

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



Análisis y diseño de los procesos Gineco-obstétricos del módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.

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

Autores: Iduviza Suárez Matos
Yordanis Figueredo González

Tutores: Ing. Lorena Alemán Antelo
Ing. Pedro E. Salas Oliva

Ciudad de La Habana, junio de 2010
"Año 52 de la Revolución"

DECLARACIÓN DE TUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores del presente trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 25 días del mes de junio del año 2010.

Iduviza Suárez Matos

Yordanis Figueredo González

Autora

Autor

Lorena Alemán Antelo

Pedro E. Salas Oliva

Tutora

Tutor

DATOS DE CONTACTO

Ing. Pedro Ernesto Salas Oliva: Instructor graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007. Profesor de la Facultad # 7. Ha impartido las asignaturas de Probabilidad y Estadística e Investigación de operaciones durante dos cursos y un semestre de Historia de la informática. Se desempeña como jefe de asignatura de Investigación de Operaciones. Forma parte del proyecto Sistema de Información Hospitalaria del Departamento Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM)

Correo electrónico: psalas@uci.cu

Ing. Lorena Alemán Antelo: Instructora recién graduada en el año 2009 de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Profesora vinculada a la Facultad 7 y miembro del Departamento de Sistema de Gestión Hospitalaria.

Correo electrónico: laleman@uci.cu

RESUMEN

El presente trabajo se centra en el diseño de un sistema que facilite la gestión de la información clínica de los pacientes en el área de Hospitalización, relacionadas con los procesos Gineco-obstétricos de las instituciones hospitalarias. Éste, forma parte de un Sistema de Información Hospitalaria que tiene como objetivos fundamentales registrar, organizar, actualizar, conservar y mostrar la información de forma dinámica y segura.

La propuesta de desarrollo está basado en tecnologías libres o de código abierto, multiplataforma y sobre una arquitectura en capas, empleándose el patrón Modelo Vista Controlador. Se utilizó Java como lenguaje de programación, PostgreSQL 8.3 como servidor de aplicaciones, el framework Hibernate para el acceso a datos, el framework Seam para la unión entre la capa de presentación y acceso a datos y el motor de reglas de negocio Drools para lograr gran flexibilidad y adaptación a las reglas del negocio.

Entre los beneficios que aporta la aplicación se encuentran que el paciente tendrá una Historia Clínica única y centralizada que garantiza el seguimiento y la seguridad de la información médica. Por lo que posibilitará mayor calidad y confiabilidad de los informes que recibe. En cuanto al personal que labora en el área, podrá acceder a la información clínica del paciente para facilitar los procesos de diagnóstico, tratamiento y seguimiento, y podrá realizar investigaciones médicas mediante la revisión de los diagnósticos.

Palabras Claves:

Procesos Gineco-obstétricos, Sistema de Información Hospitalaria, Evolución médica

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN1

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA7

 1.1. Conceptos básicos asociados al problema7

 1.2. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción7

 1.3. Tendencias y tecnologías actuales a considerar.....9

 1.4. Tecnologías y herramientas utilizadas en el proceso de desarrollo11

 1.4.1. Vista11

 1.4.2. Controlador.....13

 1.4.3. Modelo.....14

 1.4.4. Tecnologías y metodologías horizontales15

 1.5. Herramientas17

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA19

 2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción19

 2.2 Objeto de automatización.....21

 2.3 Modelo de Negocio.....23

 2.4 Especificación de los requerimientos del software29

 2.4.1 Requisitos funcionales del sistema29

 2.4.2 Requisitos no funcionales del sistema30

 2.4.3 Modelo de casos de uso del sistema33

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....43

 3.1 Descripción de la arquitectura, fundamentación43

 3.2 Modelo de diseño44

 3.3 Diagramas de clases del diseño.....46

 3.4 Descripción de las clases del diseño.....49

 3.4.1 Descripción de páginas clientes50

 3.4.2 Descripción de páginas servidoras50

3.4.3	Descripción de páginas controladoras	51
3.5	Modelo de datos	51
3.5.1	Descripción de las tablas de la base de datos	54
CONCLUSIONES		56
RECOMENDACIONES		57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		58
BIBLIOGRAFÍA		61
ANEXOS		64
GLOSARIO DE TÉRMINOS		68

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es uno de los elementos característicos de la sociedad actual. Ha provocado una explosión en la capacidad de procesar y almacenar grandes volúmenes de información. Estas tecnologías se han introducido en los más disímiles campos, como es el campo de la medicina, dando lugar a la Informática Médica.

Este proceso ha determinado la aparición de nuevos sistemas para la gestión de la información, muy útiles para agilizar los procesos de atención médica y administrativos en las instituciones hospitalarias, lo que influye de forma directa en la calidad de los servicios brindados al paciente y el fácil manejo de las estadísticas y otros reportes.

Las instituciones de salud manejan gran volumen de información tanto médica como administrativa, la cual se encuentra en constante movimiento e intercambio, lo que implica un difícil manejo e interpretación en el momento de realizar análisis del funcionamiento y la calidad de los servicios brindados. Además, dificulta el proceso de toma de decisiones, ya que en ocasiones es necesario realizar búsquedas y dar soluciones en cortos períodos de tiempo, y debido al gran cúmulo de información esta tarea se hace difícil de realizar.

A raíz de estos inconvenientes surgen, en la década de los 70, los primeros Sistemas de Información Médica que posteriormente dieron lugar a los Sistemas de Información Hospitalaria (HIS), que permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento, recuperación y comunicación de la información relacionada con la atención al paciente y las labores administrativas de todas las actividades en las instituciones hospitalarias o centros de atención médica. (1)

La implantación de estos sistemas posibilitó mejorar la calidad en la atención al paciente, en los servicios brindados y en el uso de la información obtenida en las áreas de la investigación, la clínica, la docencia, la administración, así como en la disminución de los costos y en el incremento de la productividad. (2)

Este tipo de sistema permite además, la optimización de los recursos humanos, materiales y minimiza los inconvenientes y morosidades que existen en el proceso de atención al paciente. A partir de los mismos se pueden obtener reportes e informes estadísticos, en dependencia del área o servicio que lo requiera de una forma rápida y confiable. Esto da lugar a mejoras en la calidad de vida de los pacientes y de los servicios de salud que se prestan.

La salud ha sido uno de los eslabones priorizados por su impacto directo en la calidad de vida de la sociedad. Esto conlleva a reforzar este sector y desarrollar nuevas soluciones que garanticen la seguridad de la información médica, la calidad en la atención prestada y en los servicios brindados.

Acorde a los requerimientos del tratamiento de los pacientes o el estado de los mismos, la atención requerida se clasifica en:

Atención primaria de salud: sus acciones van encaminadas a la promoción y protección de la salud.

Atención médica secundaria: sus acciones van encaminadas fundamentalmente a tratar al hombre ya enfermo.

Atención médica terciaria: sus acciones van encaminadas a brindar servicios especializados y de alta complejidad.

Una de las características fundamentales de la atención médica secundaria es la hospitalización, la cual se realiza cuando el paciente presenta una enfermedad o condición determinada, que necesita de los cuidados constantes de los médicos y el personal de salud que labora en las instituciones hospitalarias. El área que se encarga de la gestión del paciente ingresado es el área de Hospitalización, que se conforma por las salas de cada uno de los servicios que se prestan en la institución hospitalaria.

Dentro de los servicios que se destacan en la Hospitalización, está el de Gineco-obstetricia, donde se brinda especial atención a la condición de la embarazada y el Recién nacido. Garantizando los servicios y acciones integrales de salud para la madre durante las fases del embarazo, parto y postparto, ya que es de vital importancia para determinar las condiciones de bienestar para el Recién nacido.

Las madres y los niños se encuentran entre los grupos más vulnerables en términos de morbilidad y mortalidad. Esta vulnerabilidad se debe a las condiciones especiales en que se encuentran ambos, durante las etapas del embarazo y de la infancia, relacionados con los procesos biológicos de la reproducción, crecimiento y desarrollo. (3)

Por estas razones los procesos Gineco-obstétricos son de gran importancia dentro de las instituciones hospitalarias, ya que permiten gestionar los datos referentes al Recién nacido y a la embarazada durante el preparto, parto y puerperio. La agilidad en la búsqueda de los antecedentes personales y familiares de la madre son de gran importancia ya que los padecimientos de hipertensión, diabetes o

anemia son muy frecuentes y su conocimiento a tiempo permite atenuar los riesgos en partos o cesáreas.

También la información que se recoge durante el parto determina las condiciones del nacimiento del Recién nacido, ya que se realizan evoluciones periódicas en cortos periodos de tiempo que recogen los signos vitales de la madre, así como la dilatación y contracciones entre otros muchos datos. Esto hace que crezca el volumen de información muy rápido y se complejice el análisis de los resultados en el tiempo.

A la hora del parto se genera un gran cúmulo de información proveniente de los procedimientos quirúrgicos y medicamentos aplicados a la parturienta. También hay que registrar los datos referentes al alumbramiento del Recién nacido en una Historia, lo que es de vital importancia para las futuras consultas neonatales, ya que al realizar cualquier estudio se tiene un conocimiento preciso de lo ocurrido antes, durante y después del parto.

En la sala de puerperio se lleva a cabo un breve examen físico para detectar señales claras de que el Recién nacido está sano. Algunos de estos procedimientos incluyen la medición de los signos vitales, de la circunferencia cefálica y de los parámetros antropométricos.

En esta área se contempla además la atención a patologías ginecológicas y obstétricas, donde se brinda especial atención a la embarazada que llega al área de emergencia con problemas como sangramientos, desprendimiento prematuro de la placenta, que incluye dentro de sus síntomas fundamentales hemorragia vaginal, dolor abdominal, lumbar o pélvico así como aumento del tono muscular uterino y contractura uterina. (4)

También se atiende a mujeres que no están embarazadas pero presentan algún problema ginecológico, como puede ser flujo, alteraciones del ciclo menstrual o ausencia de la menstruación (amenorrea), picazón en los genitales externos, pérdida de orina en forma espontánea o con los esfuerzos, dolor antes o durante la menstruación, dolores en bajo vientre y aumento del vello. (5)

Actualmente en las salas de Hospitalización relacionadas con la atención materno-infantil y patologías o emergencias ginecológicas, así como en los salones de Cirugía asociados a los procesos Gineco-obstétricos, todos los datos generados se registran de forma manual y en formato duro. Esto provoca la acumulación de grandes volúmenes de información, que traen como consecuencia la duplicación, pérdida y deterioro de la misma. Esto implica tardanza en la gestión de la información, que se obtengan datos pocos confiables, así como la demora en la atención a los pacientes; se dificulta

además la búsqueda de información que puede ser de gran utilidad para la obtención de reportes y análisis estadísticos.

El control por parte del área de salud a la embarazada, mediante seguimientos del peso, la tensión arterial y la talla desde la primera consulta, garantiza un buen término del embarazo. Debido a la gran importancia que tienen estos datos, se hace necesaria una comunicación entre el área de salud donde se atiende la paciente y el hospital, para tener en cuenta los posibles riesgos en el parto o cesárea. La incomunicación existente entre el área de salud y las instituciones hospitalarias provocan que haya que interrogar a la embarazada para obtener la información y se repitan los datos ya existentes en el área de salud.

Una vez que se conocen los problemas actuales que se enfrentan en los procesos Gineco-obstétricos dentro de la Hospitalización, los esfuerzos estarán encaminados en resolver el siguiente **problema científico**: ¿Cómo facilitar la gestión de los procesos Gineco-obstétricos del área de hospitalización de las instituciones hospitalarias?

Teniendo en cuenta el problema planteado se define como **objeto de estudio**: el proceso de gestión de la información en las instituciones hospitalarias. El **campo de acción** del presente trabajo está centrado en los procesos Gineco-obstétricos del área de hospitalización de las instituciones hospitalarias.

