mozilla Firefox como navegador Web.

3.3 Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. [14]

3.3.1 Actores del modelo del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con este. Suelen corresponderse con trabajadores o actores en un negocio. [15]

En la siguiente tabla se muestran los actores del sistema definidos a partir de lo expuesto anteriormente:

Nombre del actor	Descripción
Doctora	Es el único individuo que accede al sistema y tiene permisos para ejecutar todas las funcionalidades de este. Requisitos asociados: todos

Tabla 3.3 Actores del sistema.

3.3.2 Casos de uso del sistema

Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un Caso de Uso. 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. [16]

Para este sistema se definieron los siguientes casos de uso:

1. Gestionar pacientes

2. Gestionar hojas de cálculo
3. Gestionar hojas de consulta
4. Gestionar medicamentos
5. Listar auxiliares
6. Buscar auxiliares
7. Insertar auxiliares
8. Eliminar auxiliares
9. Modificar auxiliares
10. Gestionar usuarios
11. Permitir autenticación
12. Cambiar contraseña
13. Calcular consultas
14. Mostrar pacientes ausentes
15. Mostrar pacientes por clasificación
16. Mostrar pacientes por área y clasificación

3.3.3 Diagrama de casos de uso del sistema

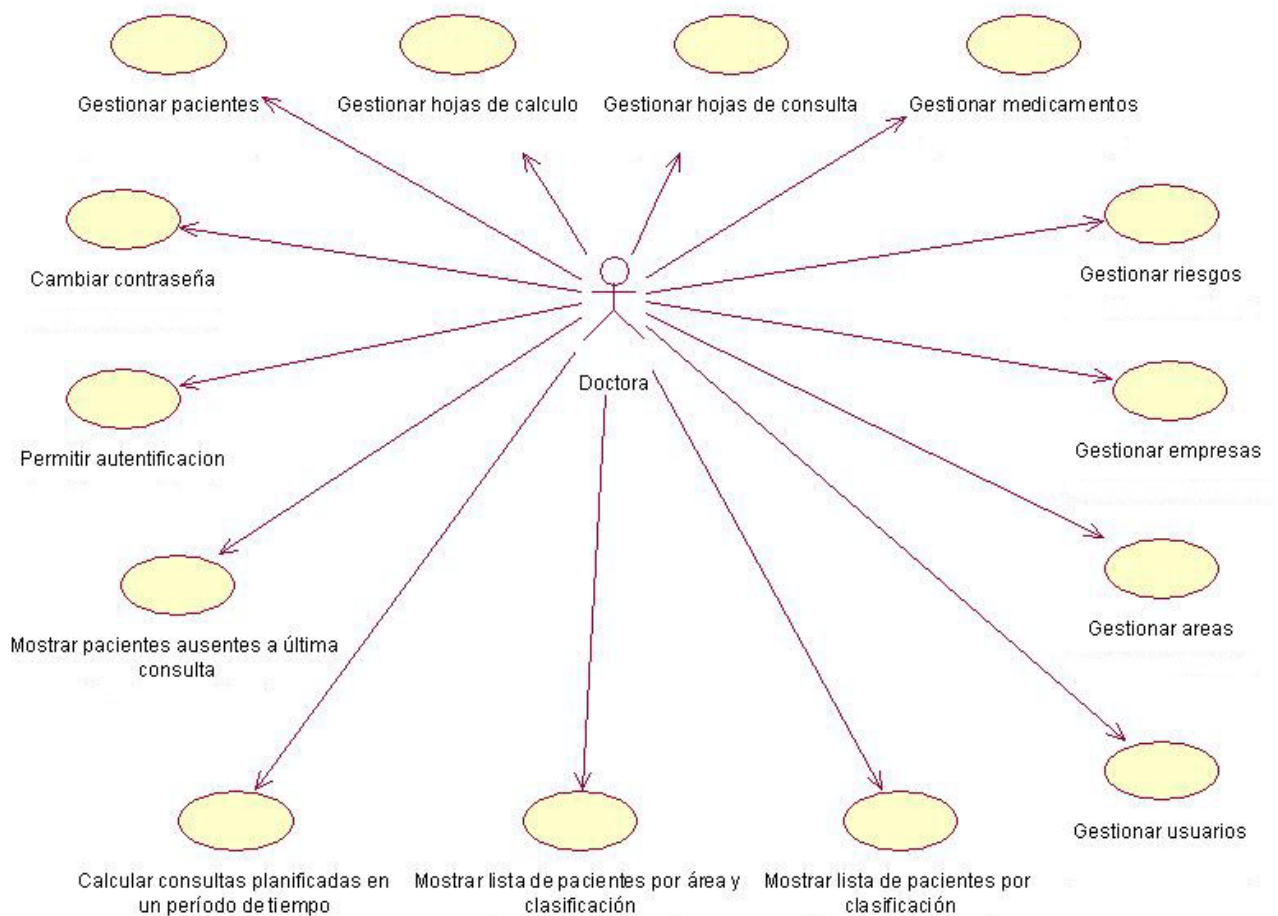


Figura 3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.

3.3.4 Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso	Gestionar pacientes
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Gestionar la información general de los pacientes y de la historia clínica de estos.
<u>Resumen:</u>	El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea gestionar la información de los pacientes. Esta gestión incluye listar, buscar, insertar, eliminar ó modificar

los datos, además de imprimir la historia clínica. La opción listar muestra a todos los pacientes con sus datos generales. Al buscar un paciente el sistema brinda la opción de imprimir su historia clínica. En el caso de querer insertar un paciente el sistema brinda la posibilidad a través de un formulario de entrar los datos generales del paciente y de su historia clínica. Si lo que se desea es buscar, eliminar o modificar un paciente el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó un paciente se almacena la información en la base de datos finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R1,R2,R3,R4,R5,R48
Precondiciones:	En caso de que se desee listar debe existir al menos un paciente almacenado. Si se desea buscar, eliminar o modificar debe estar almacenado el paciente.
Poscondiciones:	Se actualiza la información relacionada con los pacientes.
Prototipo	Anexo 2, figura 1

Caso de uso	Gestionar hojas de cálculo
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Gestionar la información de las hojas de cálculo.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea gestionar la información de las hojas de cálculo. Esta gestión incluye listar, buscar, insertar, eliminar, modificar ó imprimir la consulta.	

La opción listar muestra los datos generales de las hojas de cálculo. Al buscar una hoja de cálculo el sistema brinda la opción de imprimirla. En el caso de querer insertar una hoja de cálculo el sistema brinda la posibilidad de entrar sus datos a través de un formulario. Si lo que se desea es buscar, eliminar o modificar una hoja de cálculo el sistema permite seleccionarla de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó una hoja de cálculo se almacena la información en la base de datos finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R6,R7,R8,R9,R10,R46
Precondiciones:	En caso de que se desee listar debe existir al menos una hoja de cálculo almacenada. Si se desea buscar, eliminar o modificar debe estar almacenada la hoja de cálculo.
Poscondiciones:	Se actualiza la información relacionada con las hojas de cálculo.
Prototipo	Anexo 2, figura 2

Caso de uso	Gestionar hojas de consulta
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Gestionar la información de las hojas de consulta.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea gestionar la información de las hojas de consulta. Esta gestión incluye listar, buscar, insertar, eliminar, modificar ó imprimir la consulta.	

La opción listar muestra los datos generales de las hojas de consulta. Al buscar una hoja de consulta el sistema brinda la opción de imprimirla. En el caso de querer insertar una hoja de consulta el sistema brinda la posibilidad de entrar los datos a través de un formulario. Si lo que se desea es buscar, eliminar o modificar una hoja de consulta el sistema permite seleccionarla de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó una hoja de consulta se almacena la información en la base de datos finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R11,R12,R13,R14,R15,R47
Precondiciones:	En caso de que se desee listar debe existir al menos una hoja de consulta almacenada. Si se desea buscar, eliminar o modificar debe estar almacenada la hoja de consulta.
Poscondiciones:	Se actualiza la información relacionada con las hojas de consulta.
Prototipo	Anexo 2, figura 3

Caso de uso	Gestionar medicamentos
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Gestionar la información de los medicamentos en almacén.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea gestionar la información de los medicamentos en almacén. Esta gestión incluye listar, buscar, insertar,	

eliminar o modificar los datos. La opción listar muestra los datos de todos los medicamentos. En el caso de querer insertar un medicamento el sistema brinda la posibilidad de entrar los datos a través de un formulario. Si lo que se desea es buscar, eliminar o modificar un medicamento el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó el medicamento se almacena la información en la base de datos finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R16,R17,R18,R19,R20
Precondiciones:	En caso de que se desee listar debe existir al menos un medicamento almacenado. Si se desea buscar, eliminar o modificar debe estar almacenado el medicamento.
Poscondiciones:	Se actualiza la información relacionada con los medicamentos.
Prototipo	Anexo 2, figura 4

Caso de uso	Listar auxiliares
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Listar todas las áreas, empresas ó riesgos existentes.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea listar las áreas, empresas ó riesgos existentes. El sistema cuenta con un formulario que brinda la posibilidad de seleccionar	

que opción, de las mencionadas anteriormente, se desea listar. Luego de hacer la selección de la opción deseada aparece un reporte que muestra en cada caso la información pertinente, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R25,R29,R34
Precondiciones:	Debe existir al menos un elemento almacenado de la opción que se desea listar.
Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 5

Caso de uso	Buscar auxiliares
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Buscar un la información relacionada con un área ó riesgo específico.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea buscar la información de un área ó riesgo específico. El sistema cuenta con un formulario que brinda la posibilidad de seleccionar a que opción, de las mencionadas anteriormente, pertenece el elemento que se desea buscar y seguidamente el elemento específico. Luego de hechas las selecciones se muestra la información relacionada con ese elemento, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R24,R33

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Precondiciones:	Debe existir el elemento que se desea buscar.
Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 6

Caso de uso	Insertar auxiliares
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Insertar una nueva área, empresa ó riesgo.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea insertar la información de una nueva área, empresa ó riesgo. El sistema cuenta con un formulario que brinda la posibilidad de seleccionar a que opción, de las mencionadas anteriormente, pertenece el elemento que se desea insertar y seguidamente introducir los datos del elemento, para almacenarlos en la base de datos, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R21,R26,R30
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se almacena el elemento en la base de datos.
Prototipo	Anexo 2, figura 7

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Caso de uso	Eliminar auxiliares
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Eliminar un área, empresa ó riesgo.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea eliminar la información de una nueva área, empresa ó riesgo. El sistema cuenta con un formulario que brinda la posibilidad de seleccionar a que opción, de las mencionadas anteriormente, pertenece el elemento que se desea eliminar y seguidamente seleccionar el elemento específico, para eliminarlo de la base de datos, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R22,R27,R31
Precondiciones:	Debe existir el elemento que se desea eliminar.
Poscondiciones:	Se elimina el elemento de la base de datos
Prototipo	Anexo 2, figura 8

Caso de uso	Modificar auxiliares
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Modificar un área, empresa ó riesgo.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea modificar la información de un área, empresa ó riesgo existente. El sistema cuenta con un formulario que brinda la posibilidad de seleccionar a	

que opción, de las mencionadas anteriormente, pertenece el elemento que se desea modificar, seguidamente se puede seleccionar el elemento específico y modificar sus datos, esta información se actualiza en la base de datos, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R23,R28,R32
Precondiciones:	Debe existir el elemento que se desea modificar.
Poscondiciones:	Se actualiza la información en la base de datos.
Prototipo	Anexo 2, figura 9

Caso de uso	Gestionar usuarios
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Gestionar la información de los usuarios del sistema.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la Doctora desea gestionar la información de los usuarios del sistema. Esta gestión incluye listar, buscar, insertar, eliminar o modificar los datos. La opción listar muestra los datos de todos los usuarios. En el caso de querer insertar un usuario el sistema brinda la posibilidad de entrar los datos a través de un formulario. Si lo que se desea es buscar, eliminar o modificar un usuario el sistema permite seleccionarlo de una lista para posteriormente realizar la acción deseada. Si se insertó, eliminó o modificó un usuario se almacena la información en la base de datos finalizando así el caso de uso.	

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Referencias:	R35,R36,R37,R38,R39
Precondiciones:	En caso de que se desee listar debe existir al menos un usuario almacenado. Si se desea buscar, eliminar o modificar debe estar almacenado el usuario.
Poscondiciones:	Se actualiza la información relacionada con los usuarios.
Prototipo	Anexo 2, figura 10

Caso de uso	Permitir autenticación
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Controlar el acceso a la información del sistema.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la doctora desea acceder al sistema. Para ello deberá ingresar su identificador de usuario y su contraseña. El sistema chequea si los datos ingresados están registrados en la base de datos, de ser así permite la entrada del usuario, de lo contrario muestra un mensaje de error denegando el acceso, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R40
Precondiciones:	El identificador de usuario y la contraseña deben ser correctos.
Poscondiciones:	El usuario accede a la información del sistema.
Prototipo	Anexo 2, figura 11

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Caso de uso	Cambiar contraseña
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Permitir al usuario modificar su contraseña de acceso al sistema.
<u>Resumen:</u> El caso de uso se inicia cuando la doctora desea cambiar su contraseña de acceso al sistema. Puede hacerlo a través de un formulario en el que deberá introducir su identificador de usuario, su contraseña actual y la contraseña nueva. El sistema actualiza la información en la base de datos, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R41
Precondiciones:	El identificador de usuario y la contraseña deben estar almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	Cambia la contraseña de acceso al sistema.
Prototipo	Anexo 2, figura 12

Caso de uso	Calcular consultas
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Brindar la lista de pacientes que tienen consulta planificada en un período determinado.
<u>Resumen:</u>	

El sistema da la posibilidad de obtener e imprimir el reporte. El caso de uso se inicia cuando la doctora desea conocer los pacientes que tienen la próxima consulta planificada en un determinado período de tiempo. El sistema permite introducir en un formulario la fecha de inicio y fin del período deseado y a partir de estas calcula la fecha de la próxima consulta de los pacientes y muestra aquellos pacientes en que esta fecha esté en el período especificado.	
Referencias:	R42,R49
Precondiciones:	Las fechas de inicio y fin del período deben ser válidas.
Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 13
Caso de uso	Mostrar pacientes ausentes
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Brindar la lista de pacientes que no asistieron a su última consulta planificada.
<u>Resumen:</u> El sistema da la posibilidad de obtener e imprimir el reporte. El caso de uso se inicia cuando la doctora desea conocer los pacientes que no asistieron a la última consulta. Al seleccionar el reporte el sistema muestra una lista con los pacientes que están en esa situación finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R43,R49
Precondiciones:	

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 14

Caso de uso	Mostrar pacientes por clasificación
Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Brindar lista de pacientes agrupados por clasificación (sano, expuesto a riesgo o enfermo).
<u>Resumen:</u> El sistema da la posibilidad de obtener e imprimir el reporte. El caso de uso se inicia cuando la doctora desea ver la lista de pacientes agrupados por la clasificación a que pertenecen. Al seleccionar el reporte el sistema muestra la lista con todos los pacientes que son trabajadores y que por tanto están clasificados, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R44,R49
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 15

Caso de uso	Mostrar pacientes por área y clasificación
--------------------	--

Actores:	Doctora(inicia)
Propósito:	Brindar lista de pacientes agrupados por área y clasificación.
<u>Resumen:</u> El sistema da la posibilidad de obtener e imprimir el reporte. El caso de uso se inicia cuando la doctora desea ver la lista de pacientes agrupados por el área y la clasificación a que pertenecen. Al seleccionar el reporte el sistema muestra la lista con todos los pacientes que son trabajadores y que por tanto pertenecen a un área y están clasificados, finalizando así el caso de uso.	
Referencias:	R45,R49
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Prototipo	Anexo 2, figura 16

3.4 Diagramas de clases web

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos. [11]

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los diagramas de clases web que fueron definidos a partir de los casos de uso del sistema:

Caso de uso	Diagrama de clases web
-------------	------------------------

1	Gestionar pacientes	Anexo 1, Figuras 1, 2, 3, 4 y 5
2	Gestionar hojas de cálculo	Anexo 1, Figuras 6, 7, 8, 9 y 10
3	Gestionar hojas de consulta	Anexo 1, Figuras 11, 12, 13, 14 y 15
4	Gestionar medicamentos	Anexo 1, Figuras 16, 17, 18, 19 y 20
5	Listar auxiliares	Anexo 1, Figuras 21
6	Buscar auxiliares	Anexo 1, Figuras 22
7	Insertar auxiliares	Anexo 1, Figuras 23
8	Eliminar auxiliares	Anexo 1, Figuras 24
9	Modificar auxiliares	Anexo 1, Figuras 25
10	Permitir autenticación	Anexo 1, Figuras 26
11	Cambiar contraseña	Anexo 1, Figuras 27
12	Calcular consultas	Anexo 1, Figuras 28
13	Mostrar pacientes ausentes	Anexo 1, Figuras 29
14	Mostrar pacientes por clasificación	Anexo 1, Figuras 30
15	Mostrar pacientes por área y clasificación	Anexo 1, Figuras 31

Tabla 3.18 Diagramas de clases.

3.5 Diagrama del modelo lógico de datos

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

[11]

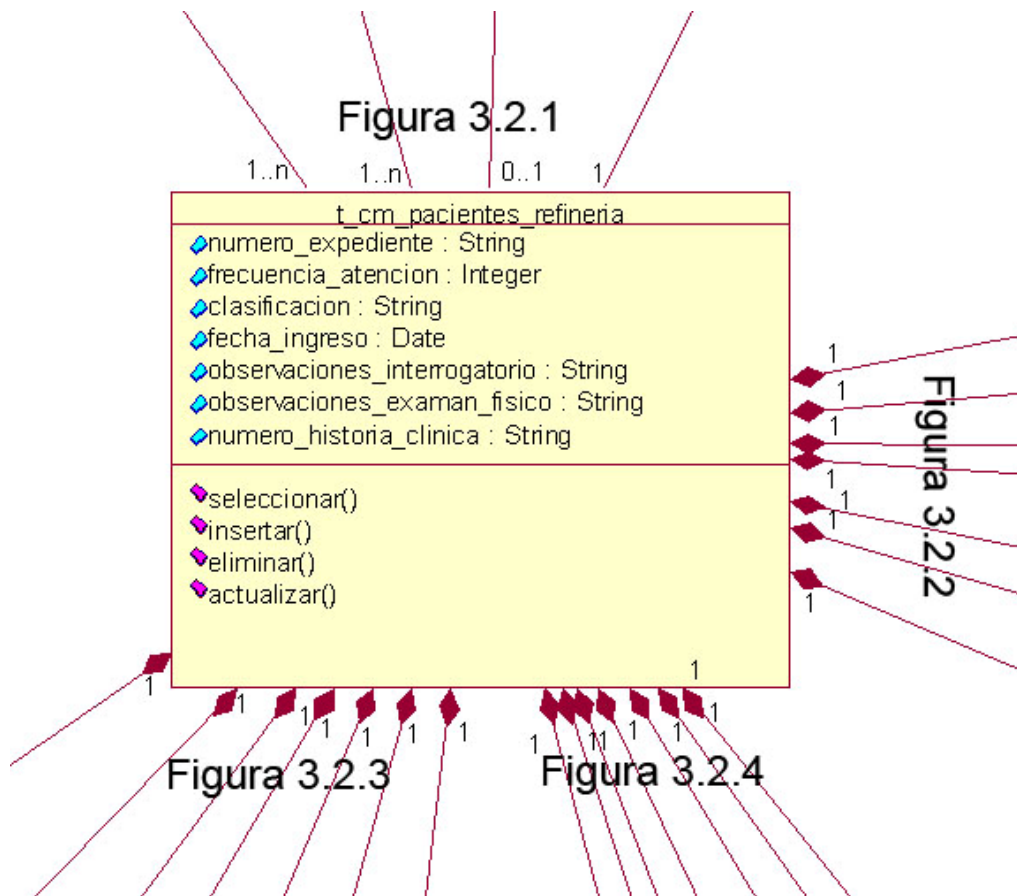


Figura 3.2 Diagrama del modelo lógico de datos.

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

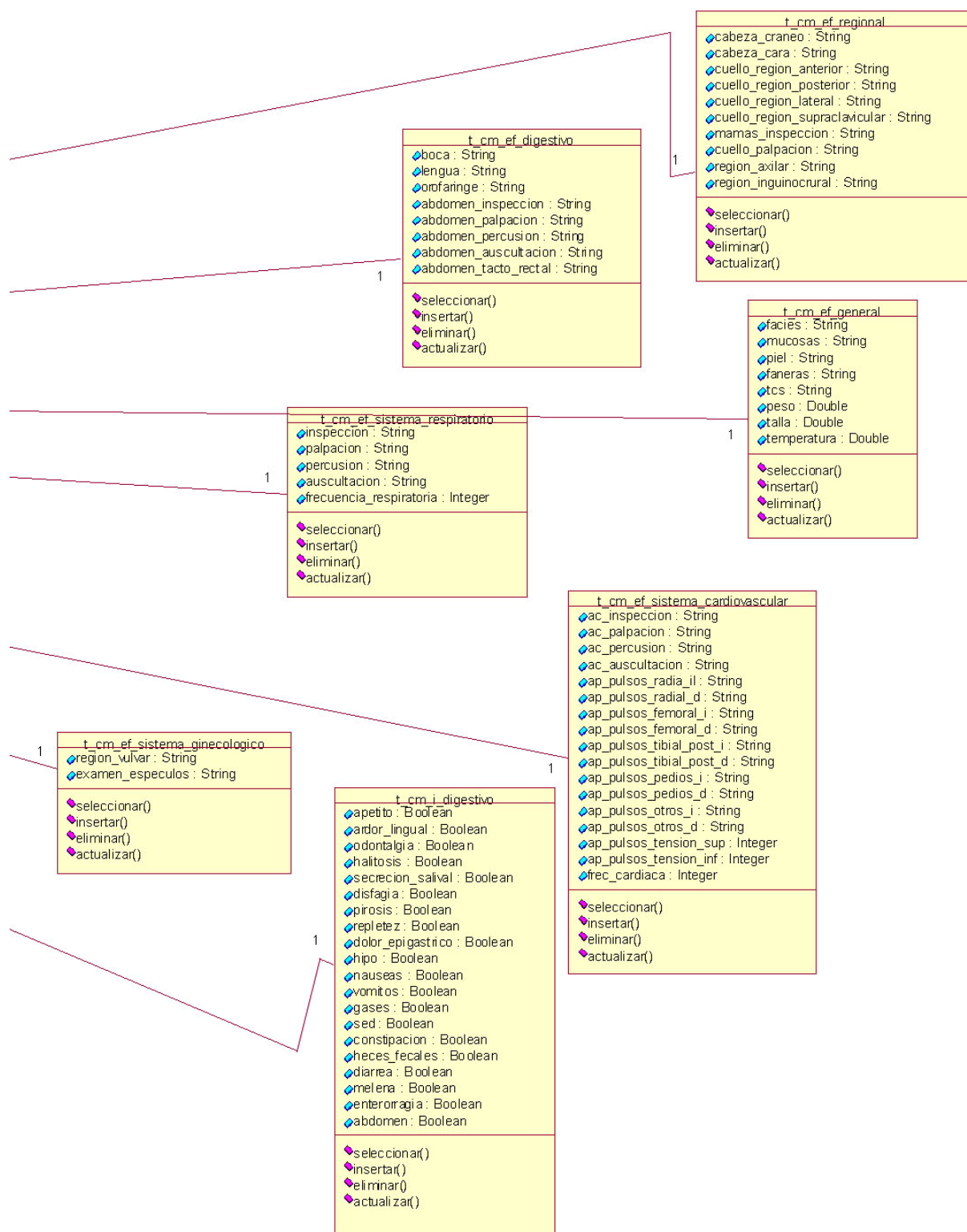


Figura 3.2.2 Diagrama del modelo lógico de datos.

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

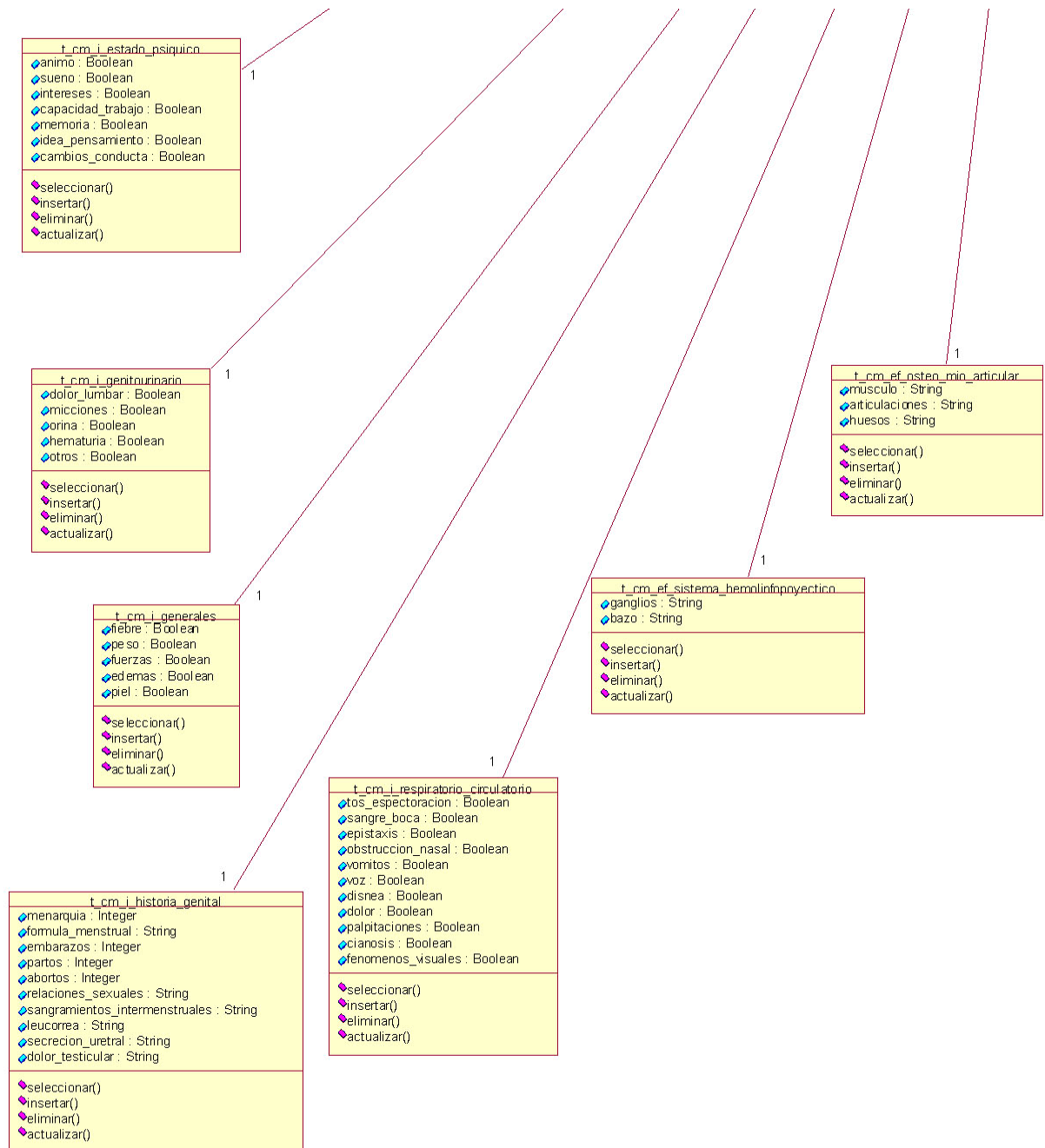


Figura 3.2.3 Diagrama del modelo lógico de datos.

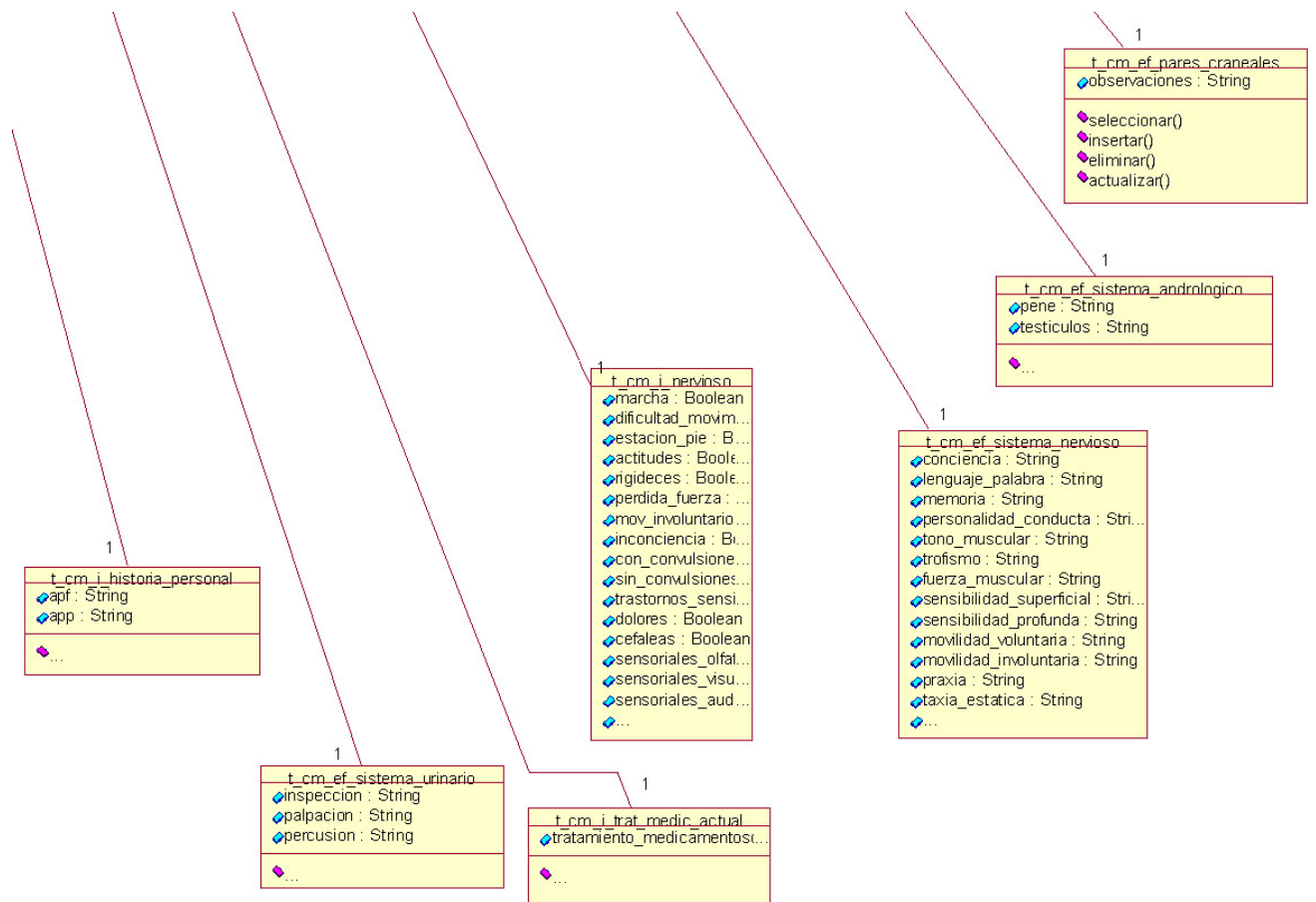


Figura 3.2.4 Diagrama del modelo lógico de datos.

3.6 Diagrama del modelo físico de datos

El modelo físico de datos, representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos, obtenido a partir del modelo lógico de datos. [11]

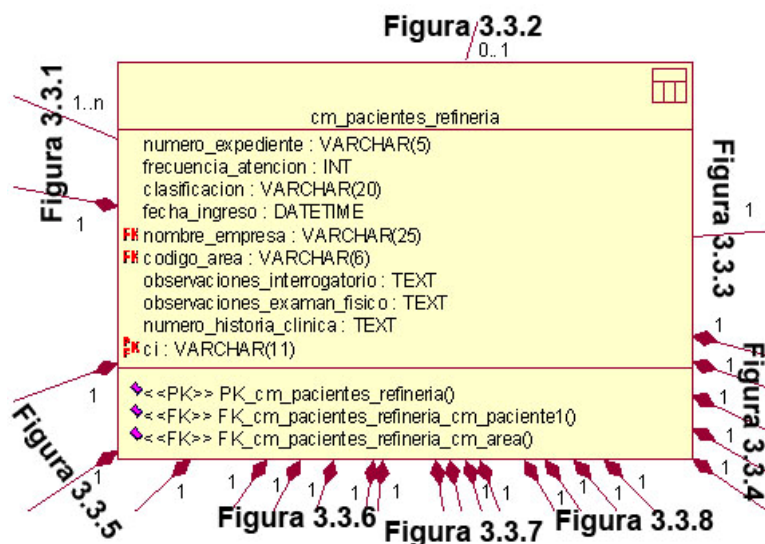


Figura 3.3 Diagrama del modelo físico de datos.

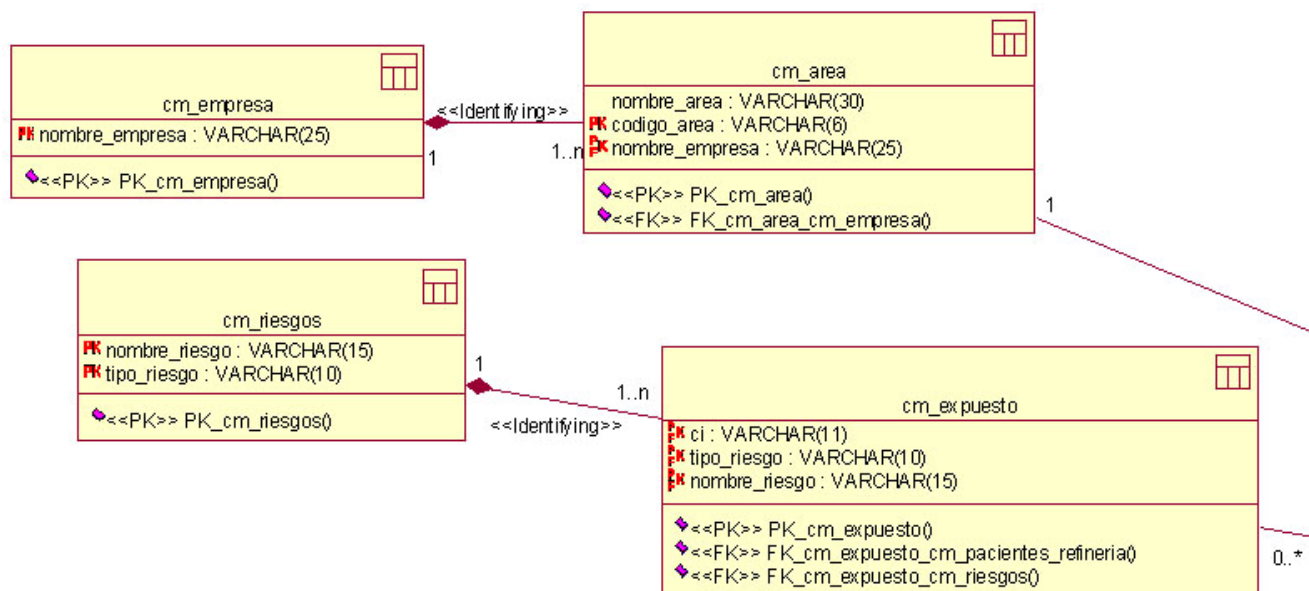


Figura 3.3.1 Diagrama del modelo físico de datos.

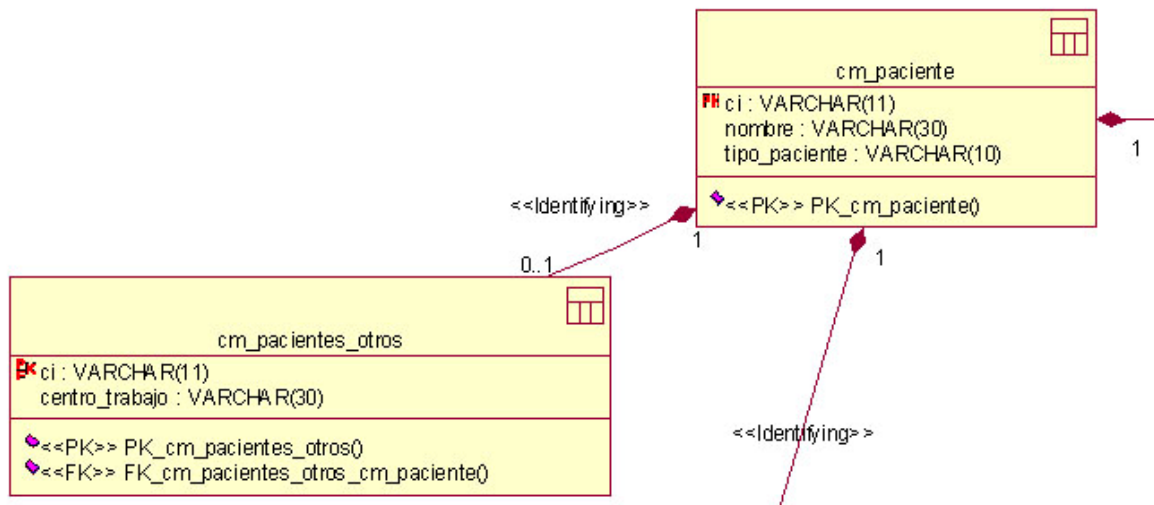


Figura 3.3.2 Diagrama del modelo físico de datos.

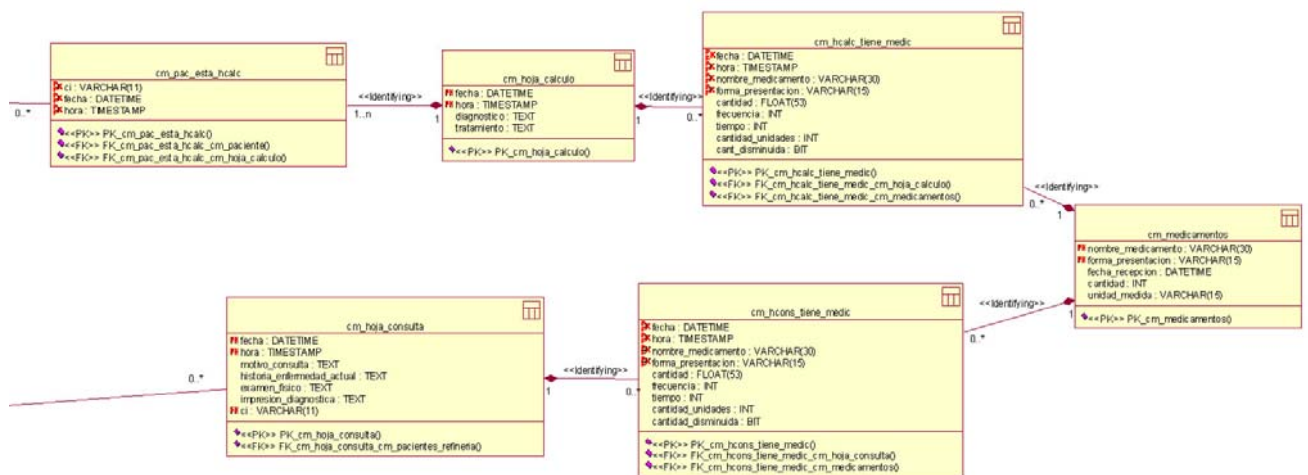


Figura 3.3.3 Diagrama del modelo físico de datos.

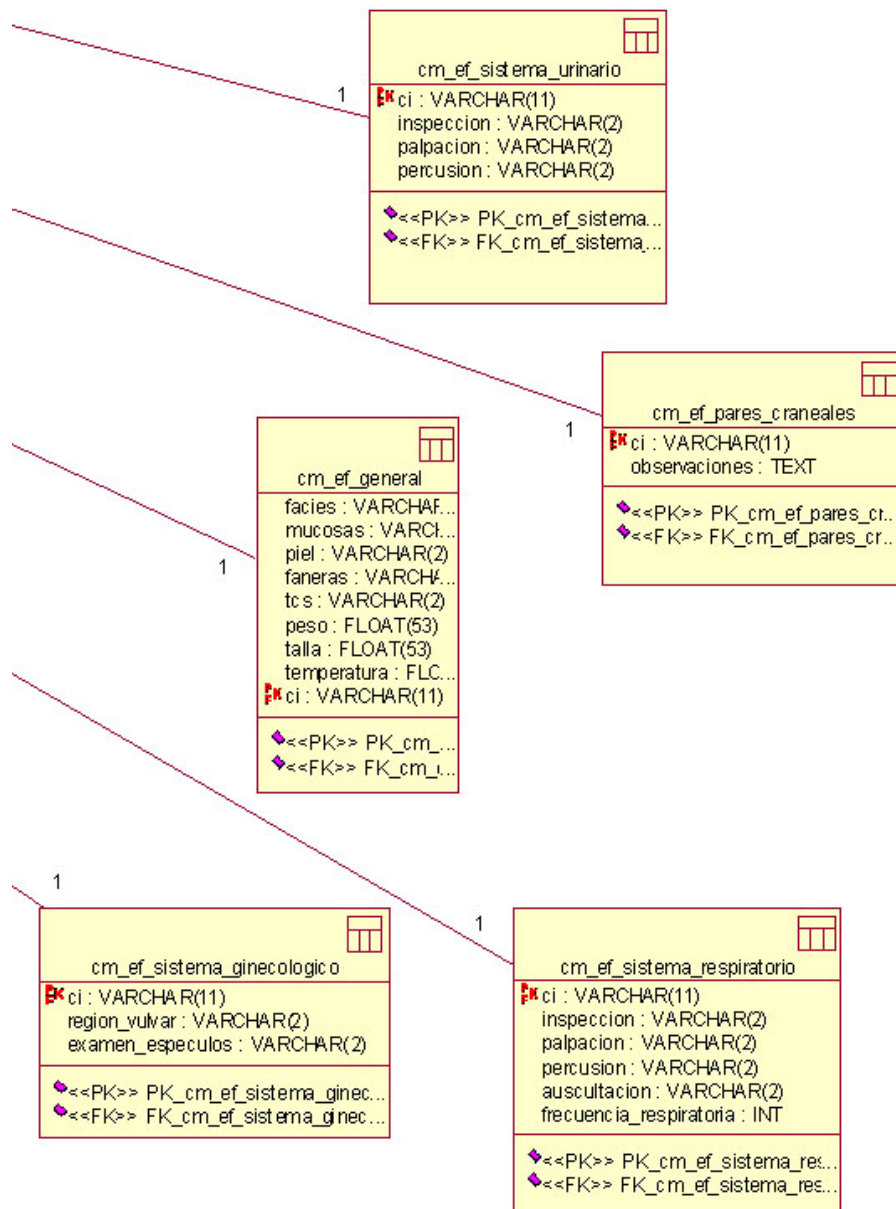


Figura 3.3.4 Diagrama del modelo físico de datos.

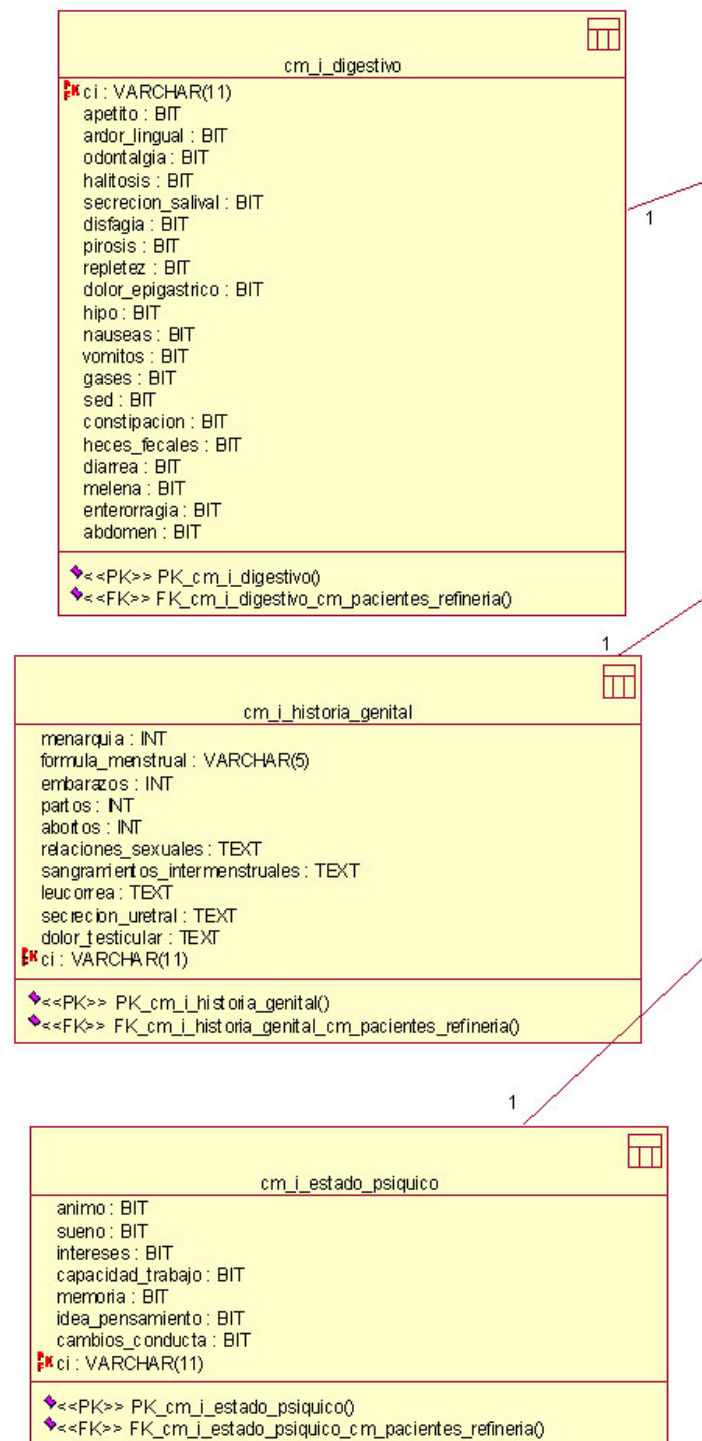


Figura 3.3.5 Diagrama del modelo físico de datos.