Para el desarrollo de la investigación se definió como **objetivo general**: Diseñar los procesos Gineco-obstétricos del módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, que facilite la gestión de la información en esta área de las instituciones hospitalarias.

Para dar cumplimiento al objetivo general se trazaron las siguientes tareas de la investigación:

- Evaluar las tendencias actuales en el mundo, de los sistemas de gestión hospitalaria que contengan el servicio de Gineco-obstetricia del área de Hospitalización.
- Analizar los procesos de negocio asociados al servicio de Gineco-obstetricia del área de hospitalización de las instituciones hospitalarias.
- Aplicar las pautas de desarrollo de los entregables y diseño definidas en el Dpto. de Sistema de Gestión Hospitalaria.
- Asimilar la arquitectura definida por el Dpto. de Sistema de Gestión Hospitalaria para el desarrollo de sus aplicaciones.

- Obtener el acta de validación de la documentación y del prototipo no funcional obtenido por el grupo de calidad del centro.
- Especificar los procesos de negocio del servicio de Gineco-obstetricia haciendo uso del estándar BPMN.
- Obtener los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo de “Modelado de Negocio”, “Gestión de Requerimientos”, “Análisis y Diseño”.

El desarrollo del servicio de Gineco-obstetricia del módulo de Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, brindará un grupo de beneficios con el fin de reducir los retrasos en la atención a los pacientes, en la obtención de información y en la generación de datos estadísticos, ellos son:

- Integración y sincronización de la información obstétrica de la embarazada durante el proceso de atención.
- Creación de la Historia Clínica del niño al nacer, lo que permite la actualización de la información médica.
- Acceder a la información clínica del Recién nacido, heredando los antecedentes familiares de la madre y a su vez actualizando los antecedentes prenatales, perinatales y postnatales.
- Generación de informes en el área de obstetricia, permitiendo tener un mayor control de los partos mediante el libro de sala de parto.
- Acceder a la información clínica del paciente de forma rápida y precisa para facilitar los procesos de diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

Generales:

- La información se encuentra de una forma más centralizada y organizada.
- Mayor control de la información estadística.
- Mayor acceso a la información.
- Reducción del espacio físico.
- Reducción en la demora del proceso de atención al paciente.
- Mejor interacción del servicio de Gineco-obstetricia del módulo de Hospitalización con otras áreas como Admisión, Enfermería, Emergencia y Anatomía Patológica.

Con el propósito de organizar y darle una estructura al trabajo se ha decidido dividirlo en 3 capítulos que se desglosan a continuación:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica: Ubica al lector en el ambiente de desarrollo del servicio de Gineco-obstetricia del módulo de Hospitalización, justificándose las tendencias, tecnologías, metodologías y herramientas que fueron utilizadas para el desarrollo del mismo.

Capítulo 2: Características del sistema: Contiene un marco conceptual asociado a la información que será manipulada por el sistema, descripción de los procesos del negocio, modelo de negocio, especificación de los requisitos de software y definición de los casos de uso.

Capítulo 3: Diseño del sistema: Se centra en la definición del modelo de análisis, modelo de clases de análisis y en el diseño.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo se ofrece una introducción a los sistemas informáticos para la gestión de la información en el servicio de Gineco-obstetricia, con el objetivo de profundizar en los conceptos que brindan soporte a la investigación. Se presentan los sistemas existentes vinculados al campo de acción, semejantes al sistema propuesto y sus rasgos fundamentales, para de esta forma entender la necesidad de una nueva solución acorde a los requerimientos que en la actualidad tienen los hospitales. Por último, se exponen las características de las diferentes tecnologías y herramientas que serán empleadas en el desarrollo de la solución propuesta.

1.1. Conceptos básicos asociados al problema

Para una mejor comprensión de la situación asociada al problema a solucionar, se explican a continuación diferentes términos propios del entorno vinculado al campo de acción.

Analgesia: Falta o supresión de toda sensación dolorosa, sin pérdida de los restantes modos de la sensibilidad.

Anestesia: Falta o privación general o parcial de la sensibilidad.

Cirugía: Parte de la medicina que tiene por objeto curar las enfermedades por medio de operación.

Cirujano: Médico especialista en Cirugía que realiza las intervenciones quirúrgicas.

Stock: Cantidad de mercancías que se tienen en depósito.

Shock: Estado en el que puede entrar la paciente luego de ser intervenida quirúrgicamente.

Psicoprofilaxis: Preparación que se le brinda a la embarazada en los centros de atención primaria durante el periodo gestacional.

Presentación: Posición en que se encuentra el feto antes de nacer.

1.2. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

En el desarrollo de la investigación se han encontrado diferentes HIS que gestionan la información en el servicio de Gineco-obstetricia de las instituciones hospitalarias. Uno de ellos es *Sigho*. Este software

se apoya de estándares internacionales para el diagnóstico de enfermedades y realización de procedimientos, tales como el CIE-10 y CIE-9MC. Es una aplicación web y para su desarrollo utilizaron las mejoras realizadas en los Servicios de Internet Information Server 6.0 (IIS 6.0), Microsoft ASP.NET y Microsoft .NET Framework. Como gestor de base de datos utiliza SQL Server 2000. El primer componente que debe tener instalado el equipo Servidor es el Sistema Operativo Windows y en una versión Server 2000 o superior. (6)

Este sistema está compuesto por 14 módulos (2 administrativos y 12 relacionados con la atención al paciente). Permite realizar registros individuales alrededor de la Historia Clínica Electrónica. Entre los módulos que lo componen se encuentra el de Toco Cirugía que dentro de sus funcionalidades se encuentran: Seguimiento de valoración Gineco-obstétrica Ambulatoria, Seguimiento del Embarazo, Seguimiento a terminación del embarazo, Registro de datos de nacimiento y Seguimiento de Hospitalización.

Sigho brinda como funcionalidades: listar los pacientes por cada uno de los servicios y áreas, registrar la Historia Clínica del paciente; elaborar notas médicas tales como Ingreso, Evolución, Egreso, Traslado, Interconsulta; registrar Indicaciones médicas (dietas, medicamentos, soluciones, cuidados y control de líquidos); realizar el seguimiento de las indicaciones por parte de enfermería; registrar los diagnósticos mediante una codificación; notificar al médico los diagnósticos asignados cuando no corresponden de acuerdo con el sexo y edad del paciente y es capaz de notificar a Epidemiología la existencia de diagnósticos de interés.

Este sistema permite, además, revisar la Historia Clínica Electrónica del paciente que contiene la información de la atención médica precedente y elaborar solicitudes a las distintas áreas. Pueden buscarse las solicitudes de intervenciones quirúrgicas y de procedimientos. También ofrece la funcionalidad del manejo de Referencia y Contrarreferencia de pacientes entre Unidades Médicas. (7) Otro software que gestiona la información hospitalaria es *CTN PACIENTES HIS*, Sistema de información integrada, totalmente modular, escalable y flexible. Está diseñado para integrar el ciclo de atención del paciente frente a la prestación de servicios médicos, terapéuticos y diagnósticos. Tiene como eje central para efectuar sus consultas, una Historia Clínica única, dinámica, digital, integrada y adaptable a todas las especialidades médicas y ambientes de atención como hospitalización, donde permite tener un registro de diagnósticos de salida, estado a la salida (defunciones) y los nacimientos.

Es una aplicación de escritorio que además brinda la funcionalidad de definir el horario de los médicos para la asignación de citas, logrando la optimización del tiempo, y ofreciendo a sus pacientes una mejor oportunidad del servicio. (8)

Por último, se encontró el sistema *Metis HIS*, este forma parte de un HIS y está desarrollado con GeneXus (versión 9.0) y Pattern PXTools. Fue generado en Java 3 capas. Los reportes dinámicos y datawarehouse fueron desarrollados con GXplorer utilizando la prestación FULL WEB. El producto funciona en los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox.

Dentro de *Metis HIS* existe una serie de módulos clínicos específicos, entre los que se encuentran: Historia Clínica de Emergencia, Historia Clínica Electrónica de Policlínica (web), Sanatorio y Block Quirúrgico y Coordinaciones, especializado para el registro del acto quirúrgico y las coordinaciones de las intervenciones. Se ingresa información administrativa y clínica e incluye Ficha Cesárea. (9)

Después de un profundo estudio realizado a los principales sistemas informáticos existentes con el objetivo de encontrar soluciones factibles a los problemas presentes en el área de Hospitalización relacionados con los procesos Gineco-obstétricos, se arribó a la conclusión de que en su mayoría estos sistemas tienen varias características fundamentales. En primer lugar estos sistemas en su totalidad no presentan todas las funcionalidades necesarias para llevar un control eficiente y exacto de los procesos Gineco-obstétricos, tales como el control de las evoluciones que se realizan en la sala de parto, las interacciones con otras áreas dentro de la institución hospitalaria como Anatomía Patológica, Bloque Quirúrgico, entre otras.

Además, en su totalidad están desarrollados sobre la base de software propietario, lo cual limita sus posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlos, y cuyo código fuente no está disponible o tiene acceso restringido. Otra característica es que no son multiplataforma, es decir, que no son sistemas centralizados, por lo que los datos y la lógica del negocio no están en un solo punto, esto trae consigo que los clientes no puedan acceder por medio de una interfaz web al sistema utilizando cualquier sistema operativo.

1.3. Tendencias y tecnologías actuales a considerar

El desempeño de un proyecto está antecedido por la investigación de las tecnologías de punta que se utilizan, así como las ventajas y desventajas que trae su aplicación. Teniendo en cuenta las

características del entorno, donde se desplegará el sistema a desarrollar y los antecedentes encontrados, se han definido un conjunto de tecnologías a utilizar, permitiéndole al mismo, que esté libre de costos adicionales relativos a pago de licencias de software, además de que sea multiplataforma.

A continuación se mencionan las definiciones de las tecnologías escogidas, así como sus ventajas:

1.3.1. Arquitectura en tres capas

La arquitectura basada en capas se enfoca en la distribución de roles y responsabilidades de forma jerárquica, lo que proporciona una forma muy efectiva de separación de responsabilidades. El rol indica el modo y tipo de interacción con otras capas, y la responsabilidad indica la funcionalidad que está siendo desarrollada. Entre sus principales características se pueden mencionar por ejemplo que describe la descomposición de servicios de forma que la mayoría de la interacción ocurre solamente entre capas vecinas. Además, las capas de una aplicación pueden residir en la misma máquina física (misma capa) o puede estar distribuido sobre diferentes computadores (n-capas). También cabe resaltar que los componentes de cada capa se comunican con otros componentes en otras capas a través de interfaces muy bien definidas; por lo que este modelo ha sido descrito como una “pirámide invertida de re-uso” donde cada capa agrega responsabilidad y abstracción a la capa directamente sobre ella. (10)

Entre los diseños más empleados se encuentra el de 3 capas, que cuenta con una capa de presentación donde se encuentran las interfaces con las que interactúan los usuarios, captura la información del mismo, muestra los resultados de las peticiones realizadas en un mínimo de proceso y debe tener la característica de ser entendible y fácil de usar para el usuario. La segunda capa se denomina capa de negocio, donde residen los programas que se ejecutan, denominada así porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse.

Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación. La última capa se conoce como la capa de datos, donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

1.3.2. Patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador

El patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC) separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Este se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario. El controlador responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y en la vista. El modelo es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. Administra el comportamiento y los datos del dominio de aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulados desde la vista) y responde a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador). (11)

1.4. Tecnologías y herramientas utilizadas en el proceso de desarrollo

La arquitectura en capas y el patrón MVC, pueden relacionarse lógicamente mediante cada uno de sus elementos, donde la capa de presentación podría corresponderse con la Vista, la capa de negocio con el Controlador y la capa de datos con el Modelo. A continuación se realiza una descripción de las tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo, agrupadas cada una en las capas donde son utilizadas:

1.4.1. Vista

1.4.1.1. JSF

Java Server Faces (JSF) es un framework de componentes de interfaz de usuario del lado del servidor para aplicaciones web basadas en Java. Contiene dos librerías de etiquetas personalizadas para JavaServer Pages (JSP) que permiten expresar una interfaz JavaServer Faces dentro de una página JSP. Incluye un API para representar componentes de interfaz de usuario (UI), manejar sus estados, manejar sus eventos, la validación del lado del servidor y la conversión de datos, definir la navegación entre páginas y proporcionar extensibilidad para todas estas características.

JSF es un framework de desarrollo basado en el patrón MVC. Ofrece una clara separación entre el comportamiento y la presentación. Une los componentes UI con los conceptos de la capa-web sin limitarse a una tecnología de script o lenguaje de marcas particular. (12)

1.4.1.2. RichFaces

RichFaces es una librería de componentes visuales para JSF. Posee un framework avanzado para la integración de funcionalidades Ajax en dichos componentes visuales, mediante el soporte de la librería Ajax4JSF.

Dentro de sus características fundamentales se encuentra que se integra perfectamente en el ciclo de vida de JSF, incluye funcionalidades Ajax, contiene un set de componentes visuales, los más comunes para el desarrollo de una aplicación web rica (Rich Internet Application), con un número bastante amplio que cubren casi todas nuestras necesidades, soporta Facelets, css, themes o skins y finalmente es un proyecto open source. (13)

1.4.1.3. Ajax

AJAX es el acrónimo para Asynchronous JavaScript + XML y con su uso se logra cargar y actualizar una página, luego mantenerse en esa página mientras scripts y rutinas van al servidor buscando, en background, los datos que son usados para actualizar la página solo refrescando y mostrando u ocultando porciones de la misma, logrando aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones web. (14)

1.4.1.4. Ajax4JSF

Ajax4jsf es una librería de código abierto que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código JavaScript. Mediante este framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones al servidor automáticas, control de cualquier evento de usuario, etc. Esta librería permite dotar a la aplicación JSF de contenido mucho más profesional con muy poco esfuerzo. (15)

1.4.1.5. Seam UI

Son una serie de controles JSF altamente integrables con JBoss Seam, adicionan varias mejoras a JSF desde validación, expresiones Extended EL e integración de la navegación en la interfaz de usuario basada en pageflows o procesos del negocio. (16)

1.4.1.6. Extended EL

Extended EL provee una extensión al estándar Lenguaje de Expresión Unificado (EL) aumentando su expresividad y su poder. Este estándar adopta las características ofrecidas por el lenguaje de expresión de JSF. Mediante su utilización se puede reducir drásticamente la cantidad de código en las páginas creadas, lo que aumenta la productividad, y hace más fácil el mantenimiento y más pequeña la curva de aprendizaje en términos del desarrollo.

1.4.1.7. Facelets

JavaServer Facelets es un framework para plantillas centrado en la tecnología JSF, por lo cual se integran de manera muy fácil. Es un framework ligero que permite el uso de plantillas en aplicaciones.

Las principales ventajas de Facelets son la construcción de interfaces basadas en plantillas, una rápida creación de componentes por composición y fácil creación de funciones y librerías de componentes. (17)

1.4.1.8. Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible (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. (18)

1.4.2. Controlador

1.4.2.1. JBoss Seam

JBoss Seam es un framework que integra la capa de presentación (JSF) con la capa de negocios y persistencia (EJB). Con Seam basta agregar anotaciones propias de éste a los objetos Entidad y Session de EJB, logrando con esto escribir menos código Java y XML. Otra característica importante es que se pueden hacer validaciones en los POJOs (Plain Object Java) como además manejar directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde las Sessions beans. Seam también se

integra perfectamente con otros frameworks como: RichFaces, ICEFaces (soportan Ajax) MyFaces, Hibernate y Spring. (19)

1.4.2.2. JBoss jBPM

JBoss jBPM es un sistema flexible y extensible de administración de flujo de trabajo. Cuenta con un lenguaje de proceso intuitivo para expresar gráficamente procesos de negocio en términos de tareas, estados de espera para comunicación asíncrona, temporizadores, acciones automatizadas, entre otras. Para unir estas operaciones JBoss jBPM cuenta con el mecanismo más poderoso y extensible de control de flujo, tiene mínimas dependencias y se puede utilizar con la misma simpleza que una biblioteca java. Pero también puede utilizarse en ambientes donde es esencial contar con un alto nivel de producción mediante la implementación en un servidor de aplicaciones Java EE. Se puede configurar con cualquier base de datos y se puede implementar en cualquier servidor de aplicación. (20)

1.4.2.3. Drools

Drools es un sistema de administración de reglas de negocio (BRMS) con un motor de reglas basado en una adaptación orientada a objetos del algoritmo Rete. Permite expresar de una forma más natural las reglas de negocio interactuando con los objetos de negocio. Provee separación de lógica (reglas) y datos (hechos).

También provee soporte para la programación declarativa, y es lo suficientemente flexible para expresar la semántica del problema con un lenguaje específico de dominio (DSL). Cuenta con la implementación completa de la JSR-94 Rule Engine API. (21)

1.4.3. Modelo

1.4.3.1. Java Persistence API (JPA)

Java Persistence API (JPA) proporciona un estándar para gestionar datos relacionales en aplicaciones Java SE o Java EE, de forma que además se simplifique el desarrollo de la persistencia de datos. Es una especificación de Sun Microsystems para la persistencia de objetos Java a cualquier base de datos relacional. Esta API fue desarrollada para la plataforma JEE e incluida en el estándar de EJB 3.0, formando parte de la Java Specification Request JSR 220.

Es una API de persistencia de POJOs. Es decir, objetos simples que no heredan ni implementan otras clases (como los EJBs). En su definición, ha combinado ideas y conceptos de los principales frameworks de persistencia, como Hibernate, Toplink y JDO, y de las versiones anteriores de EJB. (22)

1.4.3.2. Enterprise JavaBeans (EJB3)

Una de las metas de la arquitectura EJB es la de poder escribir de manera fácil aplicaciones de negocio orientadas a objetos y distribuidas, basadas en el lenguaje de programación JAVA. El propósito de EJB 3 es el de proveer el soporte de la arquitectura de EJB y al mismo tiempo reducir la complejidad para el desarrollo de aplicaciones empresariales. (23)

1.4.3.3. Hibernate

Hibernate es una capa de persistencia objeto/relacional y un generador de sentencias SQL. Permite diseñar objetos persistentes que podrán incluir polimorfismo, relaciones, colecciones, y un gran número de tipos de datos. De una manera muy rápida y optimizada se pueden generar BBDD en cualquiera de los entornos soportados: Oracle, DB2, MySql, etc. Otra de sus características es open source. (24)

1.4.4. Tecnologías y metodologías horizontales

1.4.4.1. PostgreSQL

PostgreSQL, es un SGBD, que constituye una mejora del sistema de base de datos Postgres, ya que mantiene los puntos fuertes de su antecesor como ser su poderoso modelo de datos y toda su riqueza en cuanto a tipos de datos, y reemplaza el lenguaje de consultas PostQuel con un subconjunto más extenso de SQL. Es un proyecto de código abierto mucho más puro, ya que no tiene empresas comerciales detrás como es MySQL o Firebird.

PostgreSQL no tiene costo asociado por lo que cualquiera puede disponer de su código fuente, modificarlo a voluntad y redistribuirlo libremente. PostgreSQL presenta alta concurrencia, para esto utiliza la tecnología de Control de Concurrencia Multi-Versión (Multiversion concurrency control (MVCC)), con lo que se logra que ningún lector sea bloqueado por un escritor. Es altamente extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario. (25)

1.4.4.2. Java

Java nace como un lenguaje de programación fácil de utilizar, lo que lo convierte en uno de los lenguajes más elaborados y utilizados para la creación de software. Este permite a los desarrolladores desarrollar software en un Sistema Operativo y ejecutarlo en prácticamente cualquier otro, crear programas para que funcionen en un navegador web y en servicios web, combinar aplicaciones o servicios que usan el lenguaje Java para crear servicios o aplicaciones totalmente personalizados, así como desarrollar potentes y eficientes aplicaciones para teléfonos móviles, procesadores remotos, productos de consumo de bajo coste y prácticamente cualquier tipo de dispositivo digital. (26)

1.4.4.3. JBoss Server

JBoss es un servidor de aplicaciones J2EE de código abierto implementado en Java puro, lo que permite que sea utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte. Implementa todo el paquete de servicios de J2EE y es el primer servidor de aplicaciones de código abierto, preparado para la producción y certificado J2EE 1.4. Combina una arquitectura orientada a servicios revolucionaria con una licencia de código abierto, JBoss AS puede ser descargado, utilizado, incrustado, y distribuido sin restricciones por la licencia. (27)

1.4.4.4. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

RUP es el resultado de varios años de trabajo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos en los que se definen nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como flujos de apoyo. Dentro de estos seis dedicados a la ingeniería, los de Modelado del Negocio, Requerimientos y Análisis y Diseño son los empleados para el desarrollo de este trabajo investigativo. El ciclo de vida de RUP se caracteriza por ser dirigido por caso de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. (28)

1.4.4.5. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas

para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso utilizar.

Este lenguaje de modelado formal permite tener un mayor rigor en la especificación, realizar una verificación y validación del modelo desarrollado, automatizar determinados procesos y generar código a partir de los modelos y a la inversa. Esto último permite que el modelo y el código estén actualizados. (29)

1.4.4.6. Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)

El objetivo principal de esta notación, es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. A través del modelado de las actividades y procesos puede lograrse un mejor entendimiento del negocio y muchas veces esto presenta la oportunidad de mejorarlos.

La automatización de los procesos reduce errores, asegurando que los mismos se comporten siempre de la misma manera y dando elementos que permitan visualizar el estado de los mismos. La administración de los procesos permite asegurar que los mismos se ejecuten eficientemente, y la obtención de información que luego puede ser usada para mejorarlos. Es a través de la información que se obtiene de la ejecución diaria de los procesos, que puede identificar posibles ineficiencias en los mismos, y actuar sobre ellas para optimizarlos. (30)

1.5. Herramientas

Con los elementos expuestos anteriormente se pueden definir las herramientas que conforman el Ambiente de Desarrollo de los procesos Gineco-obstétricos del módulo Hospitalización para el Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.

En primer lugar, se utilizará el Visual Paradigm 6.0 como herramienta CASE, esta es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Se utiliza la notación BPMN para generar la documentación del negocio y el lenguaje UML 2.0 para crear los diagramas de casos de uso del flujo de requerimientos, así como los correspondientes a los de los flujos de diseño e implementación. Para administrar la base de datos pgAdmin III, debido a que es un ambiente gratuito, relacional, muy poderoso y puede ser ejecutado sobre la mayoría de los sistemas operativos que existen hoy en día.

Finalmente se escoge el Eclipse, un Entorno Integrado de Desarrollo (IDE, por sus siglas en inglés) que cuenta con la posibilidad de añadir nuevas funcionalidades al editor, a través de nuevos módulos, lo que es beneficioso para la utilización de JBoss Tools, conjunto de herramientas que posibilitan el desarrollo desde el IDE Eclipse con RichFaces, Seam e Hibernate, además de realizar la administración y configuración del servidor JBoss AS.

En este capítulo se realizó un estudio sobre los principales sistemas existentes que gestionan la información de los procesos Gineco-obstétricos en el área de Hospitalización en las instituciones hospitalarias, y se determinó que no cumplen con los requisitos necesarios. Por lo que se evidenció la necesidad de desarrollar un sistema en el que el usuario tenga una mayor accesibilidad, sea adaptable a diferentes instituciones hospitalarias, que esté debidamente documentado para desarrollos futuros del mismo y se encuentre desarrollado con tecnologías y herramientas no privativas. Se justificó la aplicación de los patrones de diseño y el empleo de las tecnologías y herramientas propuestas para la obtención del sistema.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En este capítulo se describen los procesos Gineco-obstétricos referentes a las instituciones hospitalarias que constan del área de Hospitalización. En aras de tener una representación gráfica de esos procesos se muestra el modelo de negocio, así como los actores involucrados. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema y los casos de uso del sistema a desarrollar como respuesta a la situación problemática actual.