Capítulo III. Requisitos y Descripción de la solución propuesta

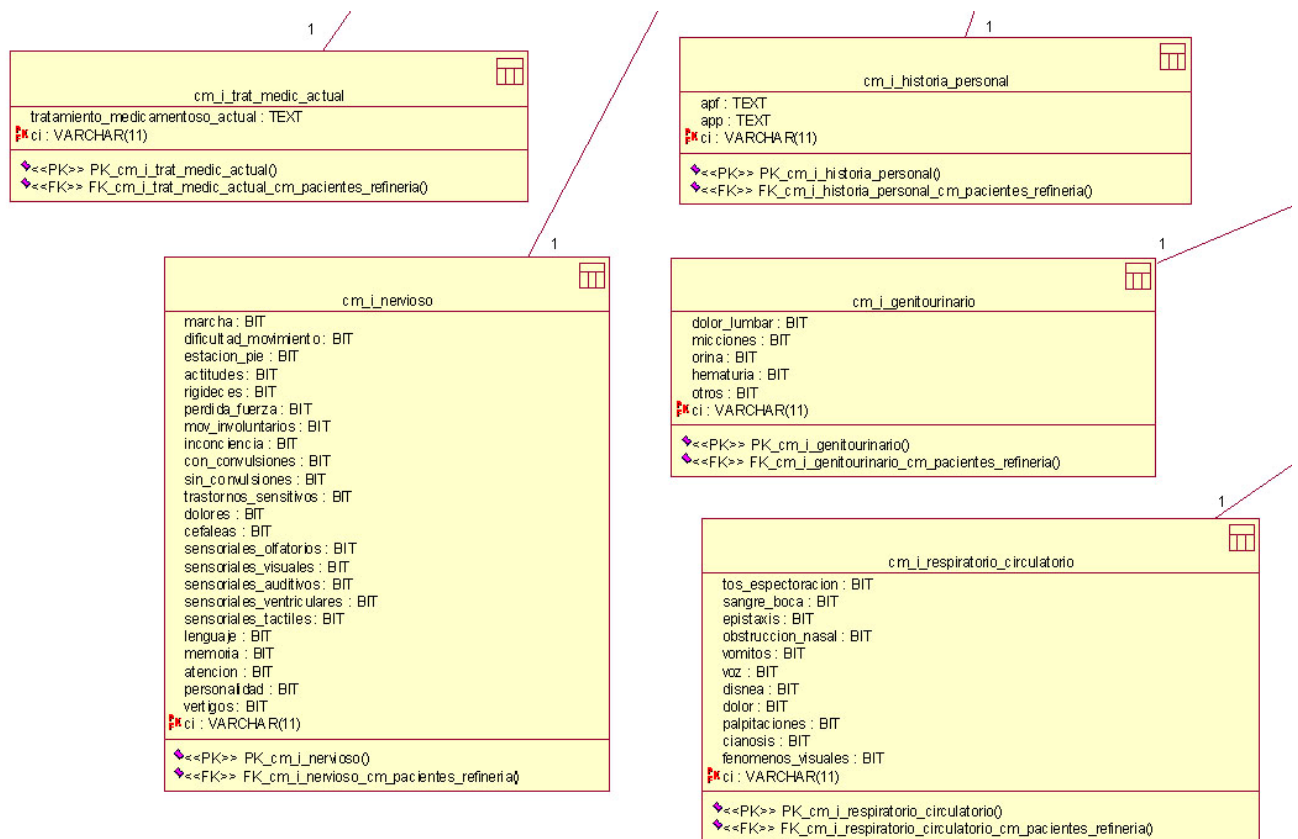


Figura 3.3.6 Diagrama del modelo físico de datos.



Figura 3.3.7 Diagrama del modelo físico de datos.

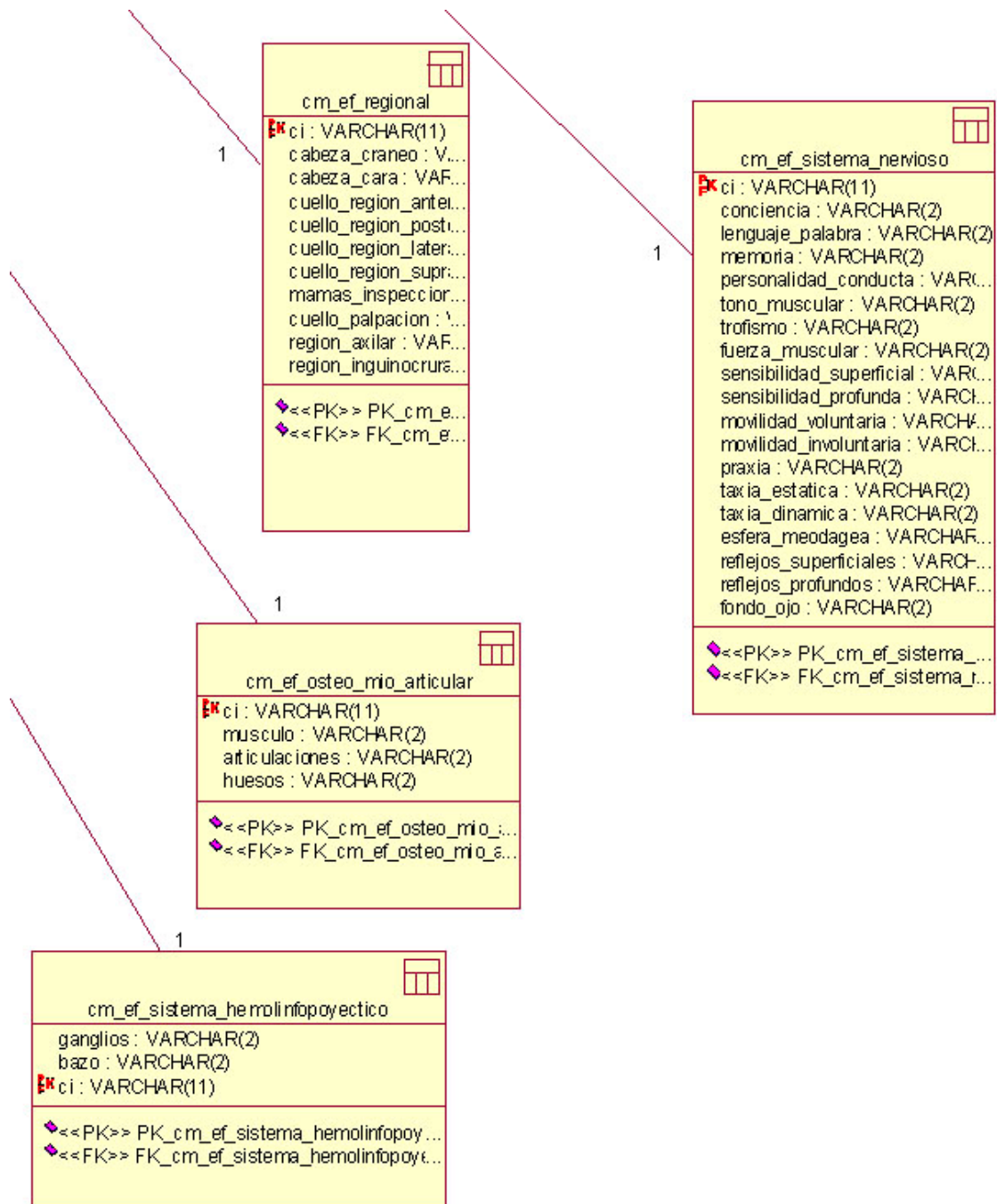


Figura 3.3.8 Diagrama del modelo físico de datos.

3.7 Diagrama de implementación.

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros. [16]

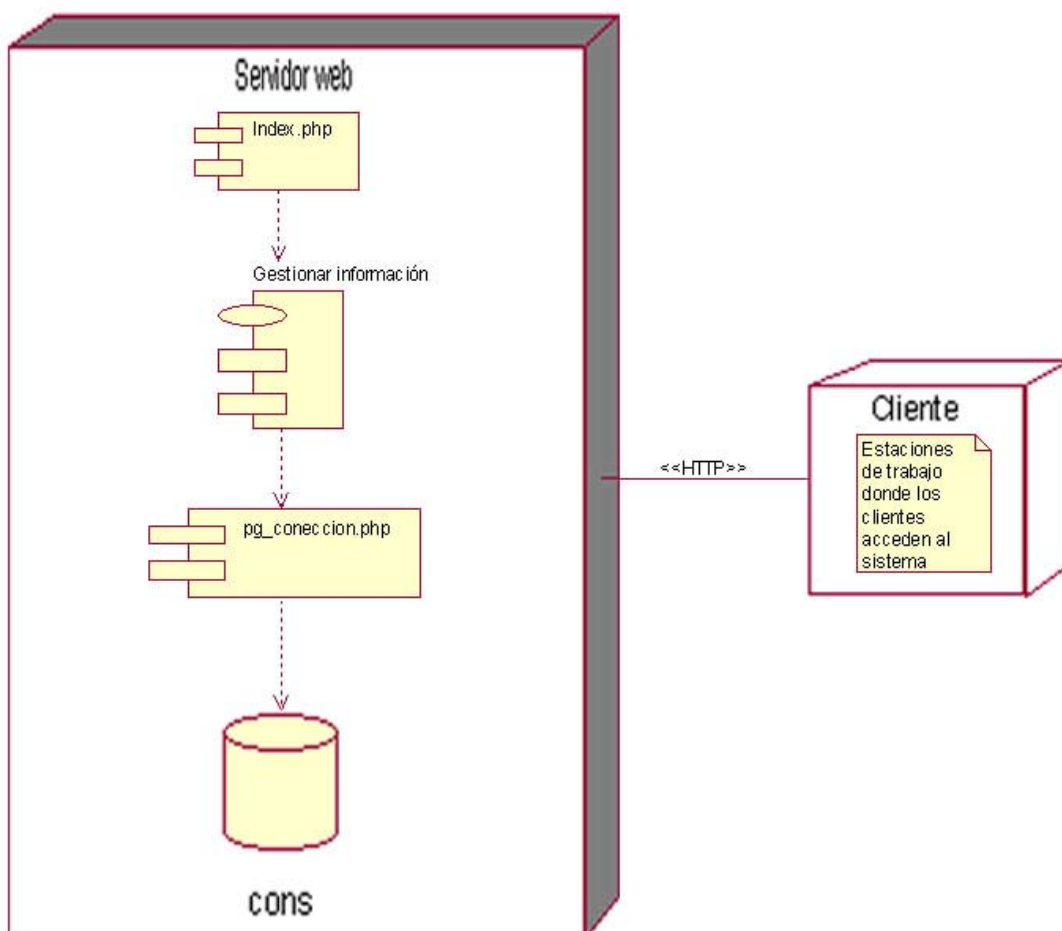


Figura 3.4 Diagrama de implementación.

3.8 Principios de diseño del sistema

A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema:

3.8.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema

El diseño de la interfaz es de vital importancia para que el usuario se sienta cómodo en el sistema. Para lograr un diseño adecuado se deben tener en cuenta varios aspectos como: características de la letra, colores, estructura de las páginas, etc.

En el sistema propuesto, la letra utilizada es de color oscuro, de fuente y tamaño adecuado, para evitar el cansancio visual. Los colores son agradables a la vista y no desvían la atención del usuario del contenido del sistema, por el contrario, ayudan a focalizarlo.

Los reportes también han sido diseñados siguiendo las especificaciones mencionadas anteriormente con el principal objetivo de obtener nitidez en la impresión de la información, funcionalidad que es brindada por el sistema.

El sistema tiene un menú principal ubicado verticalmente en el lateral izquierdo de la pantalla, en el que se muestran las funcionalidades generales y los módulos existentes. Presenta además un menú horizontal en la parte superior cuyo contenido varía en dependencia del módulo que haya sido escogido. Ambos menús son permanentes y en ellos están contenidas todas las funcionalidades del sistema, lo que evita la desorientación en el mismo.

3.8.2 Tratamiento de errores.

El sistema propuesto valida de forma constante la información, con el propósito de minimizar las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario. En caso de errores el sistema emite mensajes de color rojo que se muestran en

las diferentes páginas. Estos mensajes se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

3.8.3 Concepción del sistema de seguridad y protección.

El sistema mantiene un fuerte mecanismo de seguridad y protección, basado en usuario y contraseña para el acceso al mismo. Las personas que tengan responsabilidades sobre la información que maneja el sistema deberán poseer una cuenta para poder acceder a los datos.

3.9 Conclusiones

En este capítulo se plantearon los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, los actores, casos de uso y diagrama de casos de uso del sistema. Además de los diagramas de clases del diseño, diagramas del modelo físico y lógico de datos, el diagrama de implementación y los principios de diseño del sistema.

En el capítulo se abarca desde los requisitos con que debe contar el sistema hasta las páginas que deberá tener y cómo será el flujo de información entre ellas para llegar al resultado esperado. Además se obtuvo la estructura de la base de datos que deberá tener el sistema mediante la obtención del diagrama físico de datos.

Capítulo IV: Estudio de factibilidad

4.1 Introducción

En este capítulo se estima el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo, así como la cantidad de personas que se necesitan para realizar el proyecto.

4.2 Planificación

Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el método de puntos de función.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema.

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
Insertar paciente trabajador	24	187	Alta
Insertar paciente visitante	2	3	Baja
Eliminar paciente trabajador	24	187	Alta
Eliminar paciente visitante	2	3	Baja
Modificar paciente trabajador	24	187	Alta
Modificar paciente visitante	2	3	Baja
Insertar consulta en hoja de cálculo	4	13	Alta

Capítulo IV. Estudio de factibilidad

Eliminar consulta en hoja de cálculo	4	13	Alta
Modificar consulta en hoja de cálculo	4	11	Alta
Insertar consulta en hoja de consulta	3	17	Alta
Eliminar consulta en hoja de consulta	3	17	Alta
Modificar consulta en hoja de consulta	3	15	Alta
Insertar medicamentos	1	5	Baja
Eliminar medicamentos	1	5	Baja
Modificar medicamentos	1	5	Baja
Insertar empresa	1	1	Baja
Eliminar empresa	1	1	Baja
Modificar empresa	3	1	Baja
Insertar área	1	3	Baja
Eliminar área	1	3	Baja
Modificar área	2	3	Baja
Insertar riesgo	1	2	Baja
Eliminar riesgo	1	2	Baja
Modificar riesgo	2	2	Baja
Insertar usuario	1	3	Baja
Eliminar usuario	1	3	Baja

Capítulo IV. Estudio de factibilidad

Modificar usuario	1	3	Baja
Cambiar contraseña	1	2	Baja

Tabla 4.1 Entradas externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
Mostrar pacientes por clasificación	2	3	Baja
Mostrar pacientes por área y clasificación	2	5	Baja
Mostrar consultas planificadas en un período de tiempo	4	7	Alta
Mostrar pacientes ausentes a última consulta	4	5	Media

Tabla 4.2 Salidas externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
Listar pacientes trabajadores	5	10	Media
Listar pacientes visitantes	2	3	Baja
Buscar paciente trabajador con historia clínica	24	174	Alta
Buscar paciente trabajador sin historia clínica	5	10	Media

Capítulo IV. Estudio de factibilidad

Buscar paciente visitante	2	3	Baja
Listar hojas de cálculo	3	4	Baja
Buscar hoja de cálculo	4	9	Media
Listar hojas de consulta	3	4	Baja
Buscar hoja de consulta	3	13	Media
Listar medicamentos	1	4	Baja
Buscar medicamento	1	4	Baja
Listar empresas	1	1	Baja
Listar áreas	1	3	Baja
Buscar área	1	3	Baja
Listar riesgos	1	2	Baja
Buscar riesgo	1	1	Baja
Listar usuarios	1	2	Baja
Buscar usuario	1	2	Baja
Permitir autenticación	1	2	Baja

Tabla 4.3 Peticiones

Nombre del fichero lógico interno	Cantidad de record	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
cm_paciente	1	3	Baja
cm_pacientes_refineria	1	10	Baja
cm_pacientes_otros	1	2	Baja

Capítulo IV. Estudio de factibilidad

cm_empresa	1	1	Baja
cm_area	1	3	Baja
cm_riesgos	1	2	Baja
cm_expuesto	1	3	Baja
cm_usuario	1	3	Baja
cm_hoja_calculo	1	4	Baja
cm_pac_esta_hcalc	1	3	Baja
cm_hoja_consulta	1	8	Baja
cm_medicamentos	1	5	Baja
cm_hcalc_tiene_medic	1	9	Baja
cm_hcons_tiene_medic	1	9	Baja
cm_i_digestivo	1	22	Baja
cm_i_estado_psiquico	1	9	Baja
cm_i_generales	1	7	Baja
cm_i_genitourinario	1	7	Baja
cm_i_historia_personal	1	3	Baja
cm_i_historia_genital	1	11	Baja
cm_i_nervioso	1	25	Baja
cm_i_respiratorio_circulatorio	1	13	Baja
cm_i_trat_med_actual	1	2	Baja
cm_ef_digestivo	1	9	Baja
cm_ef_general	1	9	Baja
cm_ef_pares_craneales	1	2	Baja

cm_ef_regional	1	11	Baja
cm_ef_sistema_andrologico	1	3	Baja
cm_ef_sistema_cardiovascular	1	20	Baja
cm_ef_sistema_ginecologico	1	3	Baja
cm_ef_sistema_hemolinfopoyectivo	1	3	Baja
cm_ef_sistema_nervioso	1	19	Baja
cm_ef_sistema_osteo_mio_articular	1	4	Baja
cm_ef_sistema_respiratorio	1	6	Baja
cm_ef_sistema_urinario	1	4	Baja

Tabla 4.4 Ficheros lógicos internos

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	35	7	0	10	0	15	245
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	19	3	0	4	9	6	111
Salidas externas	2	4	1	5	1	7	20
Peticiones	14	3	4	4	1	16	74
Total							450

Tabla 4.5 Puntos de función

Características			Valor
Puntos de función desajustados			450
Lenguaje	PostgreSQL	Java Script	PHP
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	58	44
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	30%	25%	45%
Instrucciones fuentes	4995	6525	8910
Total de Instrucciones fuentes	20430		

Tabla 4.6: Miles de instrucciones fuentes

4.3 Costos

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

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, no se requiere de amplia documentación. Las aplicaciones Web tienen una moderada complejidad. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento

		del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un años. (Alto)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver CS3, Zend Studio, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	4,24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	6,24	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada.

Tabla 4.7: Factores de escalas

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1}^n E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$i=1$$

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 Em_i = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1,00 = 0,628 \approx 0,63$$

Factores de escala

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

$$SF = \sum SFi = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = 18,34$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91)$$

$$E = 1,0934$$

$$F = 0,27668$$

Esfuerzo

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

$$PM = 2,94 * (20,430)^{1,0934} * 0,63$$

$$PM = 50.13$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (50.13)^{0,28764}$$

$$TDEV = 11,3157$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 50.13 / 11.3157$$

$$CH = 4, 43$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual 225\$

$$CHM = 1 * \text{Salario Promedio}$$

$$CHM = 1 * 225$$

$$CHM = 225 \text{ \$/mes}$$

$$\text{Costo} = CHM * CH * TDEV$$

$$\text{Costo} = (\$225+375+525+397+430) * 12$$

$$\text{Costo} = \$ 23\ 424$$

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	50,13
Tiempo de desarrollo	12 meses
Cantidad de hombres	5
Costo	\$ 23 424
Salario medio	\$225,0

RCPX	1,33
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	0,87
FCIL	0,87
SCED	1,00

4.4 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar la atención de los pacientes en el consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos” y facilitar el control de los medicamentos, esto implica un ahorro de tiempo que puede ser utilizado en los procesos analizados anteriormente y aumentar así la cantidad de pacientes que puedan ser atendidos además de disminuir de manera significativa la posibilidad de errores con consecuencias negativas para los mismos. Esto unido a las ventajas que trae consigo la digitalización de las historias clínicas (recuperación de espacio físico, etc.), mencionadas con anterioridad.

4.5 Análisis de costos y beneficios.

Se necesita justificar el desarrollo de un producto informático analizando los beneficios que reportaría su implantación y utilización.

Los beneficios planteados anteriormente demuestran que la implantación del sistema trae consecuencias positivas para los pacientes ya que la capacidad de atención del personal médico aumenta y disminuye la ocurrencia de errores en la información que se maneja. Siendo los pacientes el elemento fundamental a tener en cuenta para la solución del problema y dado el costo obtenido ascendiente a \$ 23 424, podemos decir que la aplicación es factible.

4.6 Conclusiones

Se describió el estudio de factibilidad realizado al sistema propuesto, teniendo en cuenta el costo y los beneficios que aportará con su implantación; resultando así un costo de \$ 23 424 desarrollándose el sistema por 5 persona en un tiempo de 12 meses.

Conclusiones

La razón principal que ha llevado a la realización de este trabajo ha sido la situación problemática existente en la gestión de la información relacionada con los pacientes en el consultorio médico de la refinería “Camilo Cienfuegos” y el proceso de atención a estos, dentro de lo cual se encuentra el inadecuado almacenamiento de los documentos que trae consigo gran consumo de tiempo y recursos, todo dado por la carencia de un sistema informático que facilite las actividades que allí se desarrollan.

Para desarrollar el trabajo se hizo un estudio de los procesos relacionados con la gestión de las hojas de cálculo, historias clínicas y la información del almacén en el consultorio médico de la refinería para entenderlos con profundidad y conocer los detalles de los flujos de trabajo e información que allí se desarrollan. Después de conocido el proceso se construyó la base de datos con un diseño adecuado para almacenar correctamente la información involucrada en los procesos estudiados. Por último se diseñó e implementó una aplicación web que manipula la información almacenada en la base de datos. De esta forma se logró desarrollar un sistema que facilita la gestión eficiente de las hojas de cálculo, historias clínicas y el control de los insumos del consultorio médico.

Recomendaciones

Antes de finalizar este trabajo se deben enumerar ciertos aspectos a tener en cuenta para su futuro perfeccionamiento. Estos son:

- Incorporar al sistema funcionalidades relacionadas con las demás actividades que se desarrollan en el consultorio médico relacionadas con la atención de los pacientes.
- Incorporar otros tipos de usuarios al sistema con acceso a las funcionalidades que les correspondan.