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

El estado de gestación de la mujer es muy delicado, ya que es vulnerable a cuantiosas enfermedades y padecimientos, tales como enfermedades respiratorias, diabetes gestacional, hipertensión arterial, rubeola, toxoplasmosis, entre otras. Por esta razón, se prioriza su atención a la llegada al hospital, ya sea por emergencia o por una consulta externa, analizando siempre el Carné de embarazada como documento que contiene la evolución de toda su gestación.

En caso de que la embarazada necesite ser hospitalizada, ya sea porque está de parto o porque presenta complicaciones en el embarazo, se le crea la Historia Clínica. En este documento clínico se recoge toda la información de la atención a la paciente desde su ingreso hasta el egreso de la institución hospitalaria, donde queda constancia de los pasos que se siguieron para concluir con el diagnóstico y evaluar la evolución en su estado de salud.

Una vez que la embarazada está en tiempo para parir, es llevada a la sala de parto. Durante este periodo se interroga a la paciente para obtener la historia de la enfermedad actual y así saber desde cuándo ha sido la aparición de los síntomas, su evolución y terapéutica recibida.

También es importante conocer los antecedentes patológicos familiares y personales, para tomar decisiones a tiempo en caso de que sea necesario. Se registran además datos de intervenciones quirúrgicas anteriores, así como las condiciones en las que se encuentra el paciente en el momento que se le realiza el examen físico. Durante el mismo se puede realizar una valoración de su talla, peso y signos vitales, como por ejemplo, temperatura, frecuencia cardíaca y presión arterial. Se puede realizar además una inspección de su piel, un examen neurológico para medir sus reflejos, sensaciones y fuerza motora.

El examen físico permite saber qué exámenes complementarios se deben realizar para llegar a un diagnóstico más preciso. Algunos de estos pueden ser exámenes de sangre, de imagenología, citología, entre otros. El examen físico es la pauta para llegar a un diagnóstico más preciso del paciente.

En dependencia de las condiciones en que se encuentre la embarazada, se llevan a cabo evoluciones periódicas, donde se le registran los signos vitales, el número de contracciones, así como la dilatación del cuello del útero. En el caso de que lo requiera, durante este período se le aplican a la parturienta una serie de métodos para contribuir con un mejor trabajo de parto. Estos métodos se pueden clasificar en naturales, físicos o farmacológicos. Esta información también es registrada en las hojas de evoluciones para tener un seguimiento constante de las condiciones de la embarazada en todo momento, hasta que esté lista para parir y lograr que esta tenga un parto con feliz término.

Desde la sala de parto, la embarazada puede ser dirigida al quirófano de parto para la realización de un parto vaginal o para el de cesárea en caso de que sea necesario. Una vez en el quirófano de parto, el Médico obstetra es el encargado de crear y llenar la hoja de parto, en la misma se registran los detalles del alumbramiento, las condiciones del Recién nacido, los medicamentos y anestésicos aplicados a la embarazada, entre otros datos de gran interés para futuras consultas, teniendo así registrados los antecedentes obstétricos de la embarazada.

En Cuba se presta mucha atención a la embarazada mediante el Programa de Atención Materno Infantil (PAMI) y en especial a la mortalidad materno-infantil, por esta razón no es común que ocurra en las instituciones hospitalarias. En caso de ocurrir una muerte materna o de un Recién nacido se puede realizar una autopsia para que se esclarezca la causa de la muerte. De no ser necesaria la autopsia porque las causas son evidentes simplemente se crea el certificado de defunción.

Durante el trabajo de parto pueden surgir complicaciones que conlleven a realizarle una cesárea a la embarazada, como pueden ser que la presentación fetal al momento del parto sea de nalgas o que el niño presente un sufrimiento fetal agudo debido a que es demasiado grande para el canal de parto de la madre. (31)

En el caso de muchas parturientas en trabajo de parto, el cuello del útero comienza a dilatarse, pero el proceso se detiene antes de lograrse una dilatación completa. Otras embarazadas pueden presentar una dilatación completa pero no pueden empujar a sus bebés lo suficiente dentro del canal de parto

para lograr un nacimiento vaginal sin peligros, esos problemas son determinantes también para la realización de una cesárea.

En ocasiones se sabe con claridad que una embarazada necesitará una cesárea incluso antes de que comience el parto. Algunas de las condiciones que pueden requerir una cesárea programada, son por ejemplo que ya haya tenido una cesárea anteriormente o más de una, que haya sufrido alguna otra cirugía uterina, que esté embarazada de más de un bebé, o en el peor de los casos que ocurra una muerte fetal, lo que podría provocar que el parto vaginal fuera peligroso. (32)

En el quirófano de parto o de cesárea se pueden presentar inconvenientes que pondrían en juego la vida del niño, razón por la cual se tendría que realizar una transferencia al servicio de Neonatología para que se le dé una atención especializada en dependencia de las condiciones en que se encuentre. A la madre también se le pueden presentar dificultades que requieren cuidados especiales, estos cuidados se pueden llevar a cabo en un servicio especializado prestándole especial atención a la patología que padece.

Si el nacimiento fue satisfactorio y no hubo complicaciones, se crea el certificado de nacimiento del Recién nacido y es llevado junto a su madre a la sala de puerperio. En esta sala, el Médico obstetra crea la historia del Recién nacido, registrando la historia del parto, las condiciones del Recién nacido al nacer, donde se incluye el tiempo de la primera respiración, el primer llanto, así como el peso en el salón de partos y las lesiones o malformaciones que presente el niño.

En esta sala el Médico Neonatólogo también desempeña un papel indispensable, este es el encargado de realizarle el examen físico al Recién nacido. Entre los datos más significativos a evaluar se encuentran el peso y la talla, las condiciones de la piel, la mucosa, la boca, la nariz, la garganta, así como la frecuencia respiratoria por minutos. Este registro se realiza en la historia del Recién nacido teniendo gran significación para futuras consultas neonatales.

Una vez que la madre y el Recién nacido se encuentran en perfectas condiciones es gestionado el egreso de ambos de la institución hospitalaria.

2.2 Objeto de automatización

Una vez descrito y analizado el proceso que sigue una embarazada al ser hospitalizada para garantizar su atención médica, se definen las actividades a automatizar y se realiza un análisis donde

se depuran las acciones manuales, y queden solo aquellas que pasen a ser funcionalidades del sistema. Una vez que estos procesos sean automatizados, se garantizará una mayor eficiencia en el trabajo realizado en el servicio de Obstetricia, garantizando un rápido manejo de la información que conlleve a mejores diagnósticos y decisiones a tiempo.

Para automatizar estos procesos se toma como centro de la atención la hoja de hospitalización, que no es más que la fusión entre la hoja de recibimiento y la hoja de parto o postparto, en dependencia de la ubicación que tenga el paciente en ese momento. Esta hoja será asociada a la Historia Clínica del paciente, como elemento contenedor de toda la atención médica en el transcurso de su vida.

Contendrá los datos referentes a la atención de la embarazada como los antecedentes personales, familiares, hábitos psicobiológicos y las intervenciones quirúrgicas realizadas anteriormente, así como la descripción del examen físico y el interrogatorio. Estos últimos aportan la información de los medicamentos habituales que el paciente ingiere y de las enfermedades que padece, así como los órganos o sistemas de órganos que tiene afectado. Con esta información el médico puede tener un criterio del estado del paciente y el sistema permitirá registrar si está en estudio, de cuidado, mejorado, grave o muy grave.

Las solicitudes de los exámenes complementarios también serán informatizadas, por lo que el médico podrá solicitar los exámenes complementarios de análisis de laboratorio y solicitudes de estudios imagenológicos desde el sistema, en tiempo real. También podrá solicitar las transfusiones de sangre o exámenes de tipaje en caso que el paciente lo necesite y describirá cómo transcurrió el proceso para que quede un historial de las reacciones del paciente. Otros exámenes que se podrán solicitar son citología ginecológica, citología y biopsia.

El médico podrá consultar los resultados de los exámenes desde su estación de trabajo, evitándose así la demora en la gestión de los mismos. Esto ayuda a obtener una impresión diagnóstica del caso en menor tiempo.

Tanto la impresión diagnóstica como el diagnóstico final se registrarán con la décima versión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades (CIE10), que provee los códigos para clasificar las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas y hallazgos anormales.

Una vez diagnosticado el paciente se permite crear la orden médica donde se debe especificar el medicamento que se le va a suministrar al paciente, así como la dosis, la vía, la frecuencia de administración y el día en que termina el tratamiento. Otros datos que se recogerán en la orden médica son la dieta de alimentación del paciente así como si este necesita alguna fórmula farmacéutica específica para su atención.

El sistema permitirá realizar una solicitud de intervención quirúrgica, ya sea para realizar un parto o una cesárea. En dependencia del tipo de procedimiento quirúrgico que sea, se creará una nota operatoria especializada para registrar los datos de cada proceso. Esta nota operatoria contendrá la forma de nacimiento, si el niño fue vivo o muerto al nacer, los medicamentos aplicados durante la intervención, si el parto fue múltiple o no, así como el Grupo Básico de Trabajo que participó en la operación. La información asociada a los antecedentes obstétricos de la paciente se registrará en la historia clínica como datos de interés a consultar en posteriores consultas.

Los nacimientos serán listados en orden consecutivo y se permitirá realizar búsquedas sobre ellos, así como realizar estadísticas sobre dicha información. Una vez nacido el niño, es necesario tener un registro de todos sus datos desde el nacimiento, para ello es creado el Certificado de nacimiento, documento legal de gran significación para todo el transcurso de la vida.

Otro documento de gran significación para la vida del niño es la Hoja del Recién nacido, en esta hoja se registran todos los datos referentes al momento del parto, así como

Cuando una madre o un Recién nacido fallece durante la intervención, es necesario registrar el fallecimiento. Para ello se debe crear el Certificado de defunción y opcionalmente se solicita la realización de la autopsia al paciente.

Otra funcionalidad a automatizar es crear la hoja de postparto. Esta brinda la posibilidad de conocer toda la información relacionada a la hoja del Recién nacido, creada una vez que este se encuentre dentro de la sala de postparto. La hoja de postparto almacena los datos indispensables del Recién nacido para realizarle un seguimiento en futuras consultas neonatales.

2.3 Modelo de Negocio

Para realizar el modelo del negocio por procesos se siguió la notación BPMN. Esto aporta una mayor visibilidad de las actividades que se realizan y ayuda a lograr un mejor entendimiento del flujo de

trabajo existente entre las áreas hospitalarias, lo que permite definir con claridad las actividades innecesarias a la hora de automatizar el negocio.

Mediante los elementos gráficos que la notación BPMN define se pueden construir los diagramas de procesos. Para un mejor entendimiento es preciso describir los elementos gráficos empleados:

Existen eventos de inicio y fin, los cuales indican una acción lógica en el flujo del proceso. Se identifican subprocesos y dentro de ellos se encuentran actividades atómicas que se relacionan por una línea continua que representa un flujo de secuencia. Las bifurcaciones determinan la ramificación del flujo a través de decisiones inclusivas o exclusivas. Los artefactos brindan la información de los documentos o registros que se requieren y se producen en cada actividad. Estos se relacionan mediante líneas discontinuas con la actividad que lo emplea.

Los diagramas están compuestos por calles, que representan a los actores y trabajadores del negocio; donde el mayor cúmulo de actividades está en las calles de los trabajadores. En estas se muestran las actividades que realizan en orden lógico, respondiendo al proceso de negocio descrito.

A continuación se representa el diagrama de procesos de negocio:

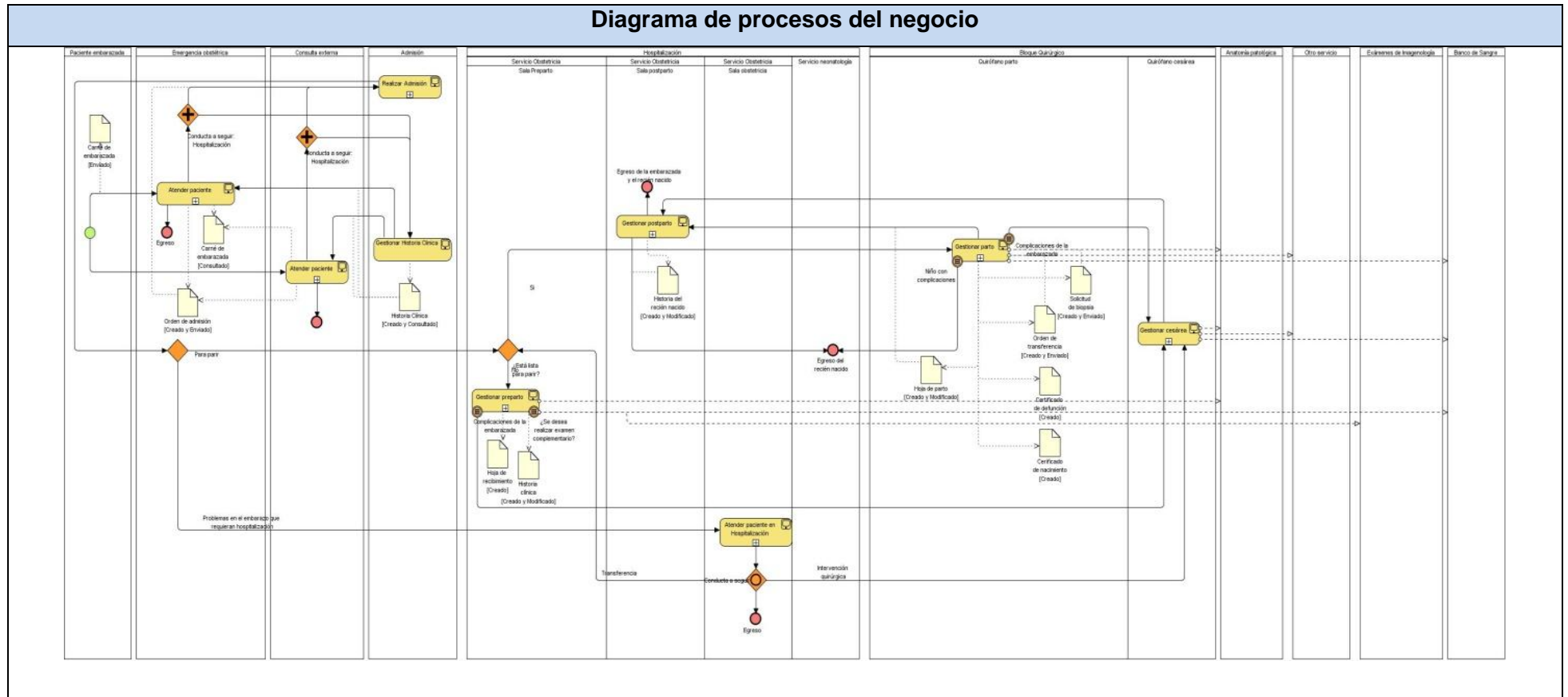


Figura 2.1 Diagrama de procesos del negocio.

En este diagrama se visualizan los procesos que constituyen el objeto de estudio del trabajo de diploma. Estos son modelados puntualmente en un diagrama de procesos del negocio que describe el flujo de actividades que se realizan en ellos.

Una vez presentados los diagramas de procesos se describen los principales actores involucrados representados en los mismos:

Roles	Funciones
Médico de obstetricia	Es el responsable de registrar los datos del paciente durante el preparto, parto y postparto.
Médico de neonatología	Es la persona que tiene la responsabilidad de realizarle el examen físico al Recién nacido y llenar este acápite dentro de la Historia del Recién nacido.
Cirujano	Es la persona encargada de realizar la solicitud de intervención quirúrgica para utilizar los servicios del área quirúrgica en el tratamiento de un paciente.
Secretaria de quirófanos	Es la persona encargada de recibir las solicitudes de intervenciones quirúrgicas para elaborar la planificación quirúrgica.

Tabla 2.1 Trabajadores del negocio.