Referencias bibliográficas

- [1] Definiciones: una guía rápida. Tomado de:
http://www.fao.org/rdd/definition_es.asp (mayo 2008).
- [2] Becedóniz, Virginia. Gestión documental en consultas médicas de titularidad privada. Tomado de:
http://209.85.165.104/search?q=cache:80JSMILGF_EJ:www.comcantabria.es/web/request.php%3Fgestion_documental.pps+GESTION+DOCUMENTAL+EN+CONSULTAS+MEDICAS+DE+TITULARIDAD+PRIVADA&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cu (mayo 2008).
- [3] Giménez, Dolores. La historia clínica: Aspectos éticos y legales. Tomado de:
<http://www.geosalud.com/malpraxis/historiaclinica.htm> (mayo 2008).
- [4] Silva, Cristian. Sistemas informáticos. Tomado de: <http://www.cristian-silva.com.ar/> (mayo 2008).
- [5] Tecnologías. Tomado de: <http://www.alexandria.com.mx/tecnologias.php>, 2008.
- [6] Bases de datos / Rafael Camps Paré... [et.al].__ [s.l]: [s.n], [s.a].__ p. 18.
- [7] Diccionario informático, definición de SGBD. Tomado de:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sqbd.php> (2008).
- [8] Bases de datos / Rafael Camps Paré... [et.al].__ [s.l]: [s.n], [s.a].__ p. 307.
- [9] Gómez Gallego, Juan Pablo. Fundamentos de la metodología RUP. Tomado de: <http://www.scribd.com/doc/297224/RUP>, (2008).
- [10] Tutorial UML. Tomado de:
<http://www.cliear.com/manuales/uml/introduccion.aspx>, (2008).
- [11] Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--Tomo I.
- [12] Requisitos de software. Tomado de:
<http://kybele.escet.urjc.es/documentos/ISG/Estructurado/%5BISG-2006-07%5DRequisitosSoftware.pdf> (2008).
- [13] El proceso unificado de desarrollo de software / Ivar Jacobson... [et.al].__ La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.__ p. 127.

[14] Ibidem, p. 128.

[15] Ibidem, p. 129.

[16] Ibidem, p. 257.

Bibliografía

- Ajax. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>, 2008.
- ASP.net. Tomado de:
http://www.gamarod.com.ar/articulos/introduccion_a_aspnet.asp, 2008.
- Bases de datos / Rafael Camps Paré... [et.al].__ [s.l]: [s.n], [s.a].__ 460p.
- Becedóniz, Virginia. Gestión documental en consultas médicas de titularidad privada. Tomado de:
http://209.85.165.104/search?q=cache:80JSMILGF_EJ:www.comcantabria.es/web/request.php%3Fgestion_documental.pps+GESTION+DOCUMENTAL+EN+CONSULTAS+MEDICAS+DE+TITULARIDAD+PRIVADA&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cu, 2008.
- Definiciones: una guía rápida. Tomado de:
http://www.fao.org/rdd/definition_es.asp, 2008.
- Diccionario informático, definición de SGBD. Tomado de:
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sqbd.php>, 2008.
- DOM. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/DOM>, 2008.
- El proceso unificado de desarrollo de software / Ivar Jacobson... [et.al].__
_La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.__ 438p.
- Giménez, Dolores. La historia clínica: Aspectos éticos y legales. Tomado de: <http://www.geosalud.com/malpraxis/historiaclinica.htm> , 2008.
- Gómez Gallego, Juan Pablo. Fundamentos de la metodología RUP.
Tomado de: <http://www.scribd.com/doc/297224/RUP>, 2008.
- Introducción a AJAX. Tomado de: <http://www.librosweb.es/ajax/index.html>,
2008.
- Introducción a CSS. Tomado de: <http://www.librosweb.es/css/index.html>,
2008.

- Introducción a JavaScript. Tomado de:
<http://www.librosweb.es/javascript/index.html>, 2008.
- Introducción a XHTML. Tomado de:
<http://www.librosweb.es/xhtml/index.html>, 2008.
- Java script. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>, 2008.
- Madruga García, Dayami. Automatización del proceso de planificación y control del plan de actividades mensual. / Angel Morera Hernández; Rafael Velazquez Fuster, Daimarelys Acevedo Cardoso, tutores. __ Trabajo de diploma, Ucf, 2006. __ 128h.
- Pérez Capdevila, Javier. Las Tecnologías Web para la Gestión del Conocimiento. Tomado de:
http://www.sociedadelainformacion.com/9/las_tecnologias_web.htm, 2008.
- PgAdmin III. Tomado de: http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III, 2008.
- Rational Rose. Tomado de: http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose/, 2008.
- Refinería de petróleo “Camilo Cienfuegos”, el "elefante" despierta. Tomado de: <http://www.5septiembre.cu/economia33.htm>, 2008.
- Requisitos de software. Tomado de:
<http://kybele.escet.urjc.es/documentos/ISG/Estructurado/%5BISG-2006-07%5DRequisitosSoftware.pdf>, 2008.
- Silva, Cristian. Sistemas informáticos. Tomado de: <http://www.cristian-silva.com.ar/>, 2008.
- Silva, Cristian. Master-Fam. Tomado de:
<http://www.softmedico.com/MF.html>, 2008.

- Tecnologías. Tomado de: <http://www.alexandria.com.mx/tecnologias.php>, 2008.
- Tutorial UML. Tomado de: <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.aspx>, 2008.
- XHTML. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/XHTML>, 2008.
- XML. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/XML,2008>
- Zend Studio. Tomado de: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>, 2008.

Anexos

Anexo 1. Diagramas de clases web

Diagramas de clases web para Gestionar pacientes:

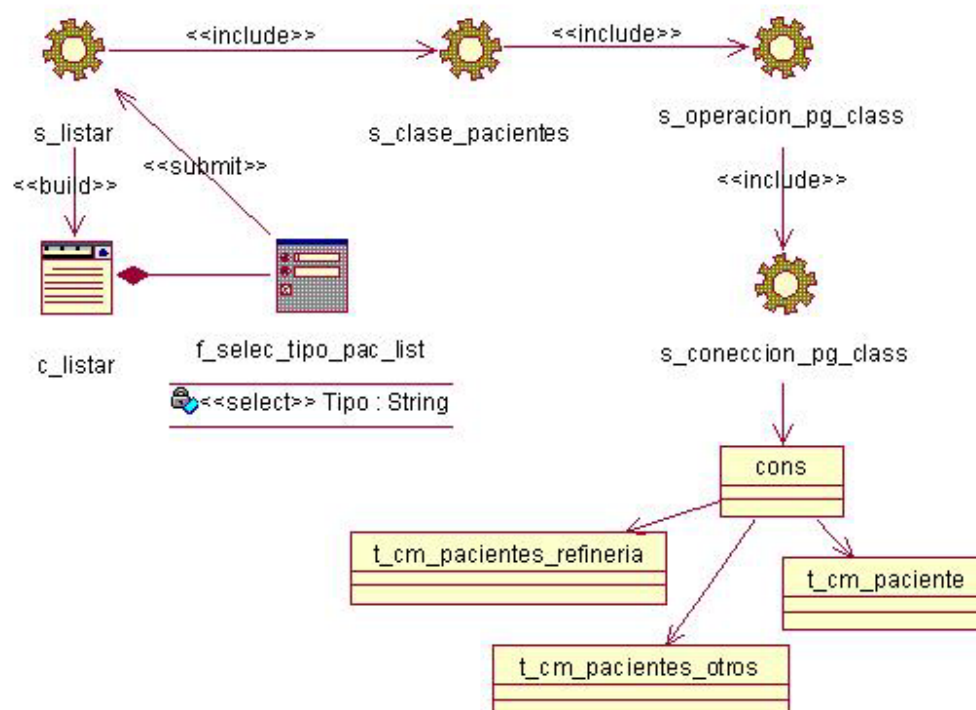


Figura 1. Listar pacientes

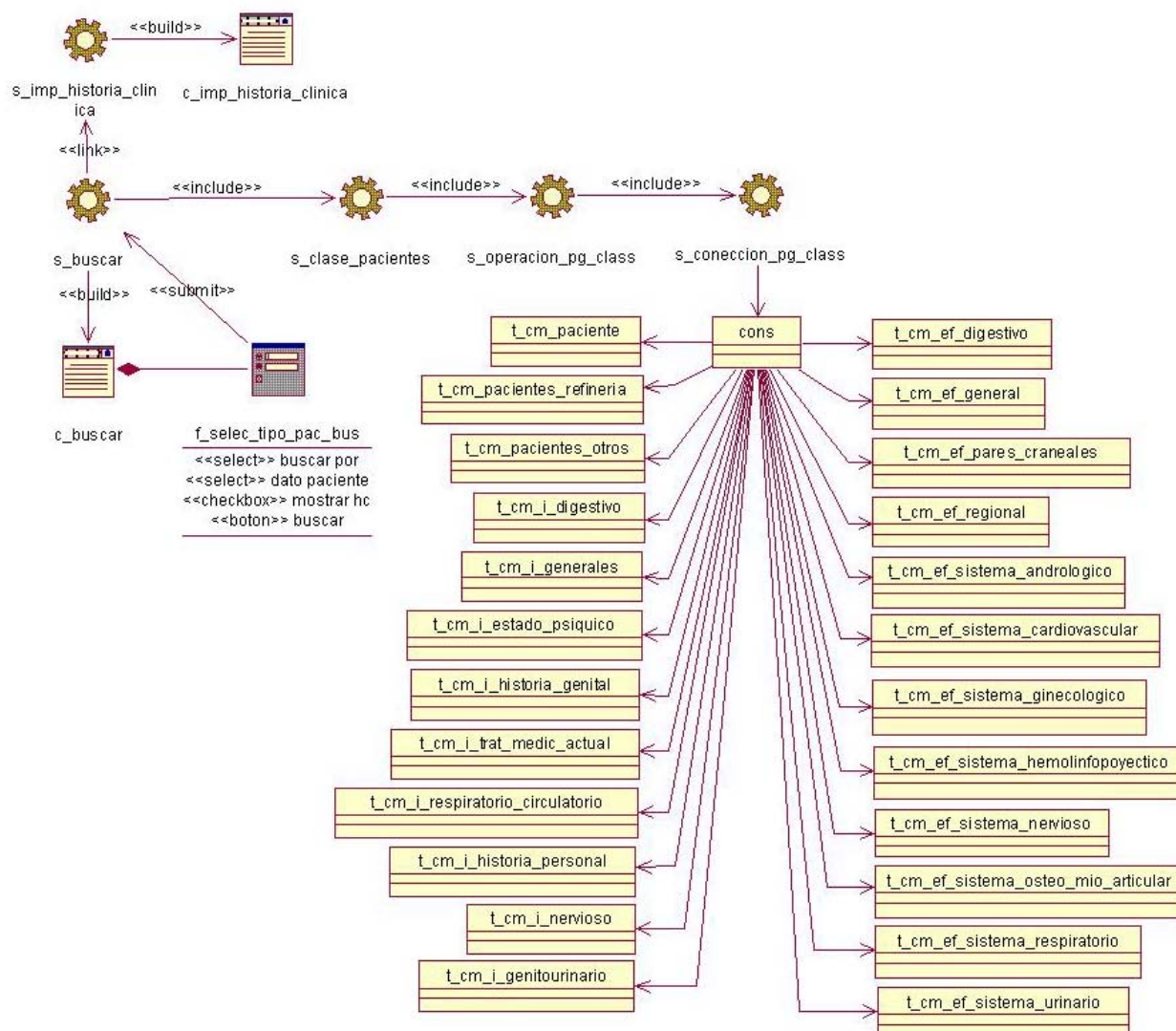


Figura 2. Buscar paciente

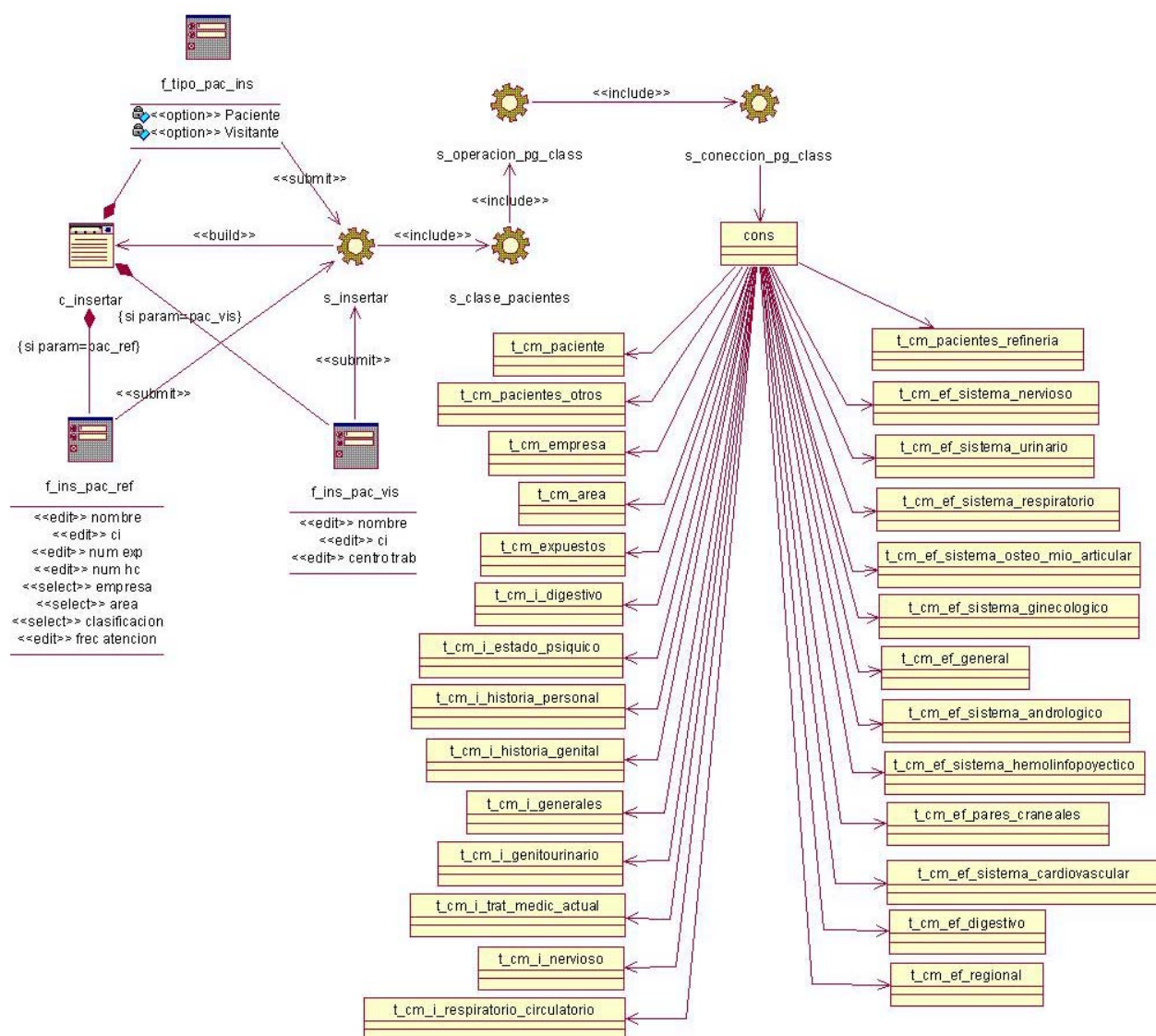


Figura 3. Insertar paciente

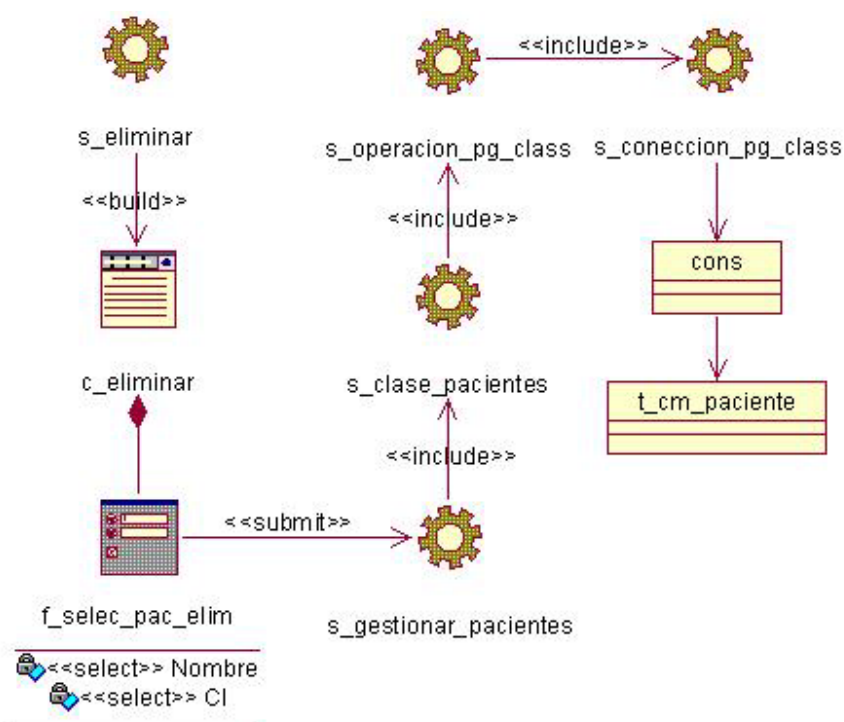


Figura 4. Eliminar paciente

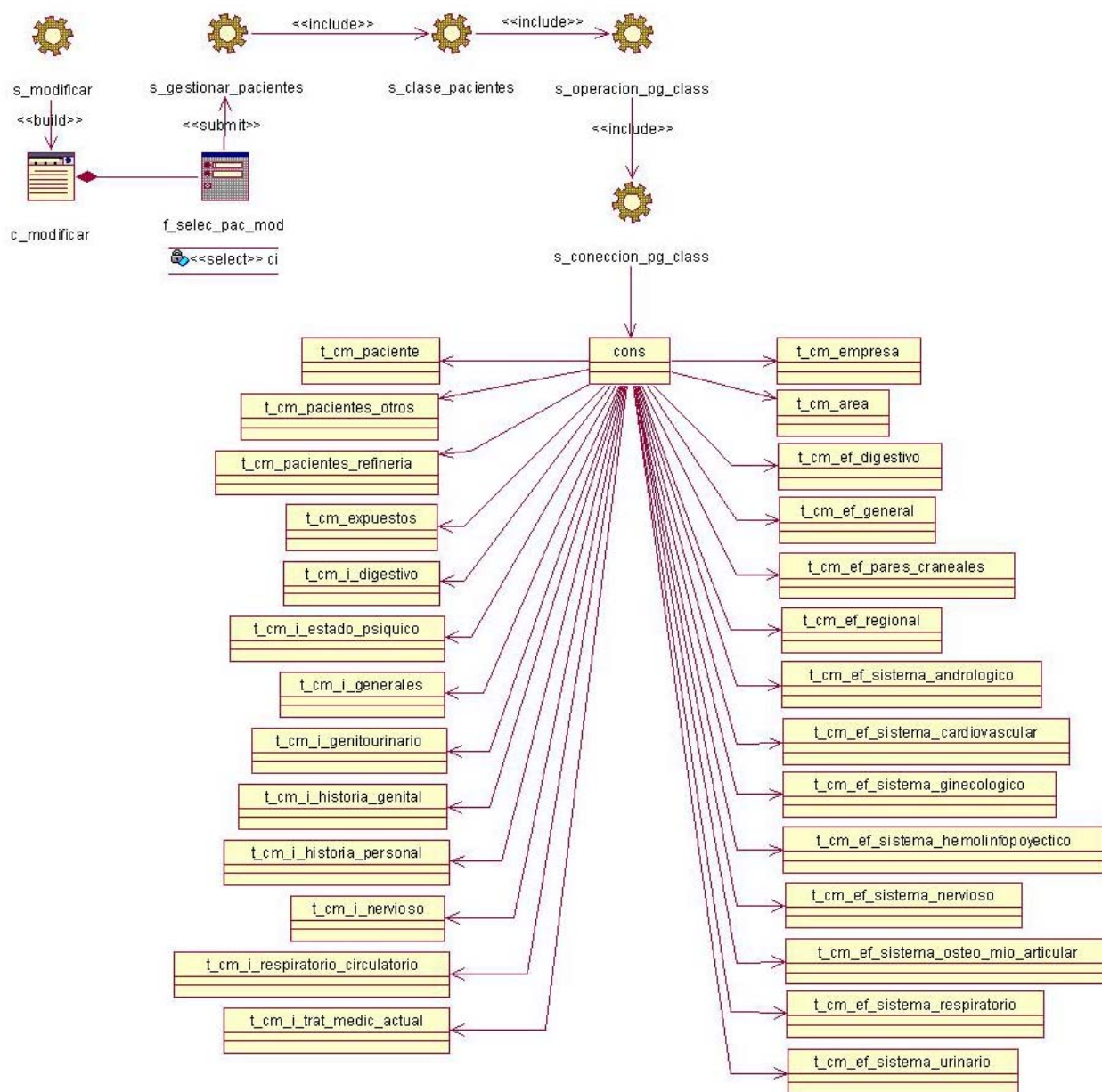
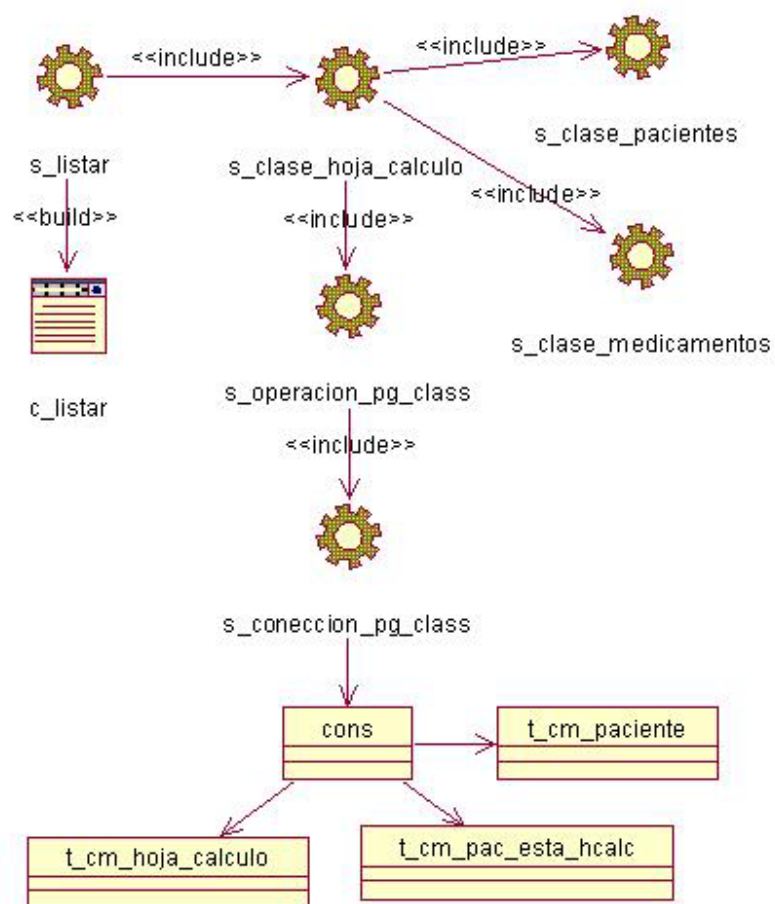