2.3.1 Diagrama de actividades por procesos

Proceso: Gestionar parto

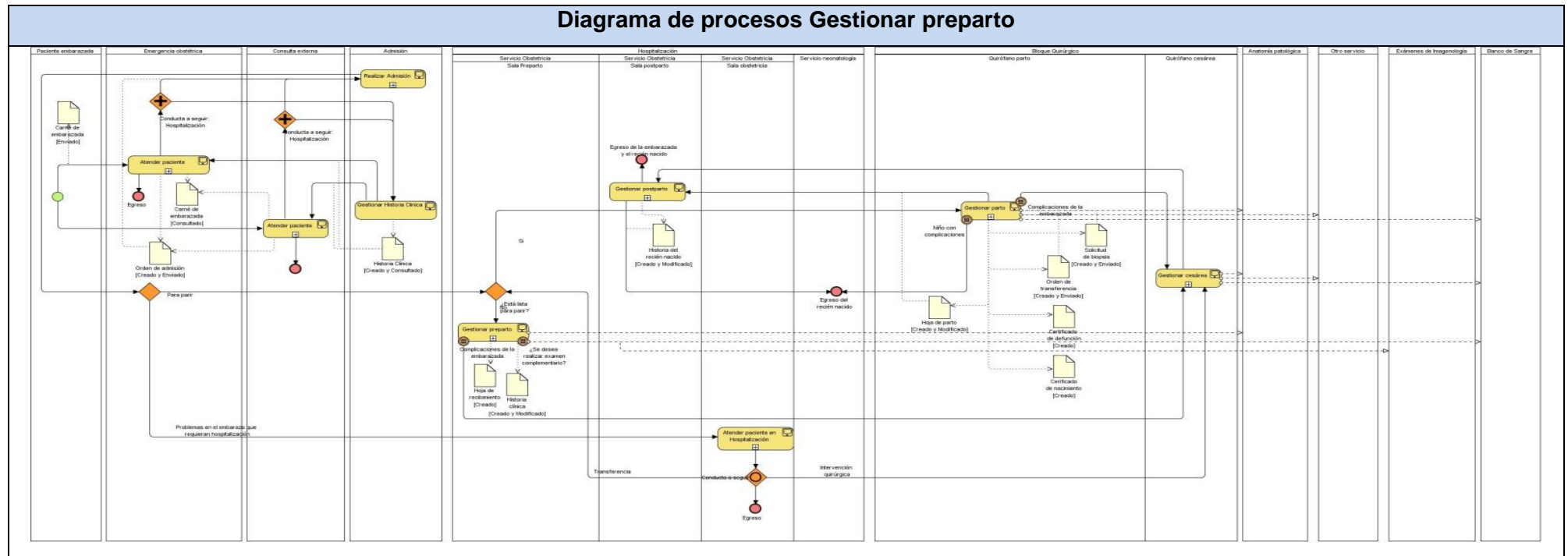


Figura 2.2 Diagrama de procesos Gestionar parto

Proceso: Gestionar parto

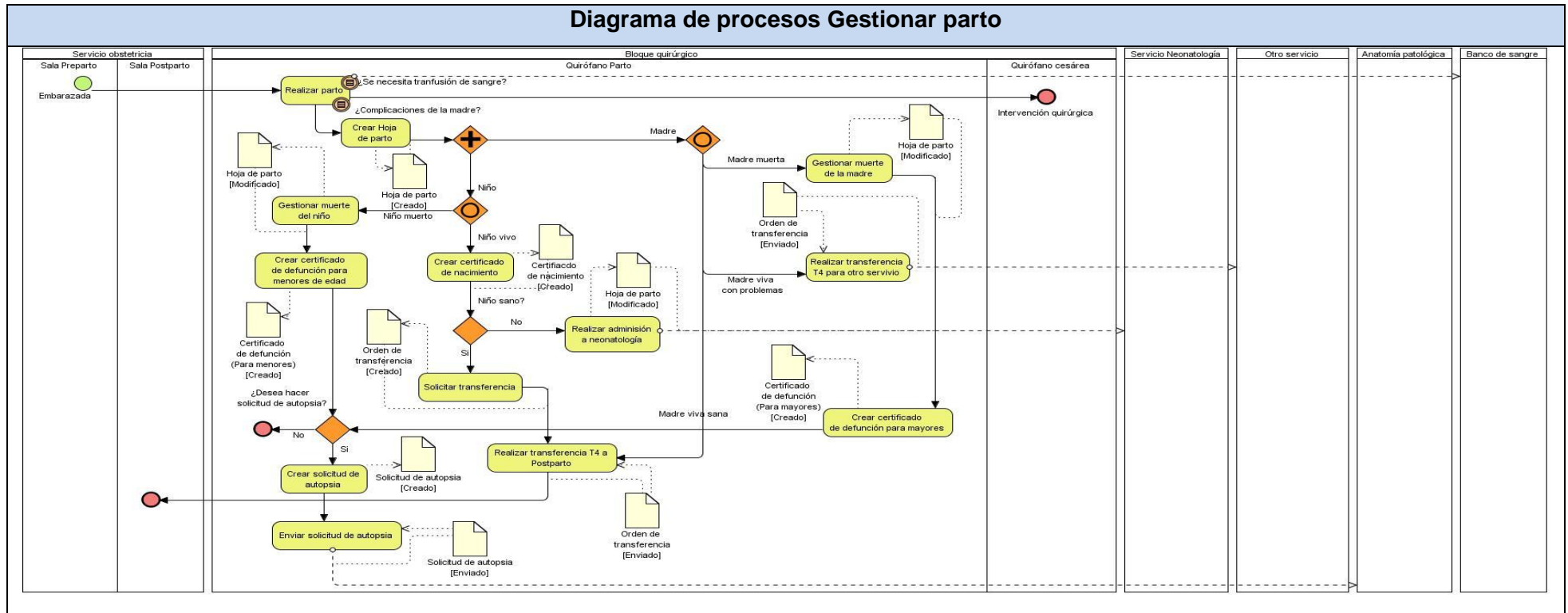


Figura 2.3 Diagrama de procesos Gestionar parto

Proceso: Gestionar postparto

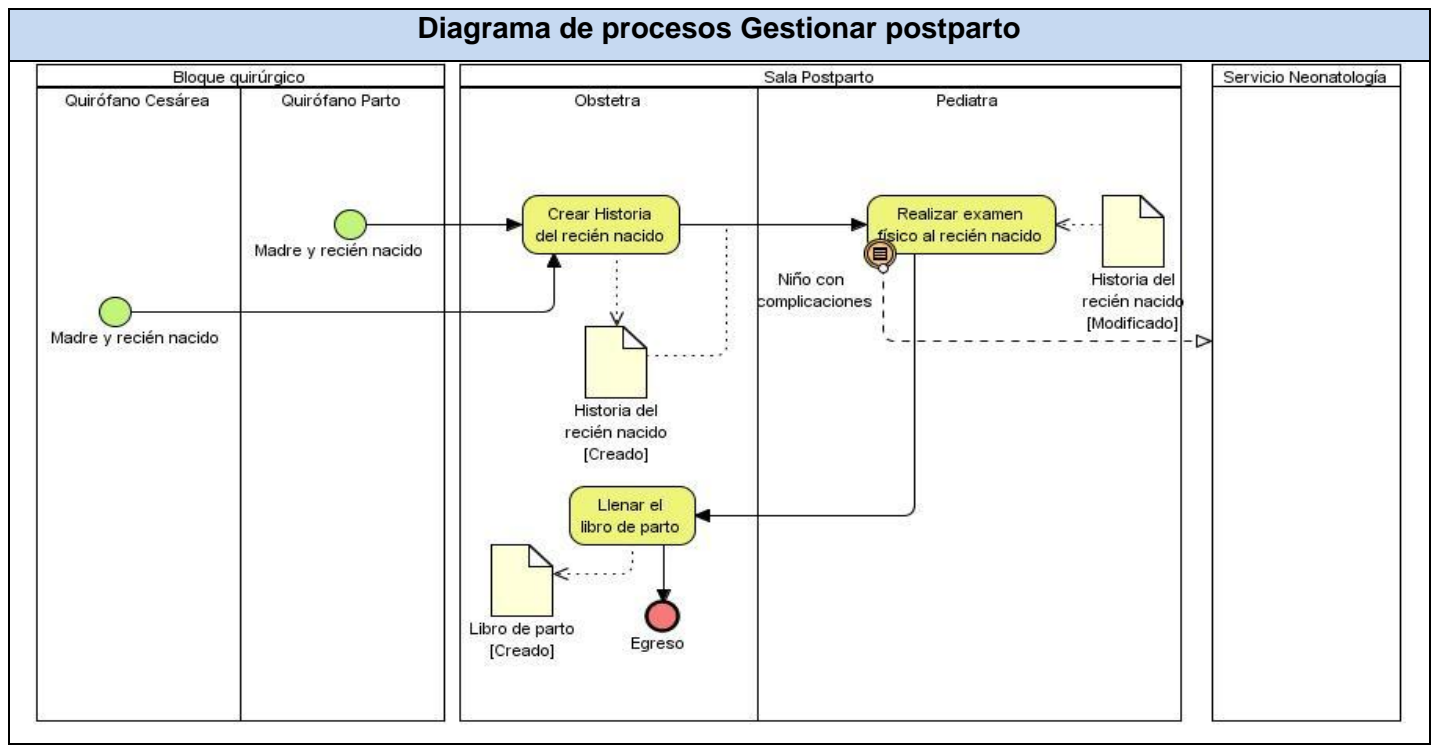


Figura 2.4 Diagrama de procesos Gestionar postparto

2.4 Especificación de los requerimientos del software

2.4.1 Requisitos funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales son condiciones o capacidades que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente. Estos describen los servicios que se espera que el sistema cumpla para satisfacer las necesidades del usuario. A partir de los procesos de negocio estudiados y las actividades a automatizar identificadas se pueden definir los siguientes requisitos funcionales:

1. Crear hoja de preparto de hospitalización
2. Ver datos de la hoja de preparto de hospitalización
3. Crear evolución médica de preparto
4. Buscar evolución médica de preparto
5. Ver datos de la evolución médica de preparto
6. Crear evolución médica de postparto

7. Buscar evolución médica de postparto
8. Ver datos de la evolución médica de postparto
9. Crear nota operatoria de parto
10. Ver detalles de la nota operatoria de parto
11. Modificar nota operatoria
12. Eliminar nota operatoria
13. Crear hoja del Recién nacido
14. Ver detalles de hoja del Recién nacido
15. Modificar hoja del Recién nacido
16. Eliminar hoja del Recién nacido

2.4.2 Requisitos no funcionales del sistema

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable, en muchos casos son fundamentales en el éxito del producto. Están regidos por las necesidades del usuario para poder resolver un problema o conseguir un beneficio determinado. Se refieren a las propiedades emergentes del sistema como la fiabilidad, el tiempo de respuesta, la capacidad de almacenamiento, la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, y la representación de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

2.4.2.1 Usabilidad

El sistema estará diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para explotarlo en un tiempo reducido:

- Usuarios normales: 20 días.
- Usuarios avanzados: 30 días.

2.4.2.2 Seguridad

Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, que garantice el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse sólo por el propio usuario o por el administrador del sistema.

Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento. El sistema proporcionará un registro de actividades de cada usuario en el sistema. Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la base de datos. El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

2.4.2.3 Rendimiento

El sistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria. Respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual de Java como la creación de objetos.

2.4.2.4 Soporte

- Se permitirá la creación de usuarios, otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles y activación de permisos.
- Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento del sistema en los centros hospitalarios y detección de fallas de comunicación.
- Se permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos hacia otro dispositivo de almacenamiento externo, además de recuperar la base de datos a partir de los respaldos realizados.
- Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al sistema. Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

2.4.2.5 Hardware

Estaciones de trabajo

En la solución se incluyen estaciones de trabajo para las consultas del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, las que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y siga los estándares web (se recomienda Internet Explorer 7 o superior o Firefox 2.x).

Por lo que se escogieron estaciones de trabajo de 256 MB de memoria RAM y un microprocesador de 2.0 Hz con Sistema operativo GNU/Linux.

2.4.2.6 Servidores

La solución estará conformada, fundamentalmente, por servidores de alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar movilidad y permanencia de la información y las aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables.

Servidores de Base de datos: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo GNU/Linux.

Servidores de Aplicaciones: 2 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo GNU/Linux.

Servidores de Intercambio: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 2 GB de memoria y 2x72GB de disco y sistema operativo GNU/Linux.

2.4.2.7 Software

El servidor debe correr en sistemas operativos Windows, Unix y Linux, utilizando la plataforma JAVA (Java virtual machine, JBoss AS y PostgreSQL). Los clientes deberán disponer de un navegador web que debe ser Firefox 2 o superior.

2.4.2.8 Restricciones de diseño

La capa de presentación contendrá todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se manejará de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio. La capa del negocio mantendrá el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar siendo ejecutados por cada usuario. La capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación de éste.

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

Se posibilitará el uso de ayudas dinámicas y tutoriales en línea sobre el funcionamiento del sistema. El objetivo principal de estos materiales es servirle de ayuda al usuario para que pueda aclarar sus dudas respecto al sistema.

2.4.2.10 Interfaz de usuario

Las ventanas del sistema contendrán bien estructurados los datos, además de permitir la interpretación correcta de la información. La interfaz contará con accesos directos y menús desplegables que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada e informada al usuario. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.

2.4.2.11 Portabilidad

El producto podrá ser utilizado bajo los sistemas operativos Linux o Windows ya que son los sistemas operativos más comunes.

2.4.3 Modelo de casos de uso del sistema

Los requisitos o capacidades internas del sistema a desarrollar han sido expresados como casos de uso teniendo en cuenta que estos son actividades atómicas que ofrecen un resultado definido para cada acción que realiza el usuario.

El modelo de casos de uso del sistema documenta el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, permitiendo representar las funciones que se desean en el sistema (*casos de uso*), el entorno del sistema (*actores*), y las relaciones entre ellos. Aunque la parte más visible de dicho modelo son los diagramas de casos de uso, suele ir acompañado de una especificación textual de cada uno de los casos de uso.

Los actores del sistema no forman parte del sistema, sino que representan elementos que interactúan con él. Estos elementos son nombrados roles que puede estar formado por una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. Un actor puede introducir o recibir información del sistema.

Los actores del sistema que se han identificado son:

Actores del sistema	Funciones
Médico obstetra	Es el encargado de registrar los movimientos hospitalarios que ocurren con la paciente dentro de las salas de parto y postparto, además es el encargado de registrar los movimientos dentro del quirófano de

	cesárea y parto.
Médico Neonatólogo	Es el encargado de registrar los movimientos hospitalarios que ocurren con el Recién nacido dentro del servicio de neonatología.
Jefe de servicio	Es el encargado de procesar las órdenes de transferencias y solicitudes de interconsulta emitidas para el servicio, además es el encargado de planificar la guardia médica de los médicos que pertenecen al servicio del cual él es jefe.

Tabla 2.2 Actores del sistema.

2.4.3.1 Definición de los actores del sistema

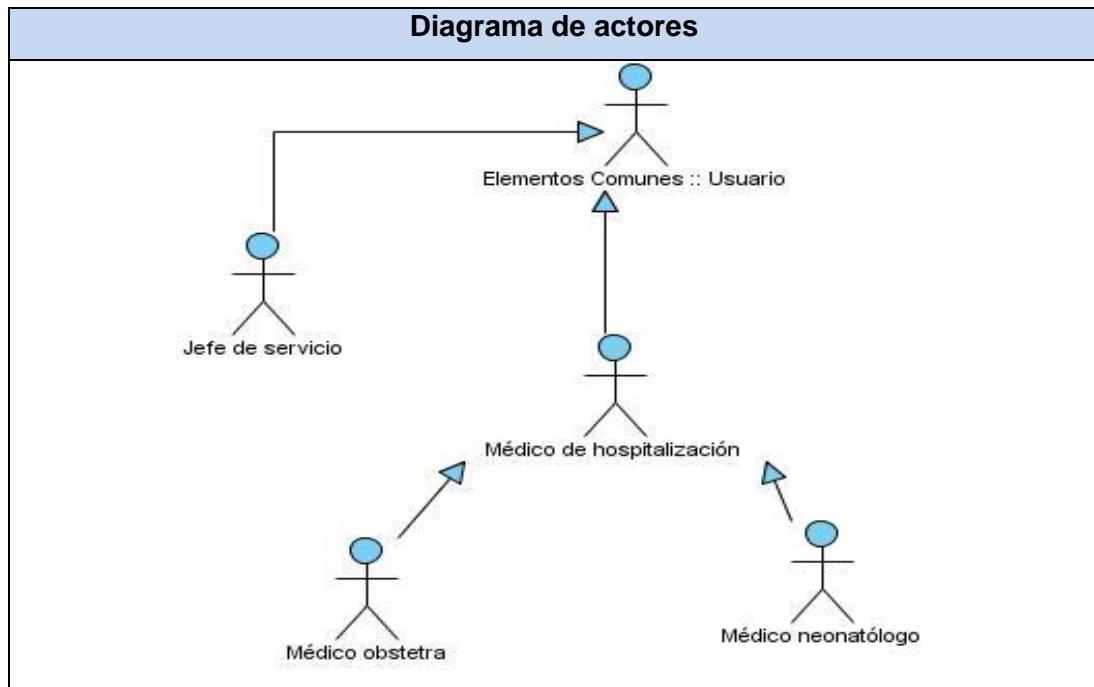


Figura 2.5 Diagrama de actores.

2.4.3.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Proceso: Atender paciente

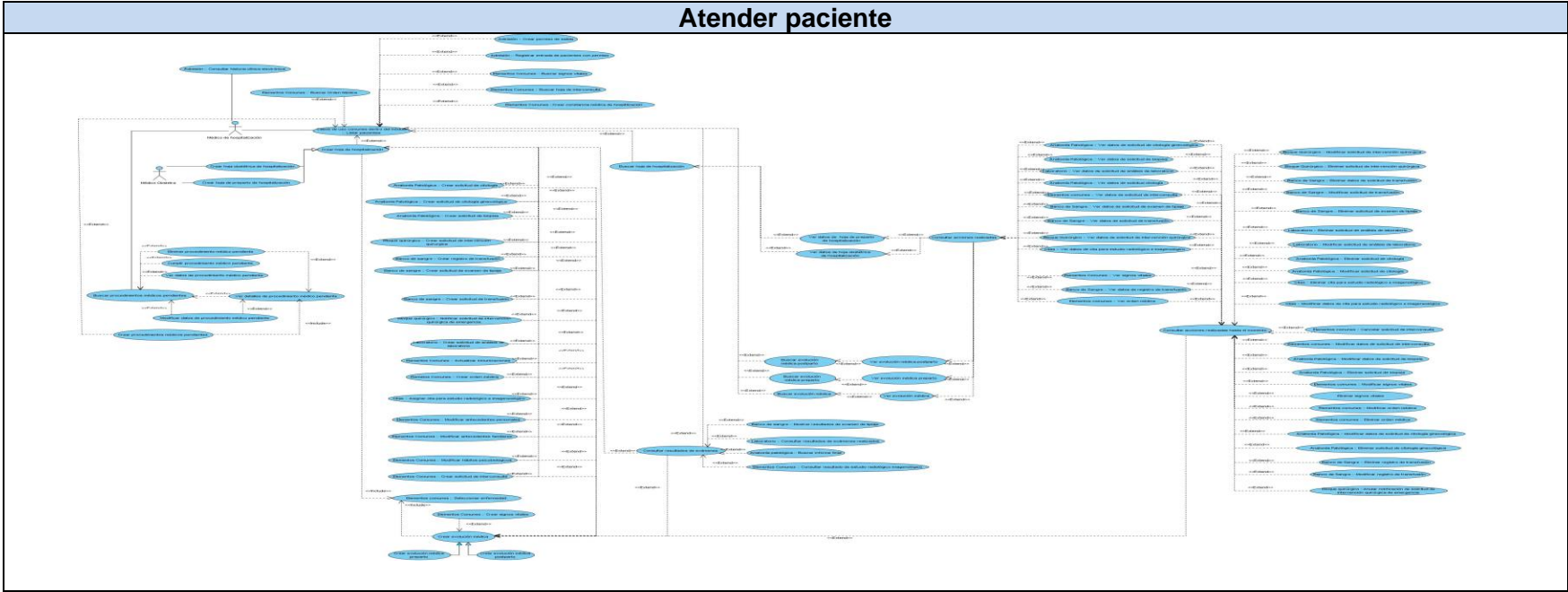


Figura 2.6 Diagrama de casos de uso del sistema. Atender paciente.

Proceso: Realizar intervención quirúrgica

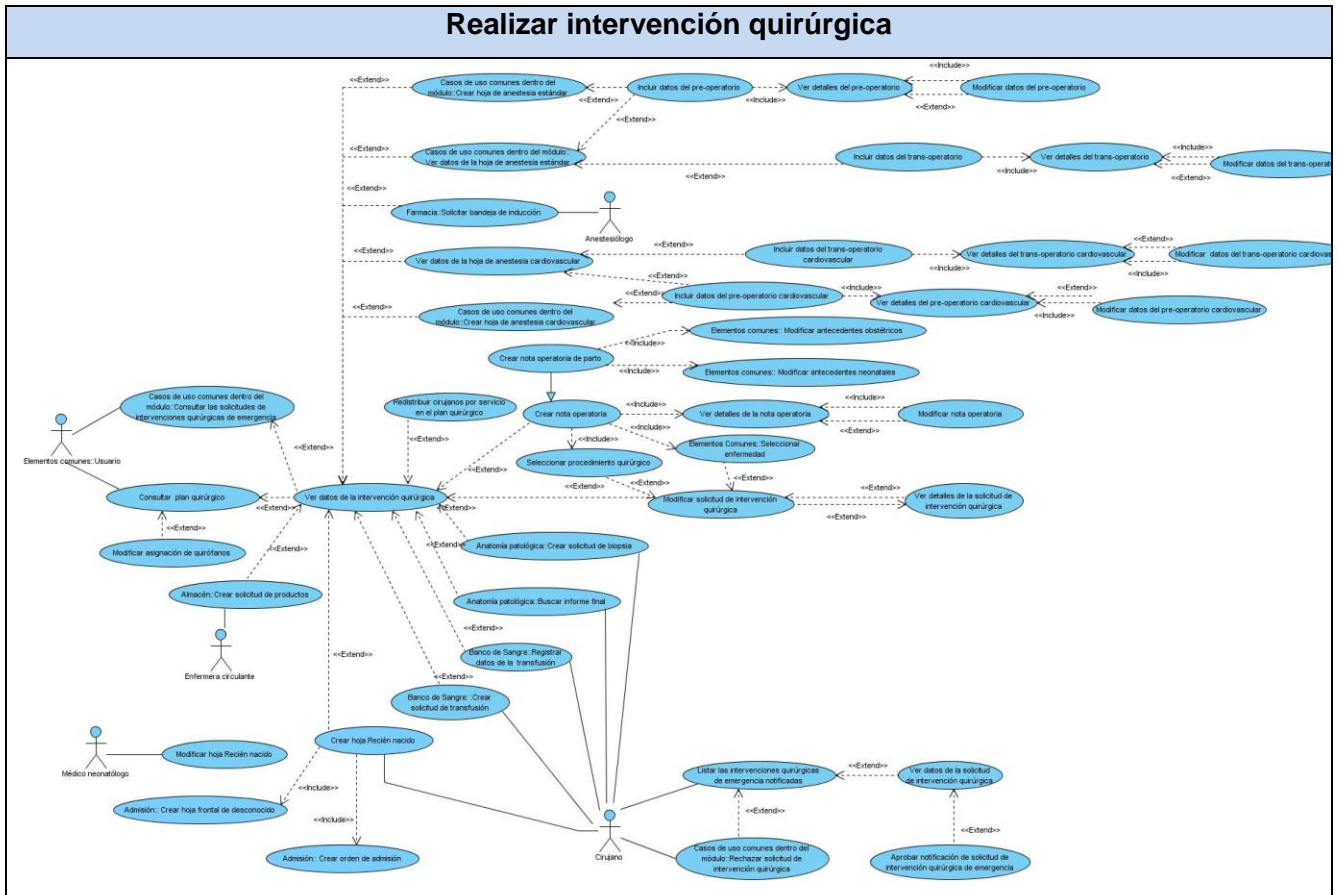


Figura 2.7 Diagrama de casos de uso del sistema. Realizar intervención quirúrgica

2.4.3.3 Descripción Textual de los Casos de Uso

Crear hoja de preparto de hospitalización	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción crear hoja de preparto de hospitalización. El sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear hoja de preparto de hospitalización y permite acceder a varias opciones. El actor introduce y selecciona los datos de la hoja de preparto de hospitalización y selecciona la o las opciones a realizar. El sistema crea la hoja

	de parto de hospitalización, terminando así el caso de uso.
Referencias:	RF 2.1.1

Tabla 2.3 Descripción Textual del Caso de Uso: *Crear hoja de parto de hospitalización*

Ver datos de hoja de parto de hospitalización	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción ver datos de hoja de parto de hospitalización. El sistema visualiza los datos de la hoja de parto de hospitalización, y el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.1.2

Tabla 2.4 Descripción Textual del Caso de Uso: *Ver datos de hoja de parto de hospitalización*

Crear evolución médica parto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción crear evolución médica parto. El sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear evolución médica parto y permite acceder a varias opciones. El actor introduce y selecciona los datos de la evolución médica parto y selecciona la o las opciones a realizar. El sistema crea la evolución médica parto, terminando así el caso de uso.
Referencias:	RF 2.1.3

Tabla 2.5 Descripción Textual del Caso de Uso: *Crear evolución médica parto*

Ver datos de evolución médica parto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción ver evolución médica parto. El sistema visualiza los datos de evolución médica parto, y el caso

	de uso termina.
Referencias:	RF 2.1.5

Tabla 2.6 Descripción Textual del Caso de Uso: *Ver datos de evolución médica preparto*

Buscar evolución médica preparto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar evolución médica preparto, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar la evolución médica preparto, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra las evoluciones médicas de preparto que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.1.4

Tabla 2.7 Descripción Textual del Caso de Uso: *Buscar evolución médica preparto*

Crear nota operatoria de parto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor necesita crear la nota operatoria de la intervención quirúrgica parto. Este realiza el registro, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.1

Tabla 2.8 Descripción Textual del Caso de Uso: *Crear nota operatoria de parto*

Ver detalles de la nota operatoria	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción ver la nota operatoria. El sistema visualiza los datos de la nota operatoria, y el caso de uso termina.

Referencias:	RF 2.2.2
---------------------	----------

Tabla 2.9 Descripción Textual del Caso de Uso: *Ver detalles de la nota operatoria*

Modificar nota operatoria de parto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una nota operatoria y accede a la opción Modificar nota operatoria, el sistema muestra los datos de la nota operatoria y brinda la posibilidad de introducir nuevos valores o cambiar los que ya estaban, el actor inserta los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la nota operatoria, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.3

Tabla 2.10 Descripción Textual del Caso de Uso: *Modificar nota operatoria de parto*

Eliminar nota operatoria	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una nota operatoria y accede a la opción Eliminar Nota operatoria, el sistema elimina la nota operatoria, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.4

Tabla 2.11 Descripción Textual del Caso de Uso: *Eliminar nota operatoria*

Crear hoja Recién nacido	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción crear hoja Recién nacido. El sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear la hoja Recién nacido y permite acceder a varias opciones. El actor

	selecciona los datos de la hoja Recién nacido y selecciona la o las opciones a realizar. El sistema crea la hoja Recién nacido, terminando así el caso de uso.
Referencias:	RF 2.2.5

Tabla 2.12 Descripción Textual del Caso de Uso: *Crear hoja Recién nacido*

Ver detalles de hoja Recién nacido	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción ver hoja del Recién nacido. El sistema visualiza los datos de hoja del Recién nacido, y el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.6

Tabla 2.13 Descripción Textual del Caso de Uso: *Ver detalles de hoja del Recién nacido*

Modificar hoja Recién nacido	
Actores:	Médico Neonatólogo
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una hoja Recién nacido y accede a la opción Modificar hoja Recién nacido, el sistema muestra los datos de la hoja Recién nacido y brinda la posibilidad de introducir nuevos datos, el actor introduce los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la hoja Recién nacido, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.7

Tabla 2.14 Descripción Textual del Caso de Uso: *Modificar hoja Recién nacido*

Eliminar hoja Recién nacido	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una hoja Recién nacido y

	accede a la opción Eliminar hoja Recién nacido, el sistema elimina la hoja del Recién nacido, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.2.8

Tabla 2.15 Descripción Textual del Caso de Uso: *Eliminar hoja Recién nacido*

Crear evolución médica postparto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción crear evolución médica postparto. El sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear evolución médica postparto y permite acceder a varias opciones. El actor introduce y selecciona los datos de la evolución médica postparto y selecciona la o las opciones a realizar. El sistema crea la evolución médica postparto, terminando así el caso de uso.
Referencias:	RF 2.1.6

Tabla 2.16 Descripción Textual del Caso de Uso: *Crear evolución médica postparto*

Ver datos de evolución médica postparto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción ver evolución médica postparto. El sistema visualiza los datos de evolución médica postparto, y el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.1.8

Tabla 2.17 Descripción Textual del Caso de Uso: *Ver datos de evolución médica postparto*

Buscar evolución médica postparto	
Actores:	Médico Obstetra
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar evolución médica postparto, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar la evolución médica postparto, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra las evoluciones médicas de postparto que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencias:	RF 2.1.7

Tabla 2.18 Descripción Textual del Caso de Uso: *Buscar evolución médica postparto*

El desarrollo de este capítulo ha permitido analizar los procesos del negocio que se desarrollan en el área de Hospitalización referente a los procesos Gineco-obstétricos. Lo que ha hecho posible alcanzar un mejor entendimiento del sistema y las restricciones que deben existir para satisfacer las necesidades de los clientes. Se especificaron todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, y se identificaron los actores que intervienen. Se definieron además los casos de uso, que fueron descritos de forma detallada y reflejan las funcionalidades recogidas previamente en los requerimientos.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En el presente capítulo se describe el sistema propuesto. Se expone la arquitectura definida por los arquitectos de software del Departamento de Gestión Hospitalaria y se presenta el diseño de la solución de la aplicación.

3.1 Descripción de la arquitectura, fundamentación

La arquitectura de software es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización de un sistema, la selección de los elementos estructurales y las interfaces que componen el sistema, junto con su funcionalidad y navegabilidad. Describe los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. Consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software para un sistema de información.

El sistema que se propone presenta una arquitectura basada en uno de los estilos más utilizados del patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), expuesto en el *Capítulo 1*: el patrón en capas, el cual separa los elementos de la presentación, el negocio y el acceso a datos del sistema, para lograr que cada capa se comunique con sus adyacentes, permitiendo que los cambios de una capa puedan realizarse sin afectar a todo el sistema.

El uso del framework JSF permite contar con la implementación de dicho patrón. Le brinda a la aplicación la posibilidad de tener una separación clara entre cómo se muestra la información al usuario, cómo se manejan las acciones que el usuario desea hacer sobre el sistema y cómo se realizan estas acciones modificando y validando la información.