Figura 5. Modificar paciente

Diagramas de clases web para Gestionar hoja de cálculo:**Figura 6.** Listar hoja de cálculo

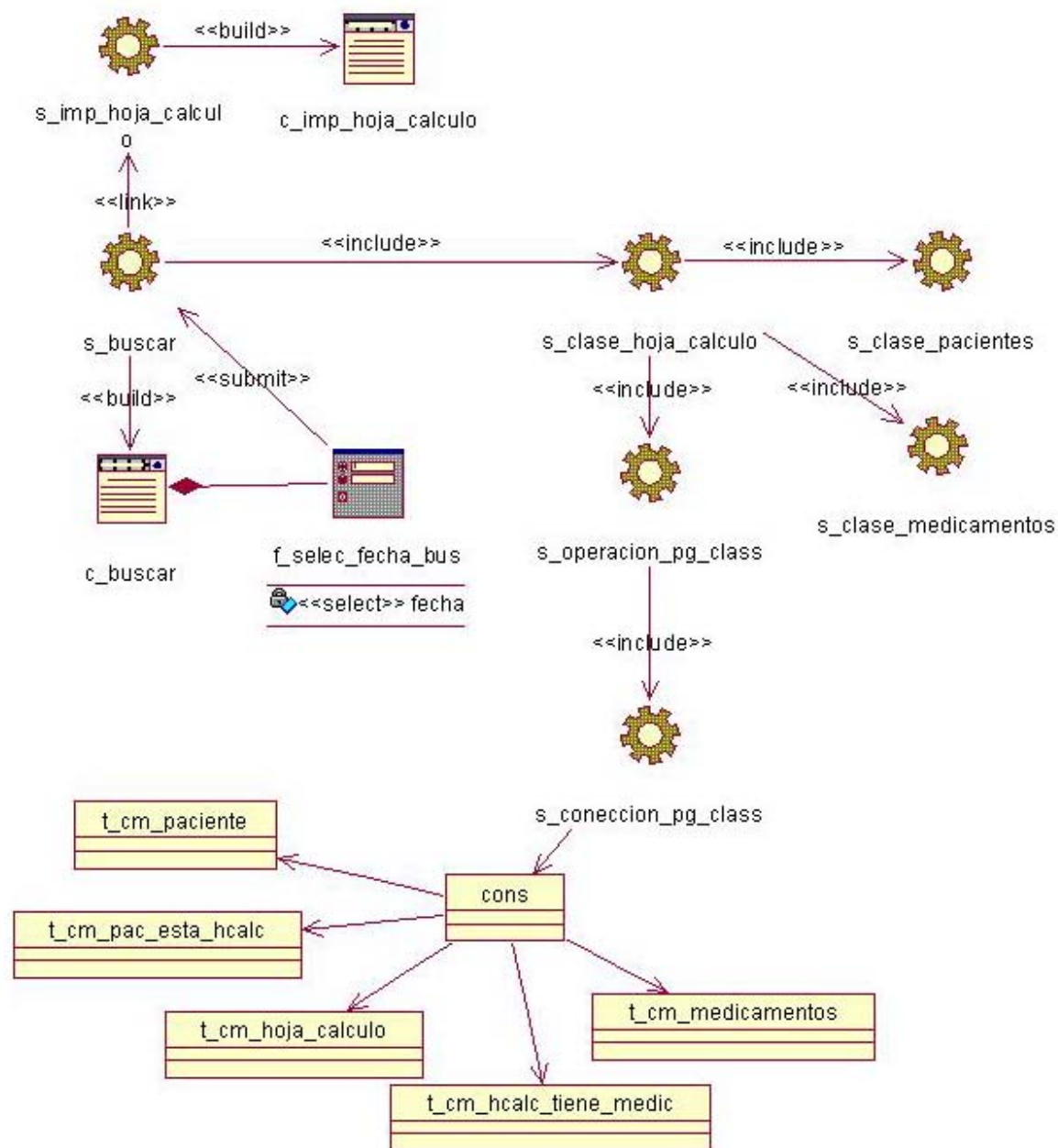


Figura 7. Buscar hoja de cálculo

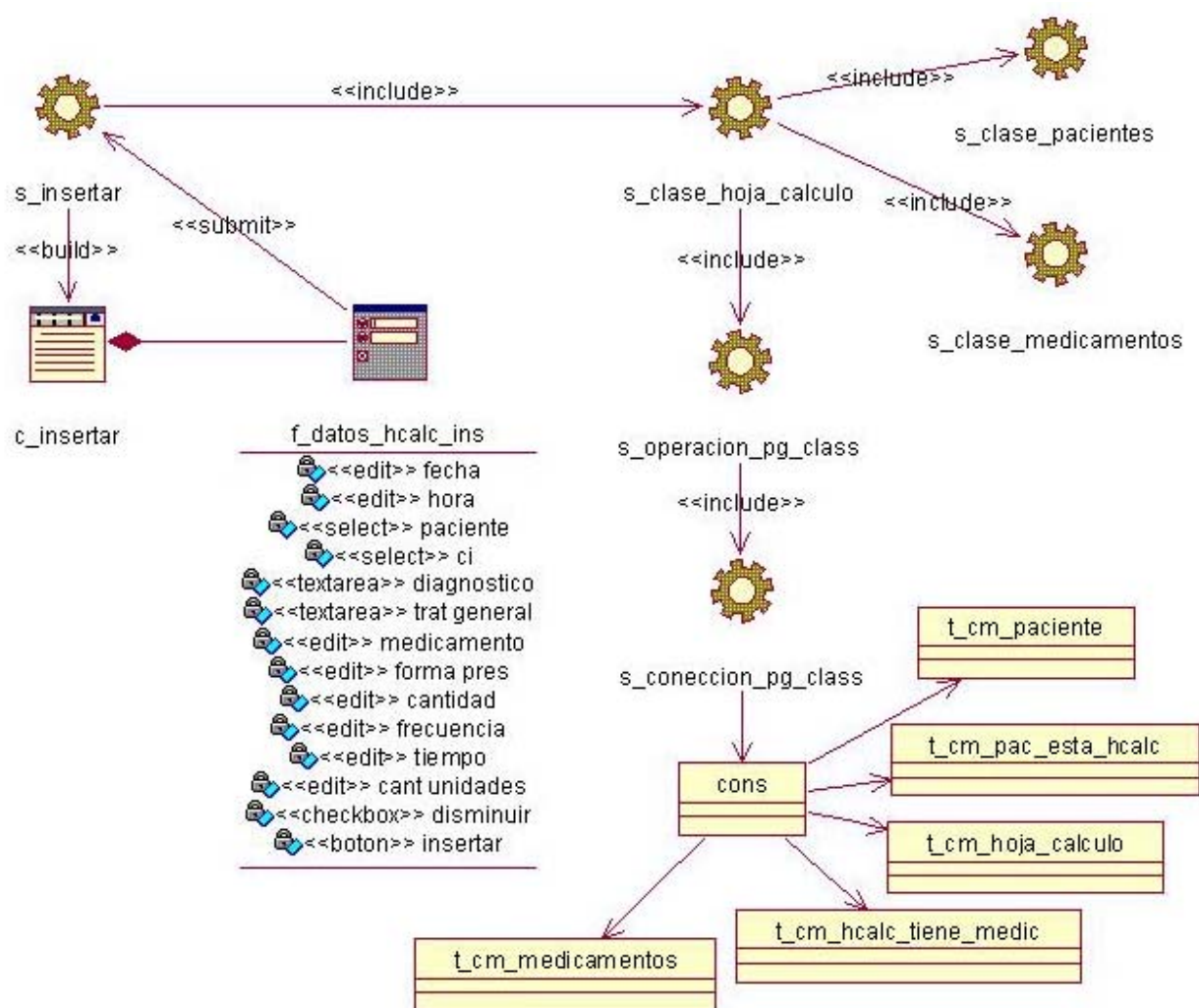


Figura 8. Insertar hoja de cálculo

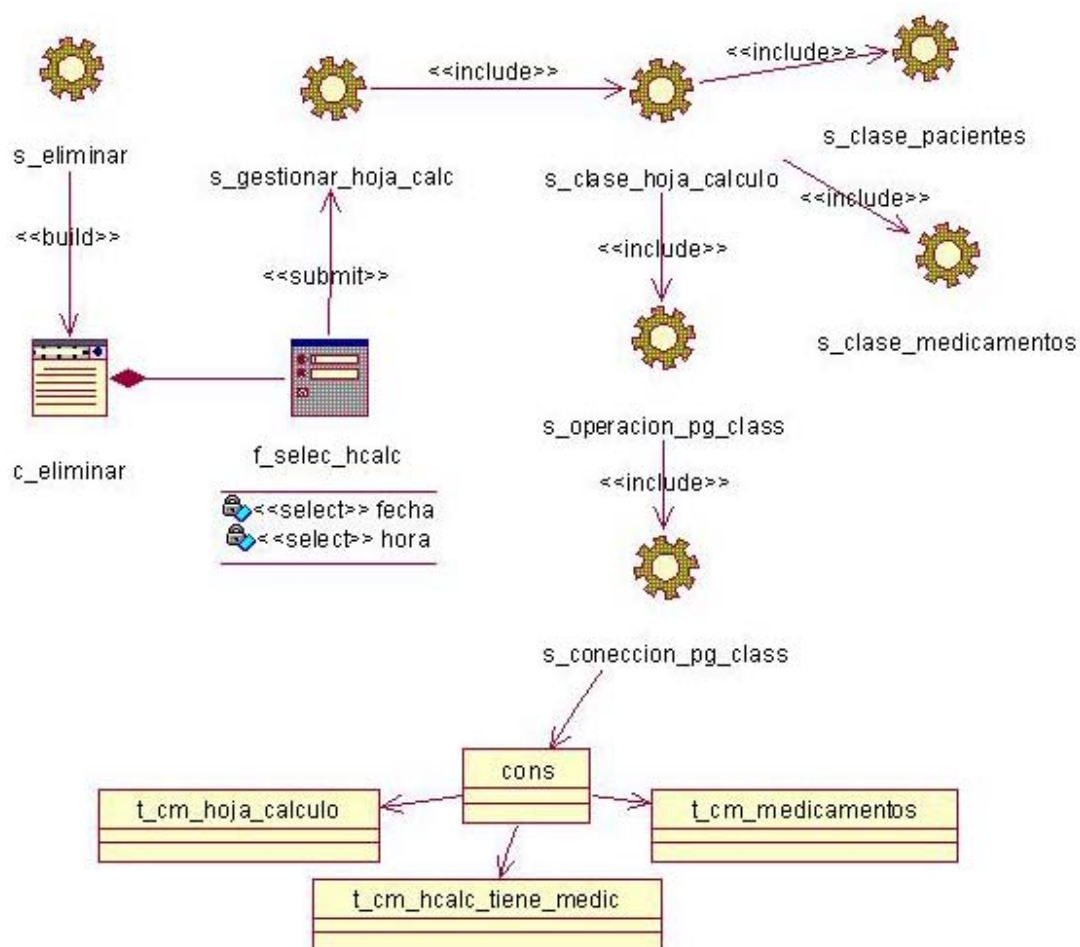


Figura 9. Eliminar hoja de cálculo

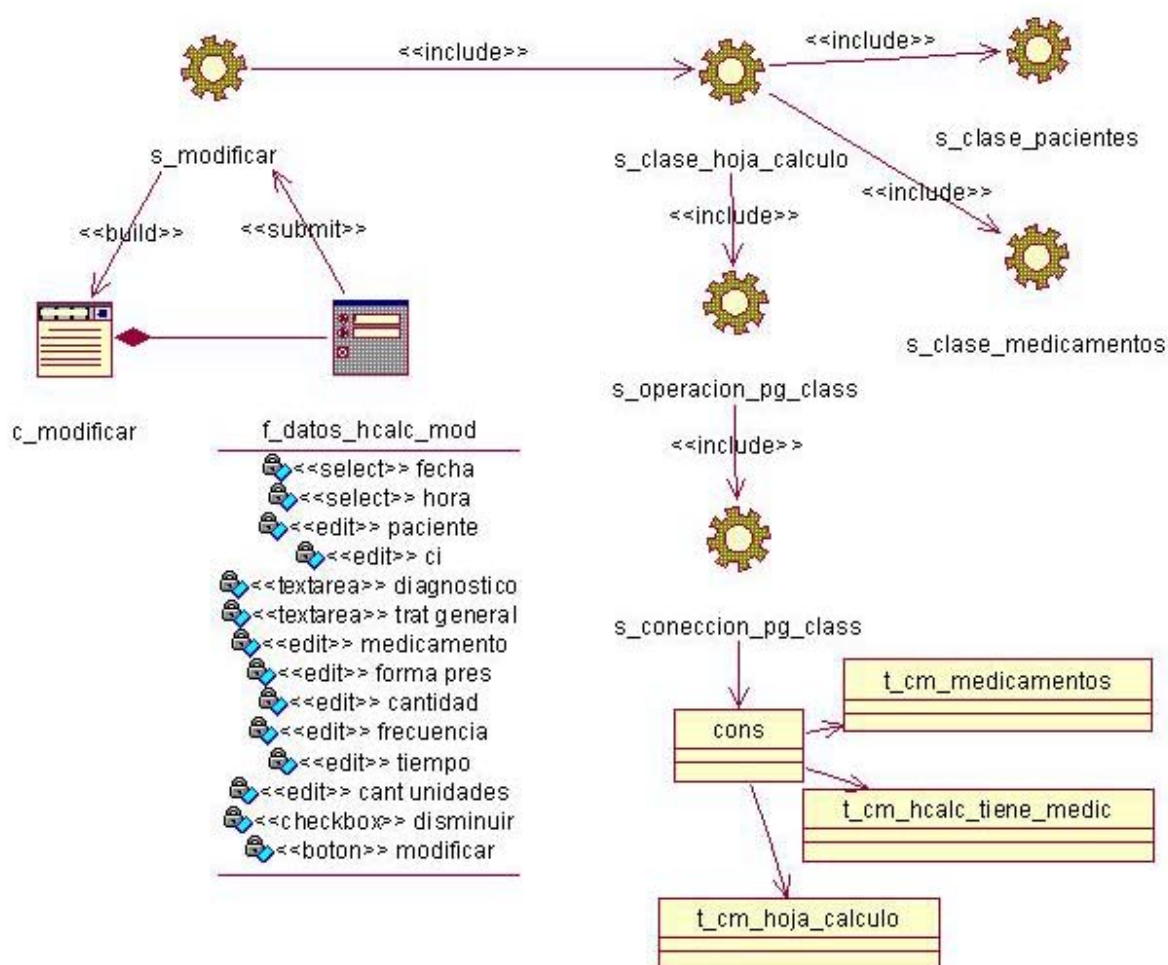
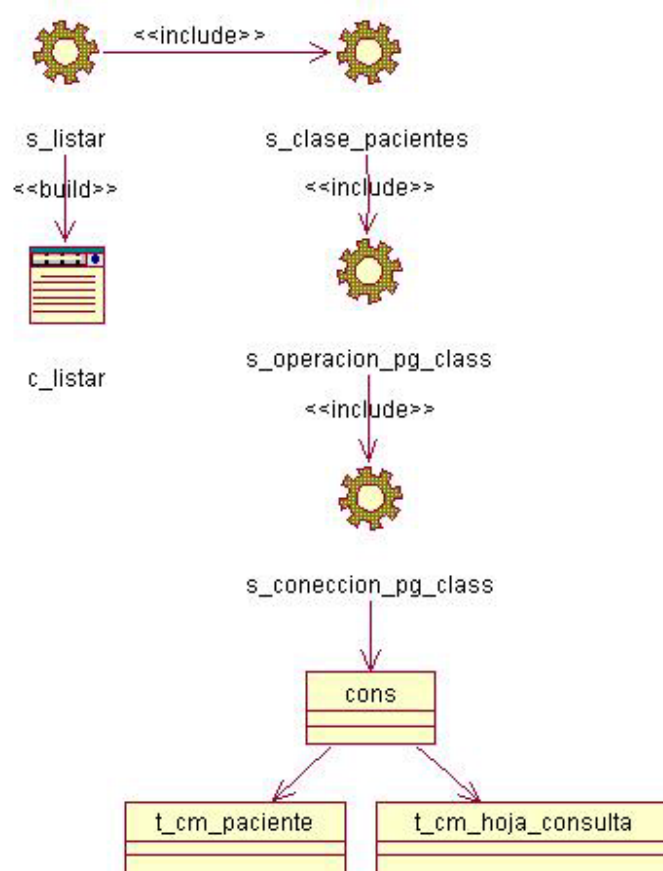


Figura 10. Modificar hoja de cálculo

Diagramas de clases web para Gestionar hoja de consulta:**Figura 11.** Listar hoja de consulta

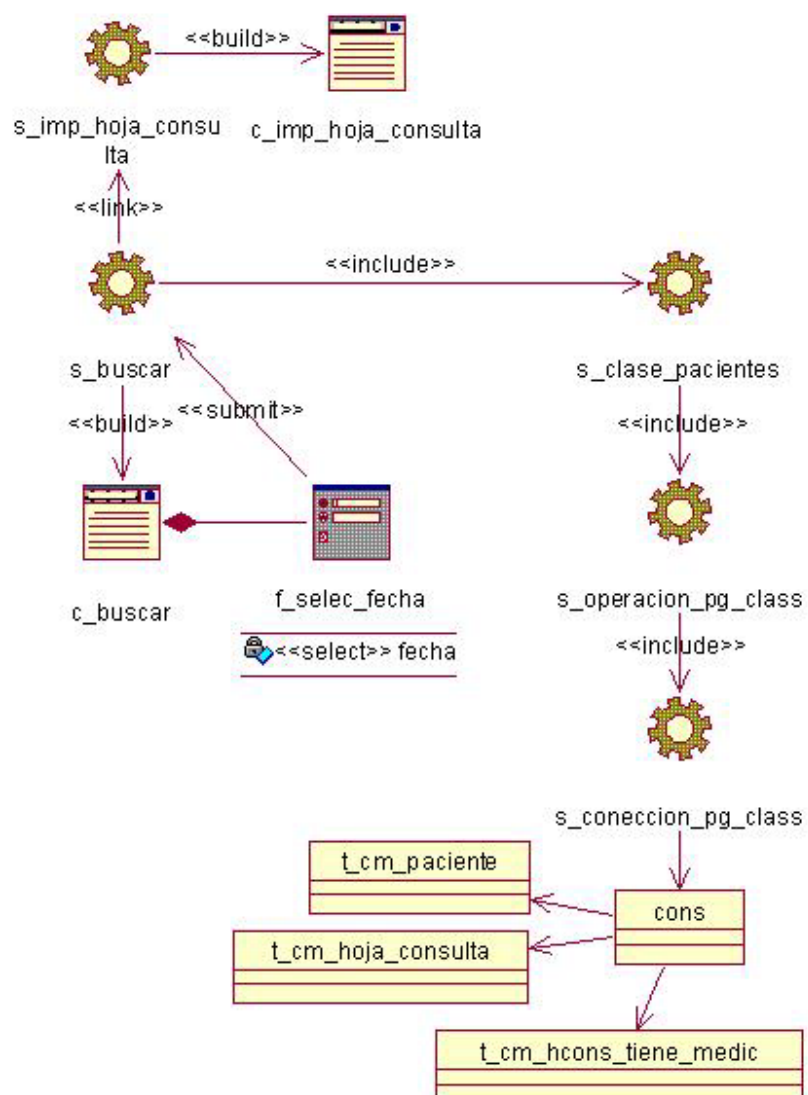


Figura 12. Buscar Hoja de consulta

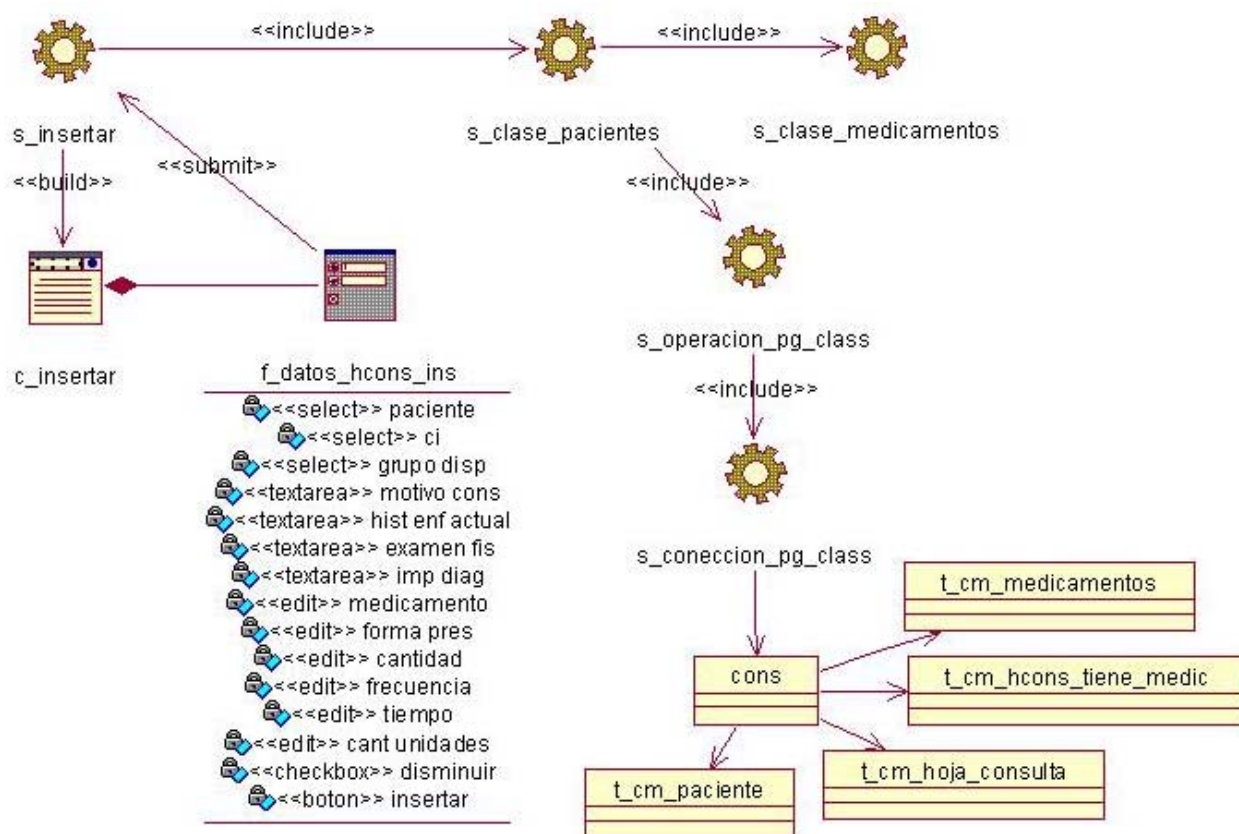


Figura 13. Insertar hoja de consulta

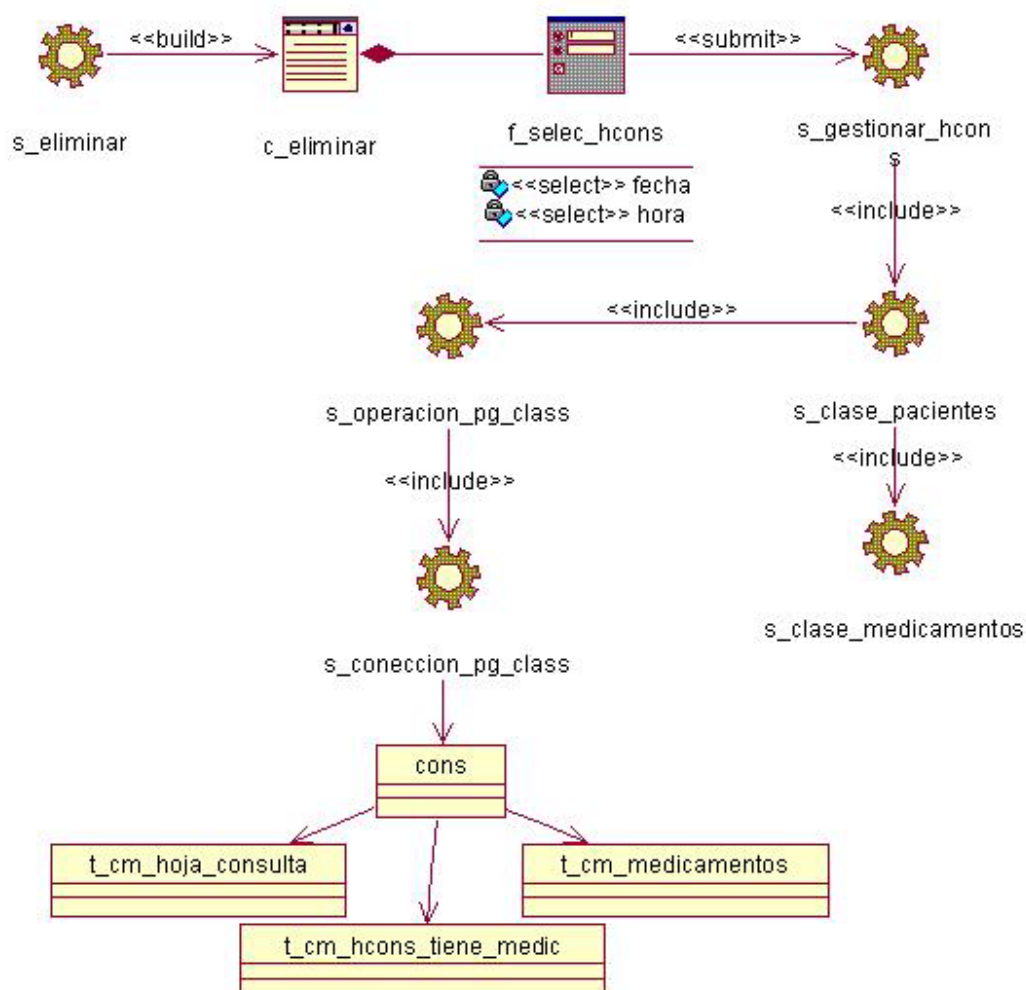


Figura 14. Eliminar hoja de consulta

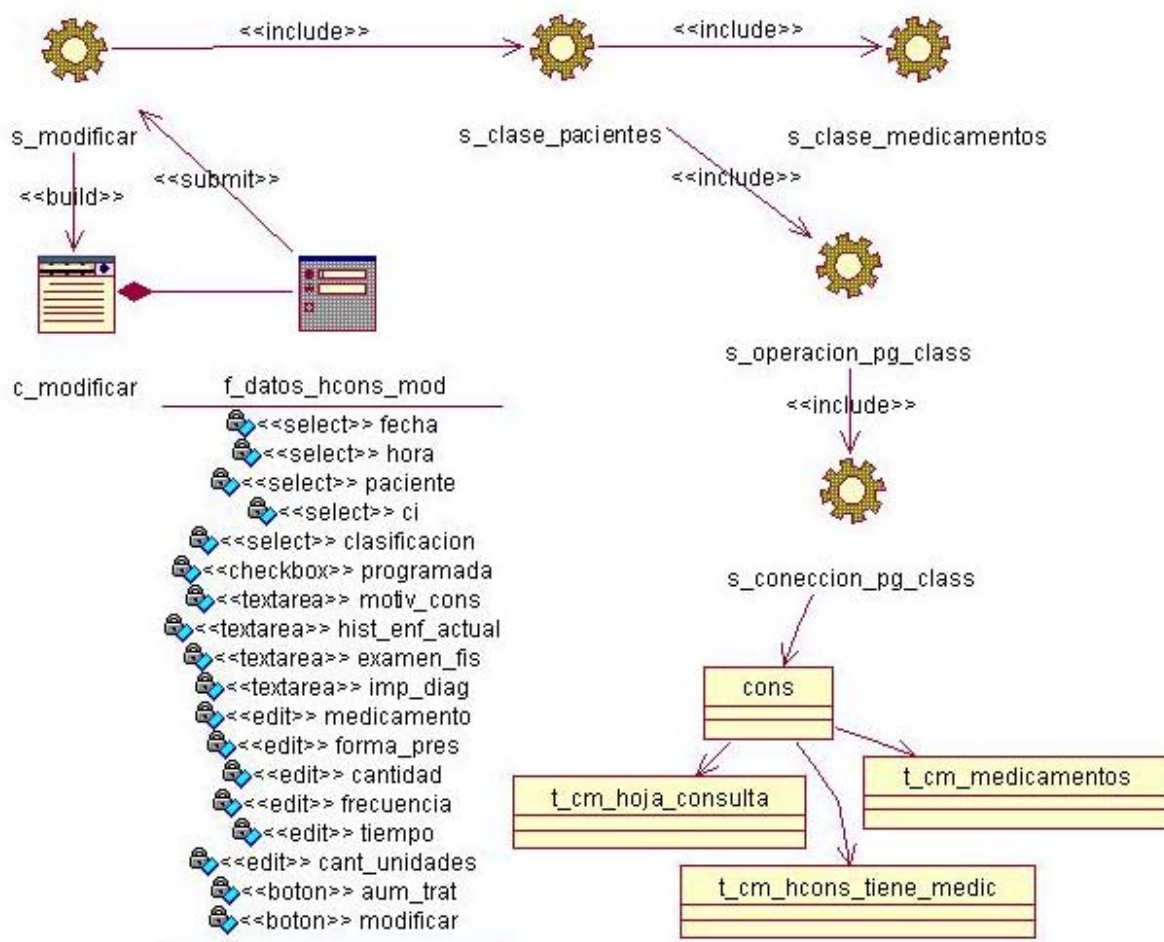
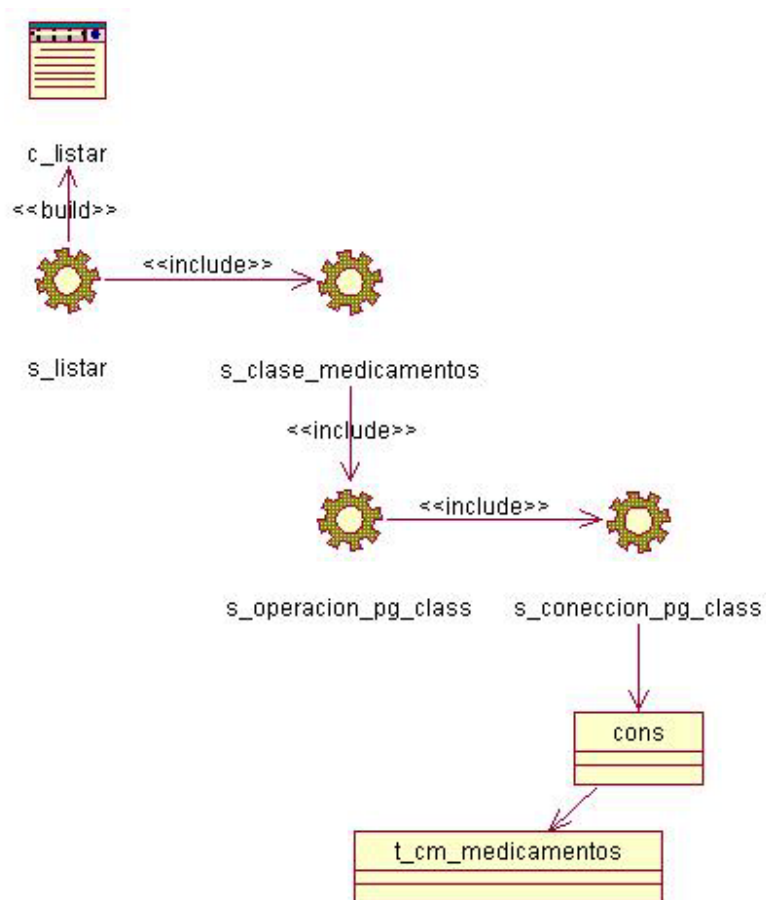


Figura 15. Modificar hoja de consulta

Diagramas de clases web para Gestionar medicamentos:**Figura 16.** Listar medicamentos

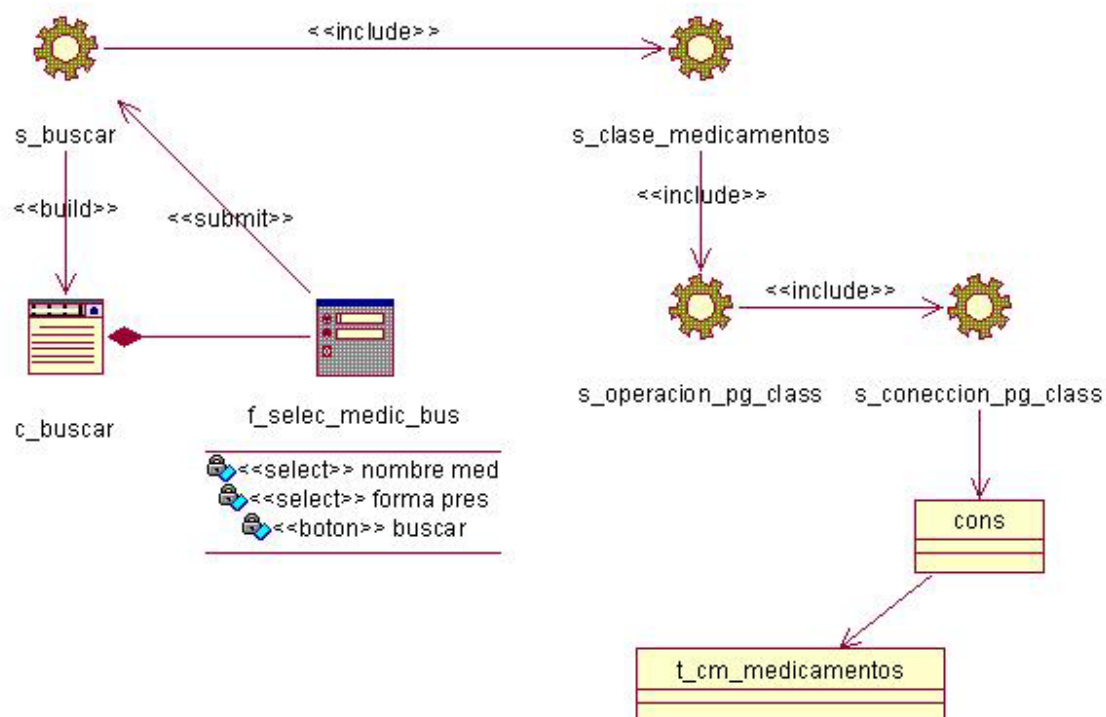
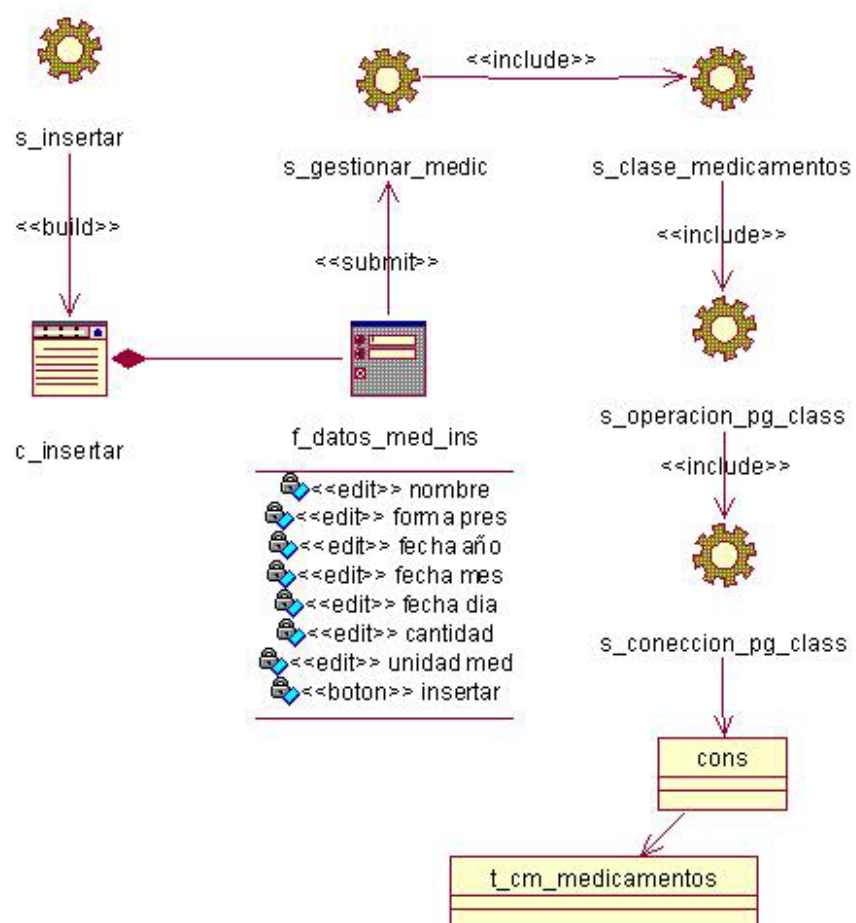


Figura 17. Buscar medicamentos

**Figura 18.** Insertar medicamentos

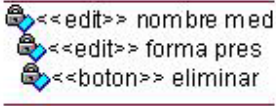


Figura 19. Eliminar medicamentos

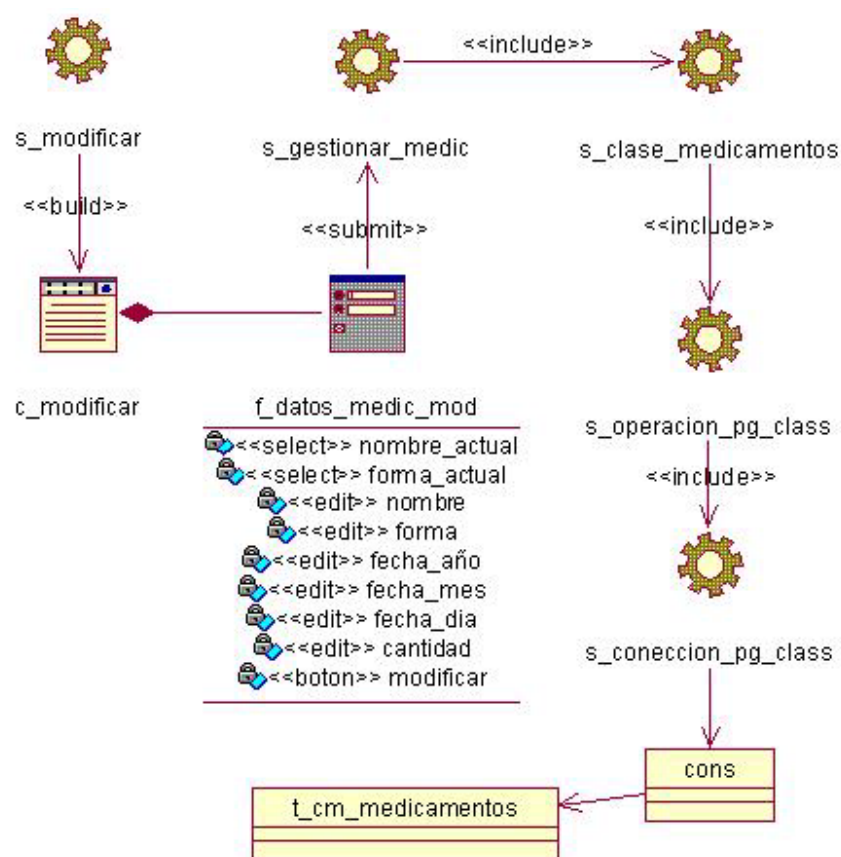


Figura 20. Modificar medicamentos

Diagrama de clases web para Listar auxiliares:

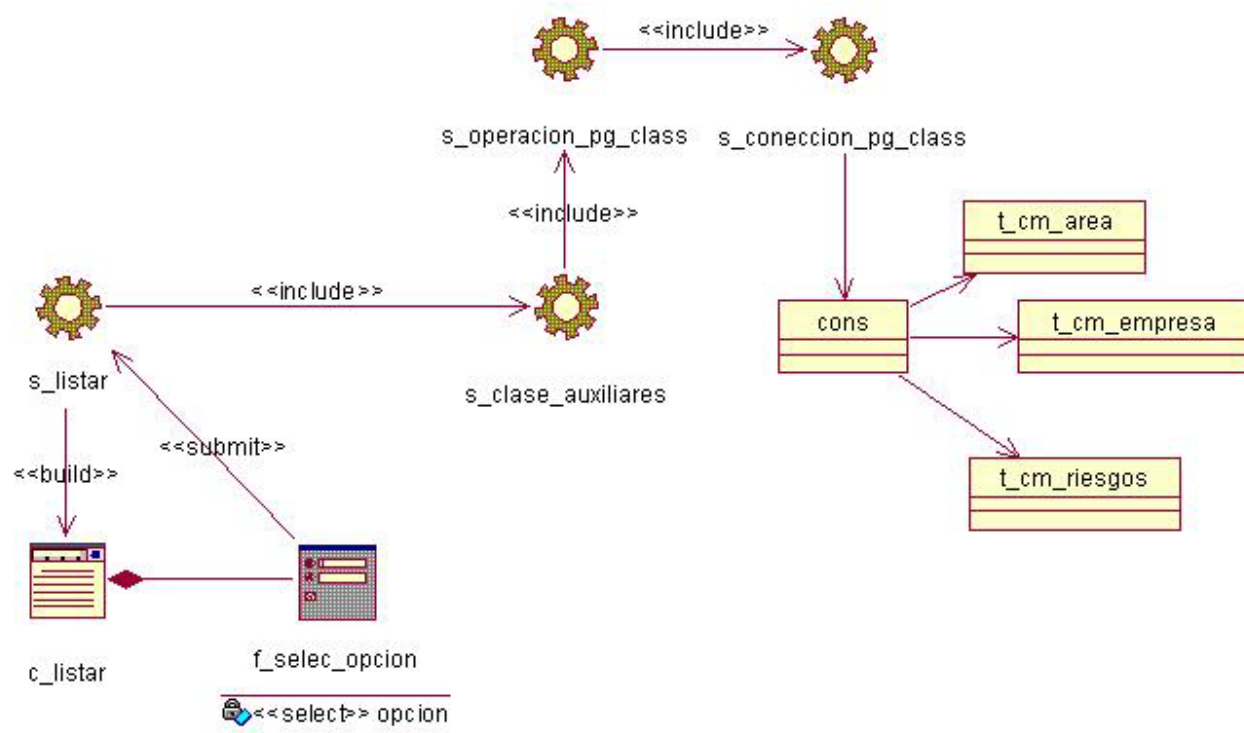


Figura 21. Listar auxiliares

Diagrama de clases web para Buscar auxiliares:

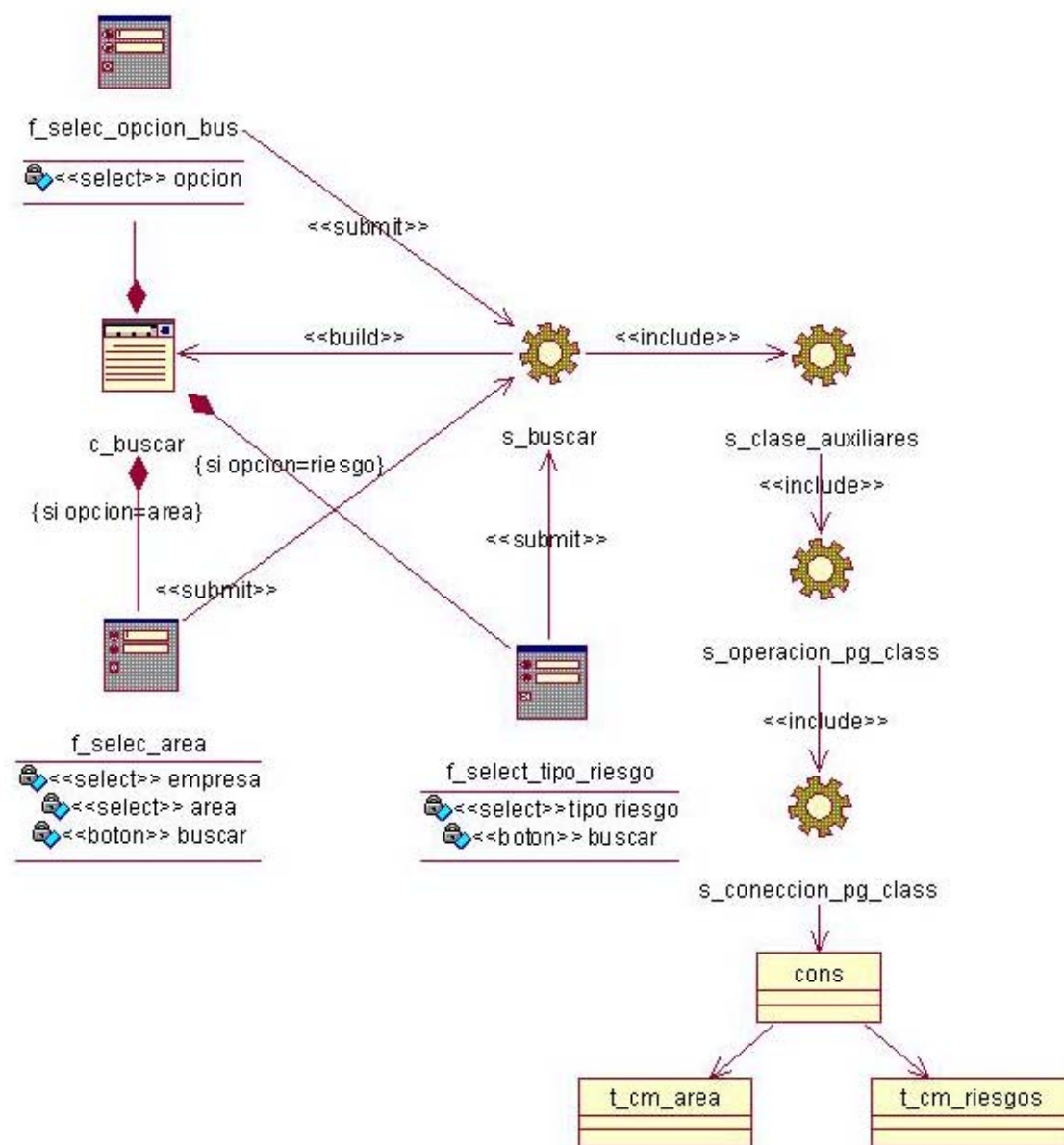


Figura 22. Buscar auxiliares

Diagrama de clases web para Insertar auxiliares:

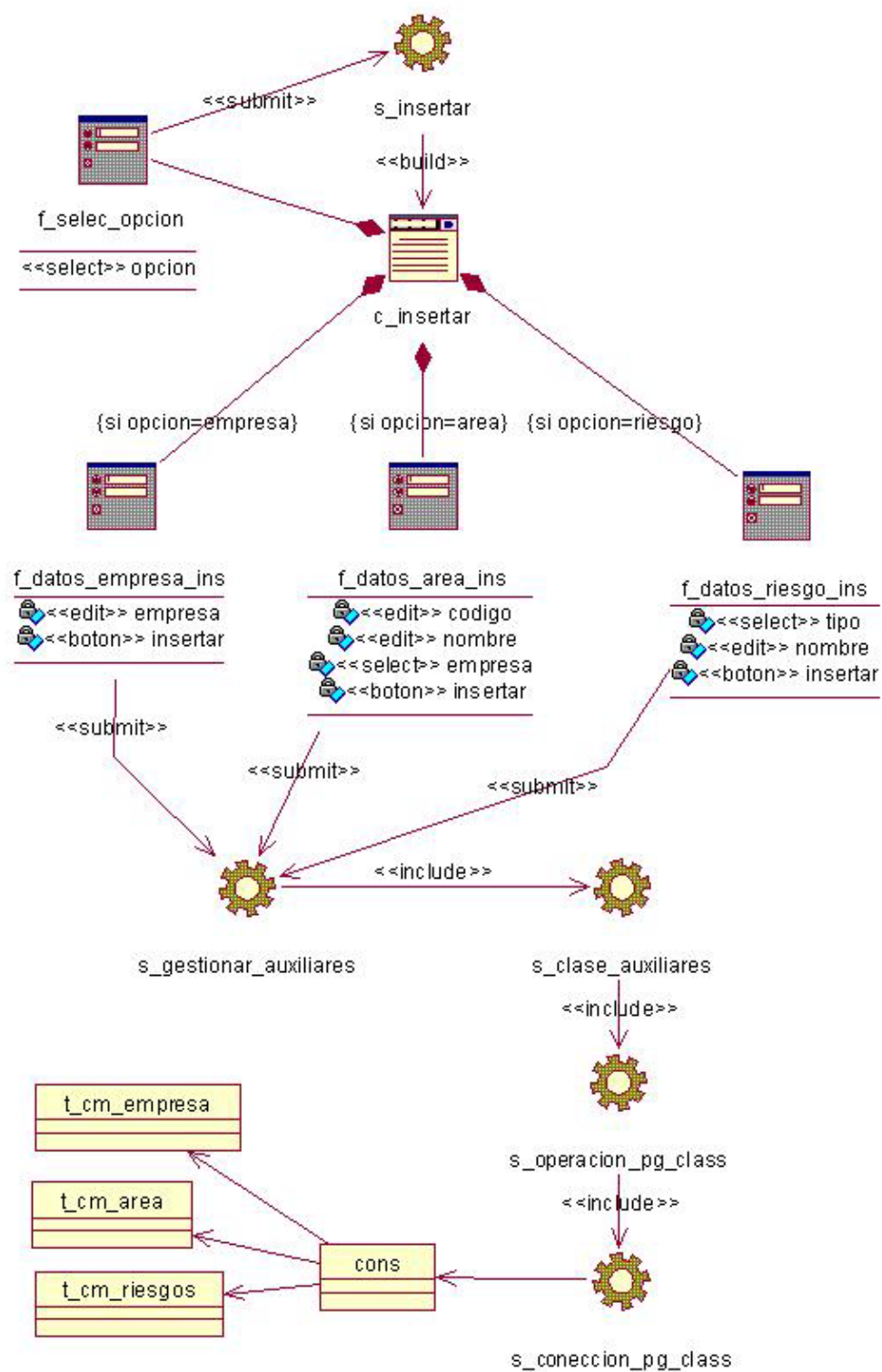


Figura 23. Insertar auxiliares

Diagrama de clases web para Eliminar auxiliares:

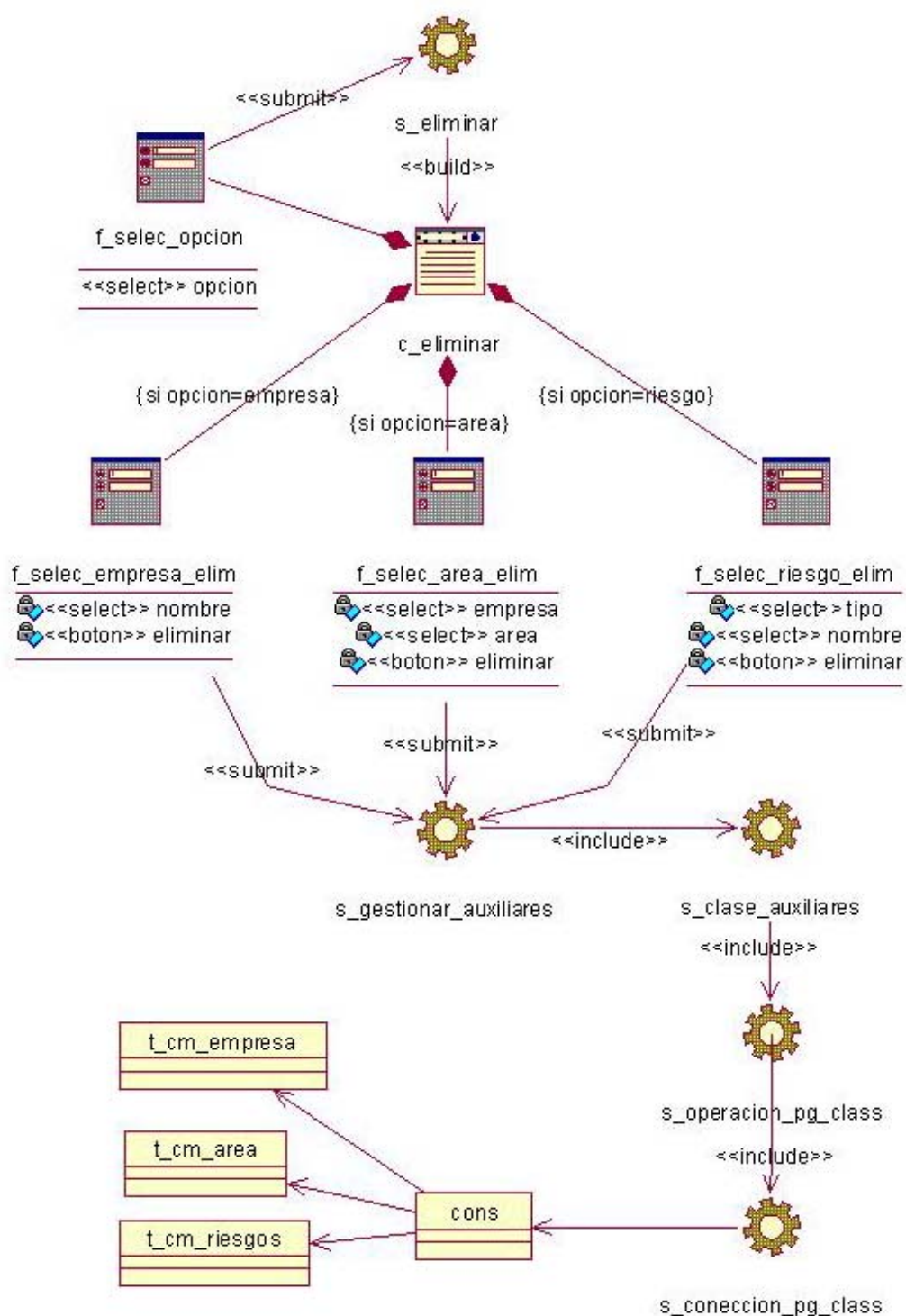


Figura 24. Eliminar auxiliares

Diagrama de clases web para Modificar auxiliares:

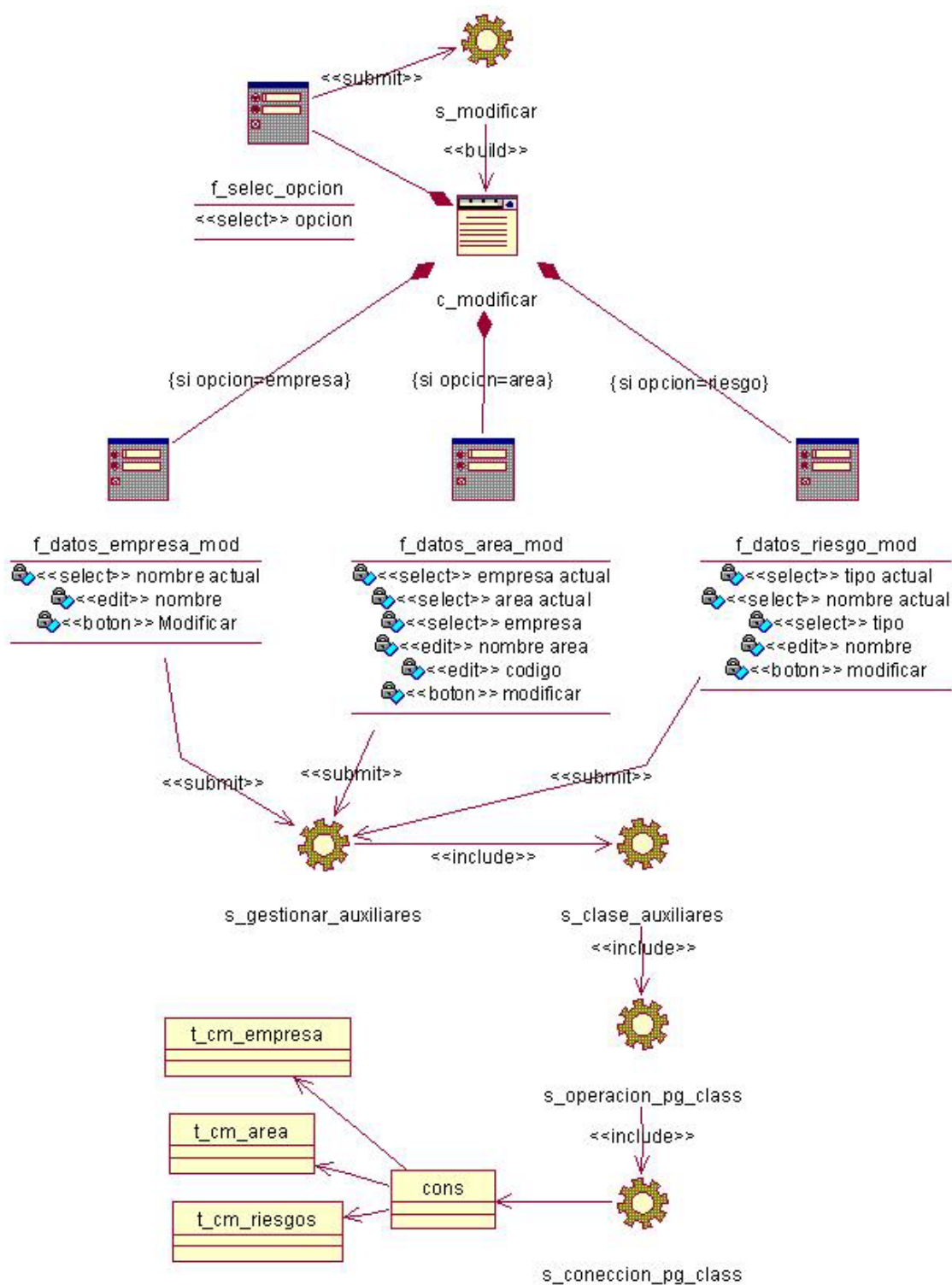


Figura 25. Modificar auxiliares

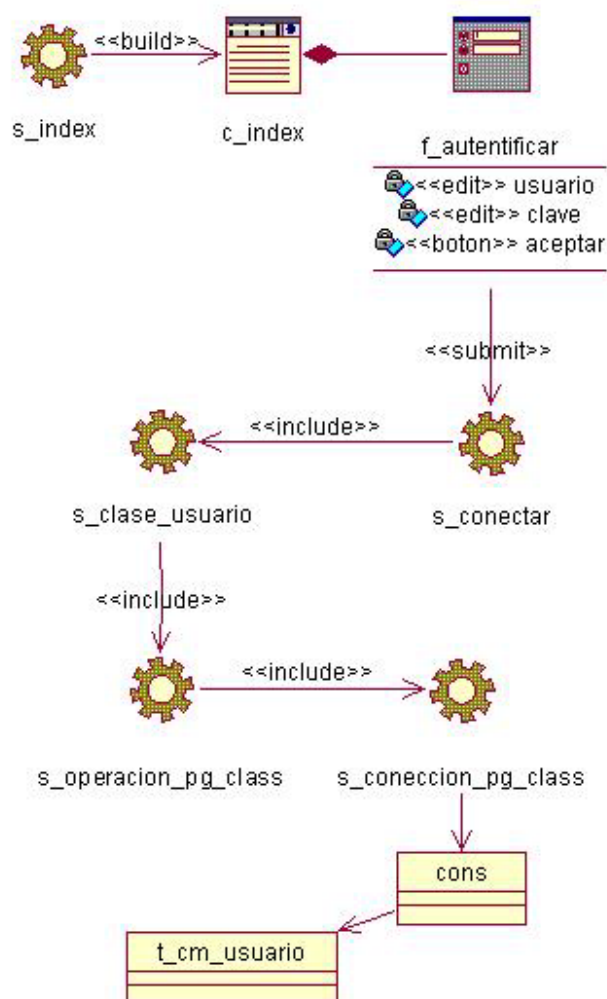
Diagrama de clases web para Permitir autenticación:**Figura 26.** Permitir autenticación

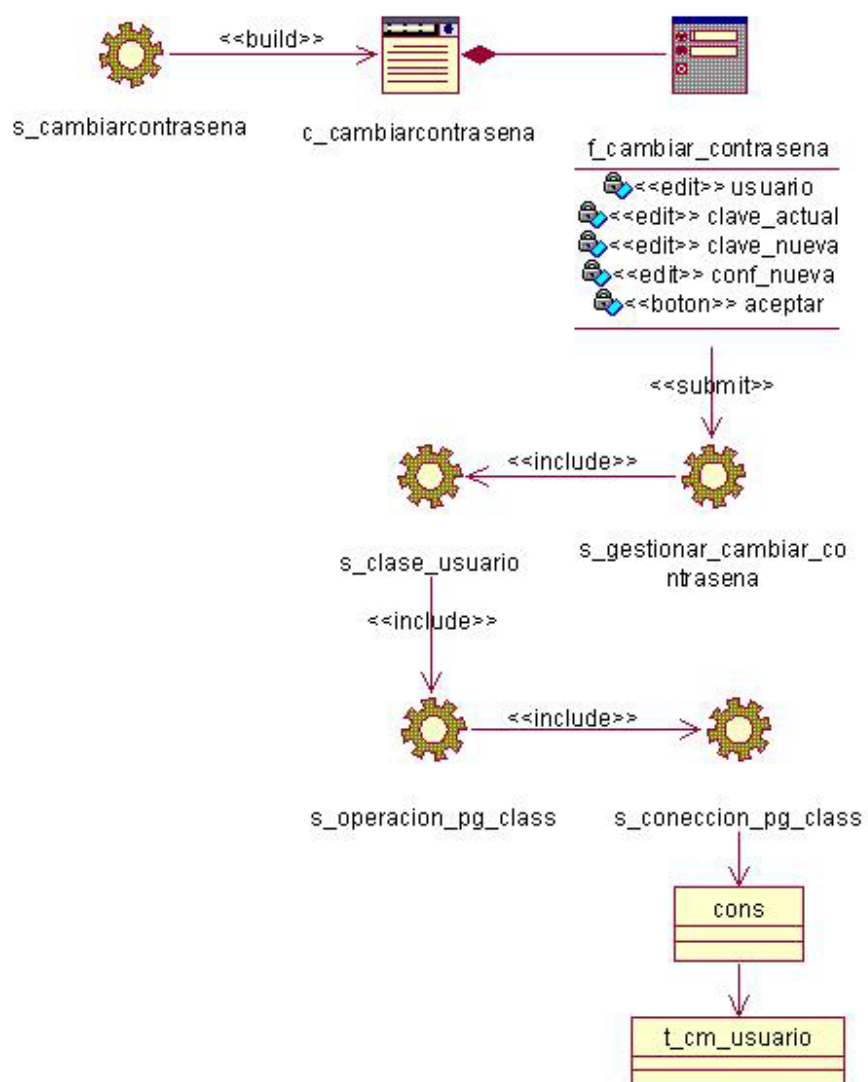
Diagrama de clases web para Cambiar contraseña:**Figura 27.** Cambiar contraseña

Diagrama de clases web para Calcular consultas:

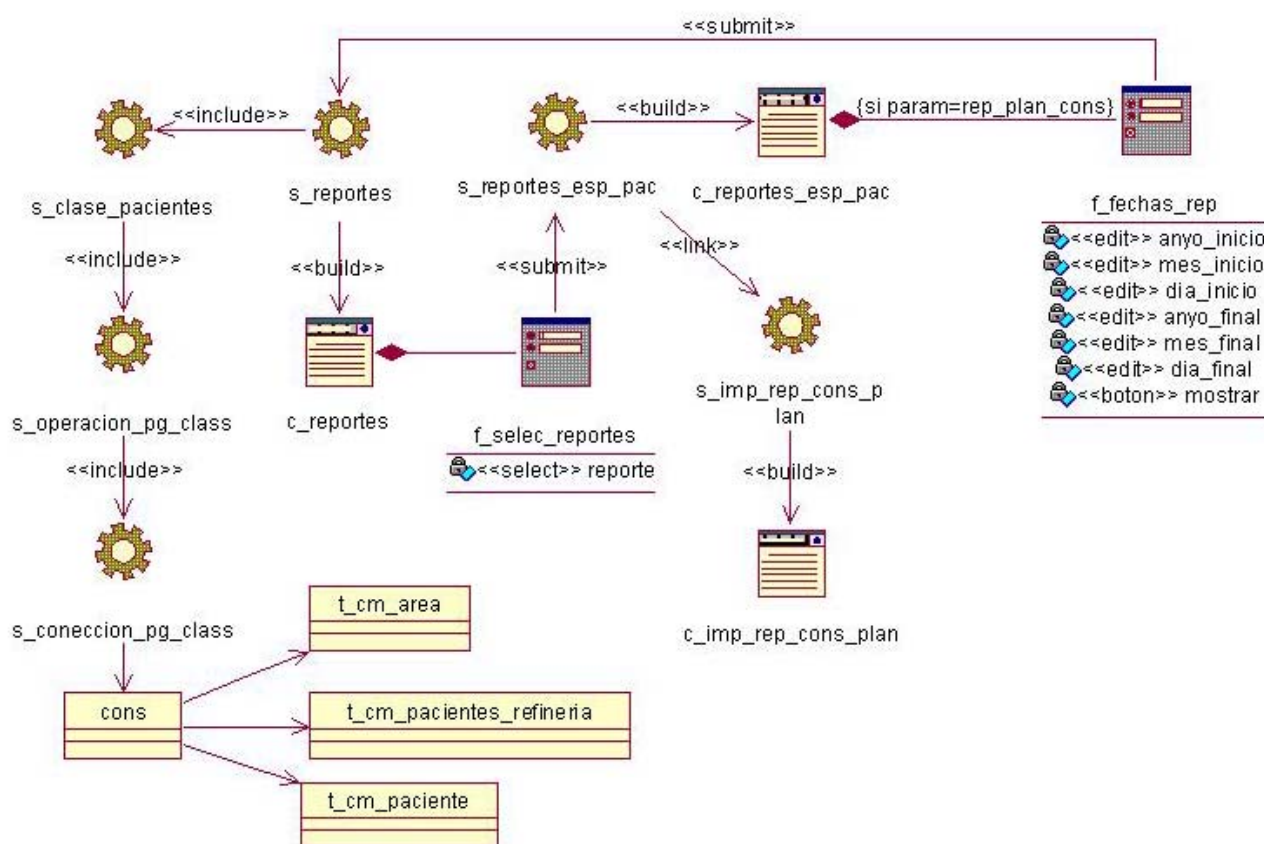


Figura 28. Calcular consulta

Diagrama de clases web para Mostrar pacientes ausentes:

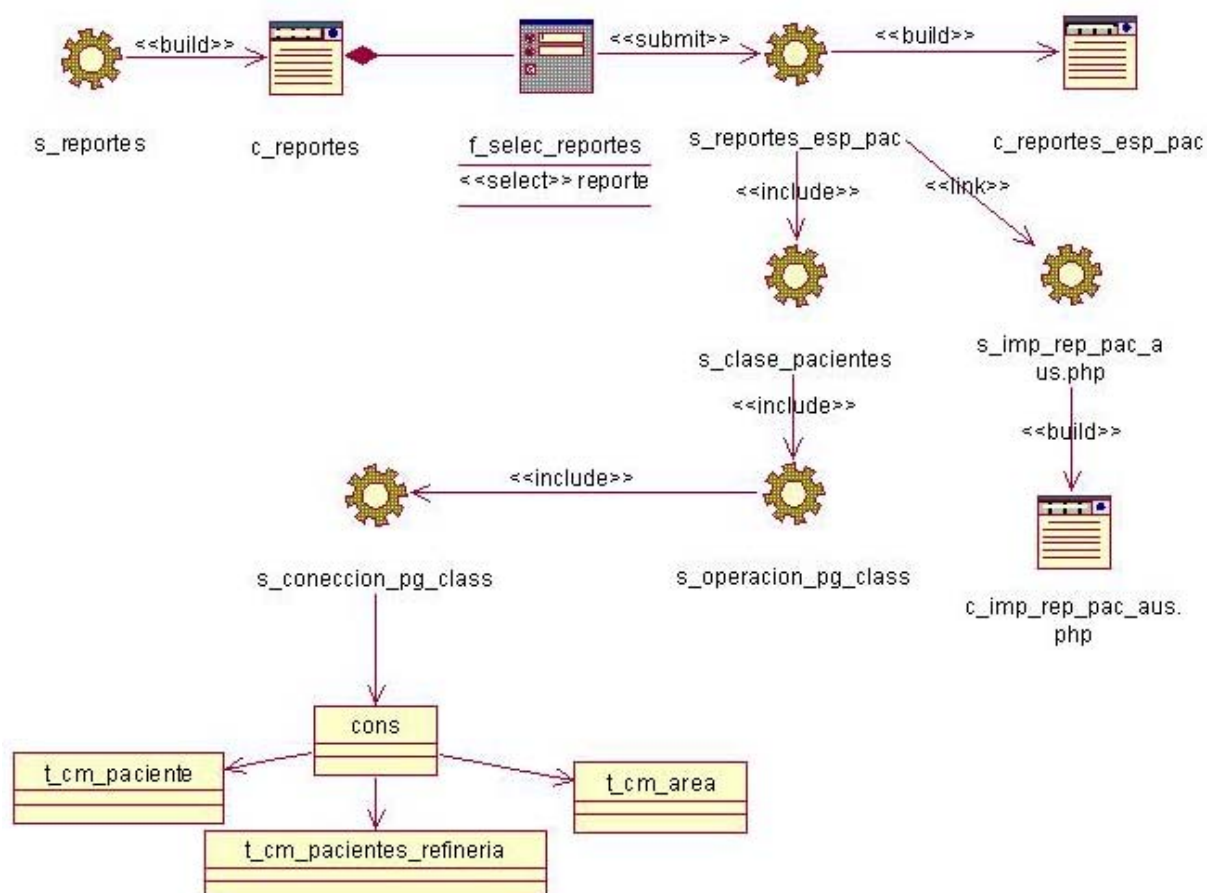


Figura 29. Mostrar pacientes ausentes

Diagrama de clases web para Mostrar pacientes por clasificación:

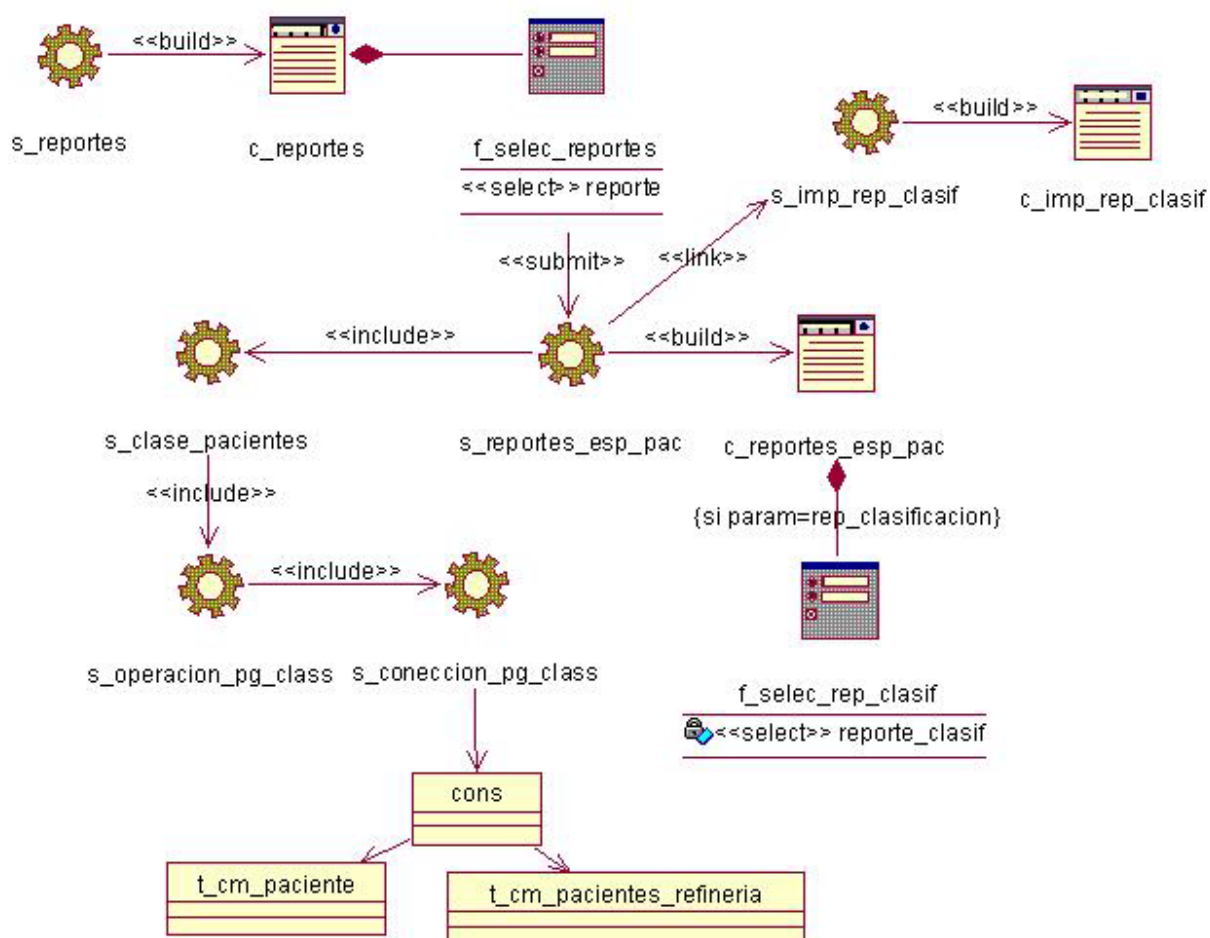


Figura 30. Mostrar pacientes por clasificación

Diagrama de clases web para Mostrar pacientes por área y clasificación:

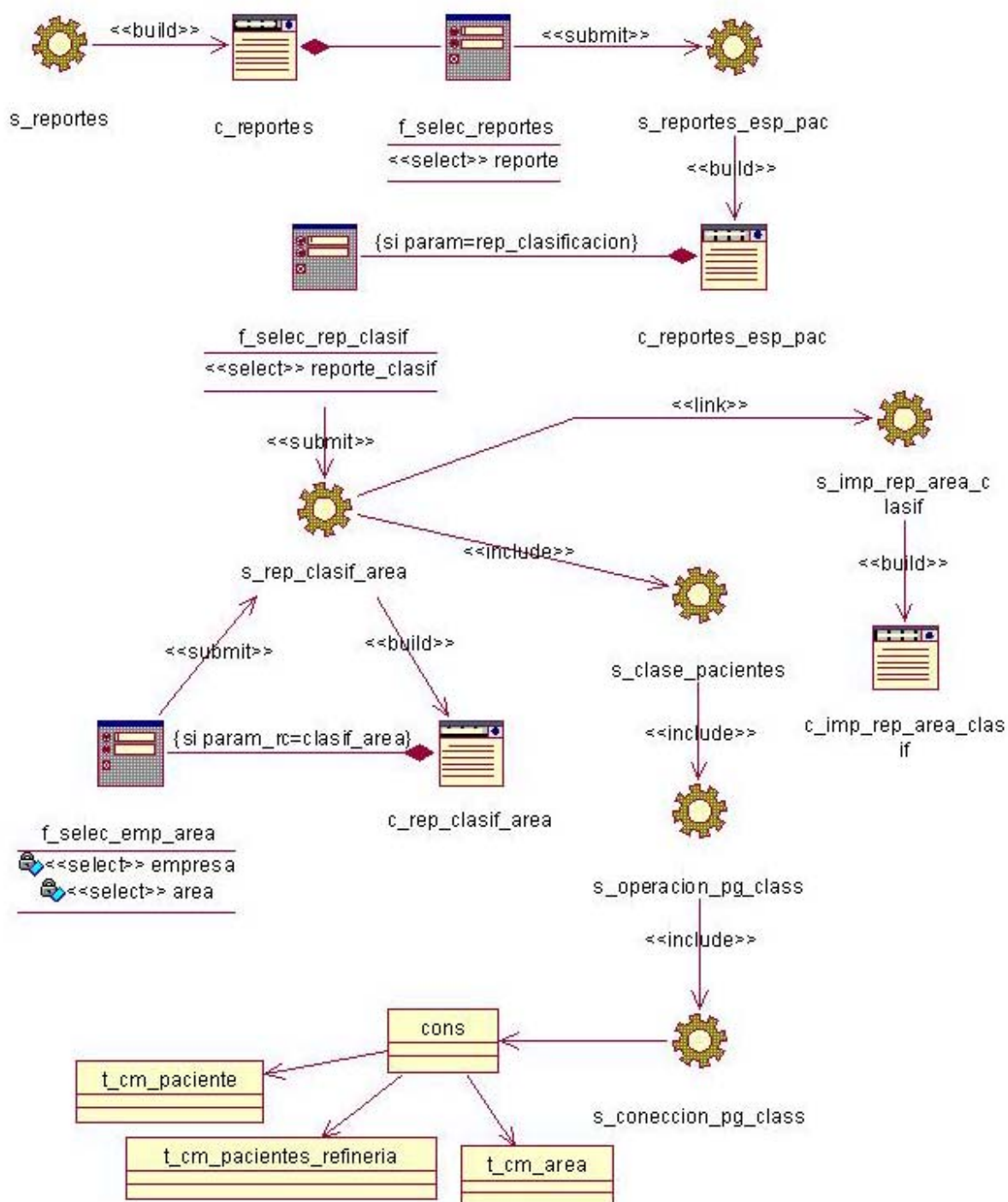


Figura 31. Mostrar pacientes por área y clasificación

Anexo 2. Prototipos

Usted está en : Pacientes->Insertar 09:02:06

 Listar pacientes  Buscar pacientes  Insertar pacientes  Eliminar pacientes  Modificar pacientes

Desea insertar:

☒ Trabajador ☐ Visitante

Introduzca los datos del paciente que desea insertar:

Nombre		Riesgos	
CI		Laborales	No Laborales
Nro. exp		biologico ☐	alcoholismo ☐
Nro. HC		quimico ☐	estres ☐
Empresa	Seleccionar...		tabaquismo ☐
Area	v		
Clasificación	Seleccionar...		
F. atención			

meses

Historia clínica

Interrogatorio

(documento en los espacios en blanco)

RESPIRATORIO/CIRCULATORIO		NERVIOSO	
Tos/Expectoración	☐	Marcha	☐
Sangre por la boca	☐	Dificultad mov.	☐
Epistaxis	☐	Estación de pie	☐
Obstrucción nasal	☐	Actitudes	☐
Vómica	☐	Rigideces	☐
Voz	☐	Pérdida de fuerza	☐
Disnea	☐	Mov. involuntarios	☐
Dolor	☐	Inconciencia	☐
Palpitaciones	☐	Convulsiones	
Cianosis	☐	con	☐
Fenóm. Visuales	☐	sin	☐
		Trast. sensitivos	☐
		Dolores	☐
		Cefalea	☐
		Sensoriales	
		Olfatorios	☐
		Visuales	☐
		Auditivos	☐
		"Ventriculares"	☐
		Táctiles	☐
		Lenguaje	☐
		Memoria	☐
		Atención	☐
		Personalidad	☐
		Vértigos	☐
DIGESTIVO		GENERALES	
Apetito	☐	Fiebre	☐
Ardor lingual	☐	Peso	☐
Odontalgia	☐	Fuerzas	☐
Halitosis	☐	Edemas	☐
Secreción salival	☐	Piel	☐
Disfagia	☐		
Pirosis	☐		
Repletez	☐		
Dolor epigástrico	☐		
Hipo	☐		
Nauseas	☐		
Vómitos	☐		
Gases	☐		
Sed	☐		
Constipación	☐		
Heces fecales	☐		
Diarrea	☐		
Melena	☐		
Enterorragia	☐		
Abdomen	☐		
GENITOURINARIO		HISTORIA GENITAL	
Dolor lumbar	☐	Femeninas	
Micciones	☐	Menarquia	años
Orina	☐	Fórm. menst.	
Hematuria	☐	Embarazos	
Otros	☐	Partos	
		Abortos	
		Rel. sexuales	
		S. intermenst.	
		Leucorrea	
		Masculinos	
		Rel. sexuales	
		Sec. uretral	
		Dolor testicular	
ESTADO PSIQUICO		HISTORIA PERSONAL	
Ánimo	☐	APF	
Sueño	☐	APP	
Intereses	☐		
Capacidad trab.	☐		
Memoria	☐		
Idea/pensamiento	☐		
Cambios conducta	☐		
OBSERVACIONES		Tratamiento medicamentoso actual	

Examen Físico										
(documento en los espacios en blanco)										
N: Normal		AN: Anormal		NE: No examinado						
GENERAL		N	AN	NE	OBSERVACIONES					
Facies		☐	☐	☐						
Mucosas		☐	☐	☐						
Piel		☐	☐	☐						
Faneras		☐	☐	☐						
TCS		☐	☐	☐						
Peso: Kg		Talla: cm		Temp: °C						
REGIONAL										
Cabeza	Cráneo	☐	☐	☐						
	Cara	☐	☐	☐						
Cuello	Región anterior	☐	☐	☐						
	Región posterior	☐	☐	☐						
	Región lateral	☐	☐	☐						
	R. supraclavicular	☐	☐	☐						
Mamas	Inspección	☐	☐	☐						
	Palpación	☐	☐	☐						
Región axilar		☐	☐	☐						
Región inguinocrural		☐	☐	☐						
POR SISTEMAS										
SISTEMA RESPIRATORIO										
Inspección		☐	☐	☐						
Palpación		☐	☐	☐						
Percusión		☐	☐	☐						
Auscultación		☐	☐	☐						
Frec. respiratoria										
SISTEMA CARDIOVASCULAR										
Área cardíaca	Inspección	☐	☐	☐						
	Palpación	☐	☐	☐						
	Percusión	☐	☐	☐						
	Auscultación	☐	☐	☐						
	Frec. cardíaca									
ARTERIALES	Radial	I	☐	☐	☐					
		D	☐	☐	☐					
	Femoral	I	☐	☐	☐					
		D	☐	☐	☐					
	Tibial post	I	☐	☐	☐					
		D	☐	☐	☐					
	Pedios	I	☐	☐	☐					
		D	☐	☐	☐					
	Otros	I	☐	☐	☐					
		D	☐	☐	☐					
	Tensión arterial		M. Sup							
			M. Inf							
Venoso periférico		☐	☐	☐						
Linfático		☐	☐	☐						
SISTEMA DIGESTIVO										
Boca		☐	☐	☐						
Lengua		☐	☐	☐						
Orofaringe		☐	☐	☐						
Abdomen	Inspección	☐	☐	☐						
	Palpación	☐	☐	☐						
	Percusión	☐	☐	☐						
	Auscultación	☐	☐	☐						
	Tacto rectal	☐	☐	☐						

SISTEMA HEMOLINFOYECTICO											
Ganglios	☐	☐	☐								
Bazo	☐	☐	☐								
SISTEMA URINARIO											
Inspección	☐	☐	☐								
Palpación	☐	☐	☐								
Percusión	☐	☐	☐								
SISTEMA GINECOLOGICO											
Región vulvar	☐	☐	☐								
Examen con espéculo	☐	☐	☐								
SISTEMA ANDROLOGICO											
Pene	☐	☐	☐								
Testículos	☐	☐	☐								
SISTEMA OSTEO-MIO-ARTICULAR											
Músculo	☐	☐	☐								
Articulaciones	☐	☐	☐								
Huesos	☐	☐	☐								
SISTEMA NERVIOSO											
Conciencia	☐	☐	☐								
Lenguaje/ Palabra	☐	☐	☐								
Memoria	☐	☐	☐								
Personalidad/ Conducta	☐	☐	☐								
Tono muscular	☐	☐	☐								
Trofismo	☐	☐	☐								
Fuerza muscular	☐	☐	☐								
Sensibilidad superficial	☐	☐	☐								
Sensibilidad profunda	☐	☐	☐								
Movilidad voluntaria	☐	☐	☐								
Movilidad involuntaria	☐	☐	☐								
Praxia	☐	☐	☐								
Taxia estática	☐	☐	☐								
Taxia dinámica	☐	☐	☐								
Esfera "meodagea"	☐	☐	☐								
Reflejos superficiales	☐	☐	☐								
Reflejos profundos	☐	☐	☐								
Fondo de ojo	☐	☐	☐								
PARES CRÁNEALES											
I	II	III,IV,VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Insertar											

Figura 1. Prototipo Gestionar paciente

Usted está en : Hojas de Cálculo->Eliminar 12:28:13

Listar hojas de cálculo Buscar hoja de cálculo Insertar consulta Eliminar consulta Modificar consulta

Seleccione los siguientes datos de la consulta que desea eliminar:

Fecha 2007-01-21

Hora Todas

Medicamentos indicados en el tratamiento:

Medicamentos	Forma present.	Cant. unidades(um)	Cant. disminuida	(+)
dipirona	tabletas	2	☒	☐
paracetamol	tabletas	5	☐	☐
tetraciclina	crema	1	☒	☐

Eliminar

Figura 2. Prototipo Gestionar hojas de cálculo

Usted está en : Hojas de Consulta->Insertar 12:35:16

 Listar hojas de consulta
  Buscar hoja de consulta
  Insertar consulta
  Eliminar consulta
  Modificar consulta

Introduzca los datos de la consulta:

Paciente

CI

Grupo disp.

☐ Consulta programada

Fecha: 2008-06-13 Hora: 01:35:05

Motivo de Consulta

Historia de la enfermedad actual

Examen físico

Impresión diagnóstica

Conducta

Medicamento	Forma present.	Cantidad	Cada (h)	Durante(d)	Cant. unidades	(-)
						☐

Figura 3. Prototipo Gestionar hojas de consulta

Usted está en : Medicamentos->Modificar 03:48:45

 Listar medicamentos
  Buscar medicamentos
  Insertar medicamentos
  Eliminar medicamentos
  Modificar medicamentos

Introduzca los datos del medicamento:

Datos actuales:

Nombre

Forma de presentación

Datos nuevos:

Nombre

Forma de presentación

Fecha de recepción (aaaa-mm-dd) - -

Cantidad

Unidad de medida

Qué desea hacer con la cantidad existente de este medicamento:

☒ Sustituir
☐ Aumentar
☐ Disminuir

Figura 4. Prototipo Gestionar medicamento

Usted está en : Auxiliares->Listar 04:25:15

 Listar auxiliares
  Buscar auxiliares
  Insertar auxiliares
  Eliminar auxiliares
  Modificar auxiliares

Seleccione la opción que desea listar:

Listar

Lista de áreas en existencia:

Código	Nombre	Empresa
01	Recursos Humanos	Comercializadora
02	Mantenimiento	Mixta
01	AIT	Mixta
03	Recursos tecnicos	Mixta
01	Recursos Humanos	Petroempleo

Figura 5. Prototipo Listar auxiliares

Usted está en : Auxiliares->Buscar 05:48:05

Listar auxiliares Buscar auxiliares Insertar auxiliares Eliminar auxiliares Modificar auxiliares

Seleccione la opción que desea buscar:

Buscar

Seleccione los datos del área que desea buscar:

Empresa

Área

Datos del área:

Código	Nombre	Empresa
01	AIT	Mixta

Figura 6. Prototipo Buscar auxiliares

Usted está en : Auxiliares->Insertar 04:46:14

Listar auxiliares Buscar auxiliares Insertar auxiliares Eliminar auxiliares Modificar auxiliares

Seleccione la opción que desea insertar:

Insertar

Inserte los datos del nuevo riesgo:

Tipo

Nombre

Figura 7. Prototipo Insertar auxiliares

Usted está en : Auxiliares->Eliminar 04:48:39

Listar auxiliares Buscar auxiliares Insertar auxiliares Eliminar auxiliares Modificar auxiliares

Seleccione la opción que desea eliminar:

Eliminar Áreas

Seleccione el área que desea eliminar:

Empresa Seleccionar...

Área

Nota: Si elimina el área se eliminarán todos los pacientes que pertenecen a ella.

Eliminar

Figura 8. Prototipo Eliminar auxiliares

Usted está en : Auxiliares->Modificar 04:50:37

Listar auxiliares Buscar auxiliares Insertar auxiliares Eliminar auxiliares Modificar auxiliares

Seleccione la opción que desea modificar:

Modificar Empresas

Seleccione la empresa que desea modificar:

Nombre Seleccionar...

Datos nuevos:

Nombre

Modificar

Figura 9. Prototipo Modificar auxiliares

Usted está en : Usuarios->Modificar 06:05:45

 Listar Usuarios
  Buscar Usuarios
  Insertar Usuarios
  Eliminar Usuarios
  Modificar Usuarios

Introduzca los datos del paciente:

Datos actuales:

Nombre

Usuario

Datos nuevos:

Nombre

Usuario

Contraseña

Confirmar contraseña

Figura 10. Prototipo Gestionar usuarios


**Sistema de Gestión
del Consultorio Médico**

Usuario

Clave

Figura 11. Prototipo Permitir autenticación


**Sistema de Gestión
del Consultorio Médico**

Cambiar contraseña:

Usuario

Anterior

Nueva

Confirmar nueva

Figura 12. Prototipo Cambiar contraseña

Usted está en : Reportes 05:21:43

Seleccione el reporte que desea:

Reporte

Escriba las fechas de inicio y fin del período en el que quiere ver las consultas planificadas:

Fecha inicio - - (aaaa-mm-dd)

Fecha final - - (aaaa-mm-dd)

Consultas planificadas del 2007-01-01 al 2008-12-25

Nombre	CI	Empresa	Área	Fecha consulta
Ana Teresa Armas Migueles	55071133333	Mixta	AIT	2007-12-15
Daniel Alejandro Juiz Avello	84051816266	Mixta	Mantenimiento	2008-11-01
Luis Manuel Linares Machado	57091944444	Mixta	AIT	2008-05-15



Figura 13. Prototipo Calcular consultas

Usted está en : Reportes 04:57:50

Seleccione el reporte que desea:

Reporte

Pacientes ausentes a la última consulta

Nombre	CI	Empresa	Área	Fecha consulta
Ana Teresa Armas Migueles	55071133333	Mixta	AIT	2007-12-15
Luis Manuel Linares Machado	57091944444	Mixta	AIT	2008-05-15



Figura 14. Prototipo Mostrar pacientes ausentes

Usted está en : Reportes 05:01:34

Seleccione el reporte que desea:

Reporte Reportes de clasificación

Seleccione el reporte que desea:

Reportes Pacientes por clasificación

« Clasificación: Sano	Cantidad: 1
Pacientes	
Nombre	CI
Dayamy Linares Armas	85102712815
« Clasificación: Expuesto a riesgo	
Cantidad: 1	
Pacientes	
Nombre	CI
Daniel Alejandro Juiz Avello	84051816266
« Clasificación: Enfermo	
Cantidad: 2	
Pacientes	
Nombre	CI
Ana Teresa Armas Migueles	55071133333
Luis Manuel Linares Machado	57091944444

Figura 15. Prototipo Mostrar pacientes por clasificación

Usted está en : Reportes 05:06:33

Seleccione el reporte que desea:

Reporte Reportes de clasificación

Seleccione el reporte que desea:

Reportes Pacientes por Área y clasificación

Seleccione la empresa y el área para el reporte:

Empresa Mixta

Area AIT

Empresa: Mixta	Área: AIT
« Clasificación: Sano	Cantidad: 0
« Clasificación: Expuesto a riesgo	Cantidad: 0
« Clasificación: Enfermo	Cantidad: 2
Pacientes	
Nombre	CI
Ana Teresa Armas Migueles	55071133333
Luis Manuel Linares Machado	57091944444

Figura 16. Prototipo Mostrar pacientes por área y clasificación