Este patrón se evidencia de la siguiente forma: la Vista se corresponde con las páginas xhtml las cuales son interfaces que le presentan el sistema al usuario, manejan las acciones realizadas sobre la interfaz por el mismo y recogen la información que este registra. El controlador se corresponde con las clases controladoras para cada caso de uso, que se encargan del procesamiento de la información en correspondencia con la lógica del negocio en cuestión. La información manejada en todo el sistema coincide con el modelo, que es una representación orientada a objetos, en forma de clases de entidad, de las tablas de la base de datos del sistema.

Otros de los patrones de diseño que se utilizan son los patrones GRASP, los cuales tienen como objetivo la descripción de los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades, y dentro de estos, los patrones Experto, Creador, Alta cohesión y Bajo acoplamiento. Mediante la asignación a cada clase de las tareas o responsabilidades que estas pueden realizar, en dependencia de la información que contienen, se evidencia el uso de los patrones Experto y Creador. Estos conservan el encapsulamiento y definen quién será el responsable de crear una instancia de una clase respectivamente. Al utilizar los patrones Alta cohesión y Bajo acoplamiento se permite la colaboración entre clases o elementos del diseño sin que se afecte su reutilización y entendimiento cuando se encuentren aislados.

3.2 Modelo de diseño

El modelo de diseño consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas. Mediante este modelo se hace un refinamiento del proceso de análisis anteriormente realizado. Para ello se tienen en cuenta los requisitos no funcionales del sistema ya que el principal propósito del modelado del diseño es crear un plano del modelo de implementación. También se define la arquitectura del sistema. Los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, a partir de los cuales se forma el diagrama de clases del diseño.

Para lograr un mejor entendimiento del modelo de diseño, se describen a continuación los términos empleados en el mismo.

Clase de diseño: es una abstracción de una clase o construcción en la implementación del sistema.

Diagramas de clases de diseño: exponen un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Permiten visualizar, especificar y documentar modelos estructurales. Estos forman parte de las realizaciones de casos de uso.

Diagramas de interacción: modelan los aspectos dinámicos de un sistema, muestran gráficamente cómo los objetos se comunican entre sí a fin de cumplir con los requerimientos.

Dentro de los diagramas de interacción se definen los diagramas de secuencia y colaboración. Generalmente se realizan los diagramas de colaboración en el análisis y los de secuencia en el diseño.

Diagrama de secuencia: es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes.

Para la elaboración del modelo de diseño, se define una estructura de paquetes que permite dividir el sistema en fragmentos manejables para su futura implementación. Se emplea el criterio de empaquetamiento por procesos, siguiendo la estructura de procesos definidos en el sistema.

Los paquetes son graficados mostrando la relación que guardan entre sí. Estos utilizan el paquete repositorio de clases para su funcionamiento.

Un paquete referente a procesos, está conformado por subpaquetes que responden a las realizaciones de casos de uso, donde cada una de ellas contiene un diagrama de clases del diseño y los respectivos diagramas de secuencia.

El paquete repositorio contiene dos subpaquetes, uno para las entidades y otro para las sesiones. En el subpaquete de entidades se encuentran las clases autogeneradas definidas en el diseño de acuerdo a las tecnologías que serán usadas en la implementación. Las clases autogeneradas, se autogeneran desde la base de datos utilizando el ORM Hibernate (permite la generación de objetos java desde la base de datos). Las clases personalizadas son aquellas que se modifican, por lo que pueden heredar de las entidades autogeneradas.

El subpaquete de sesiones está conformado por las clases controladoras autogeneradas por el entorno de desarrollo, además de las clases controladoras personalizadas y las controladoras del proceso.

A continuación se muestra el diagrama con los paquetes del diseño, estructurados según el paradigma de la Arquitectura en tres capas.

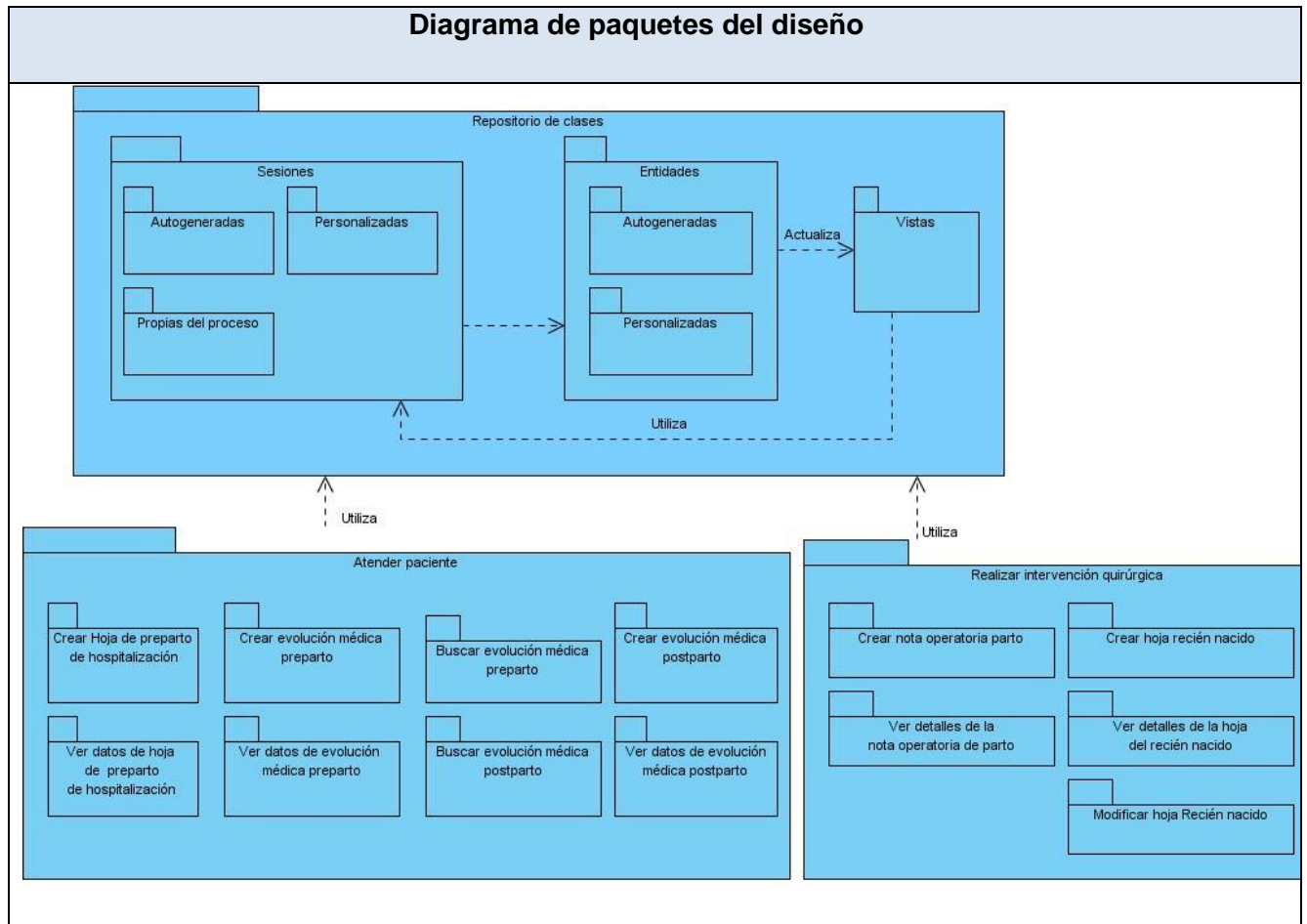


Figura 3.1 Diagrama de paquetes del diseño

Como se evidencia en el diagrama de paquetes, el sistema está dividido en dos procesos: Atender paciente y Realizar intervención quirúrgica. Para cada caso de uso atómico se modela un diagrama de clases del diseño y un diagrama de interacción. Como diagrama de interacción fue seleccionado el de secuencia.

3.3 Diagramas de clases del diseño

DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO

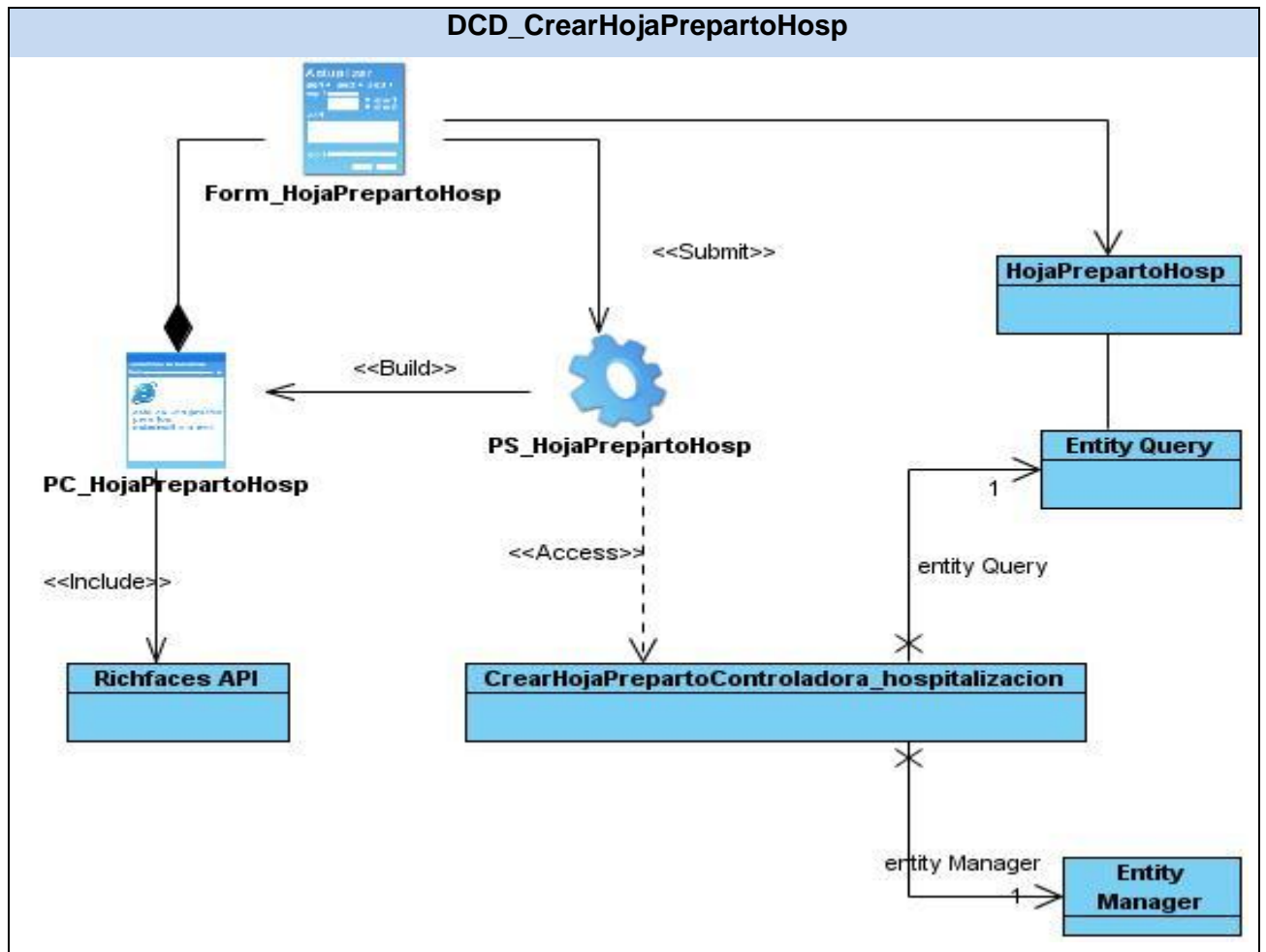


Figura 3.2 Diagrama de clases del diseño *CrearHojaPrepartoHosp*.

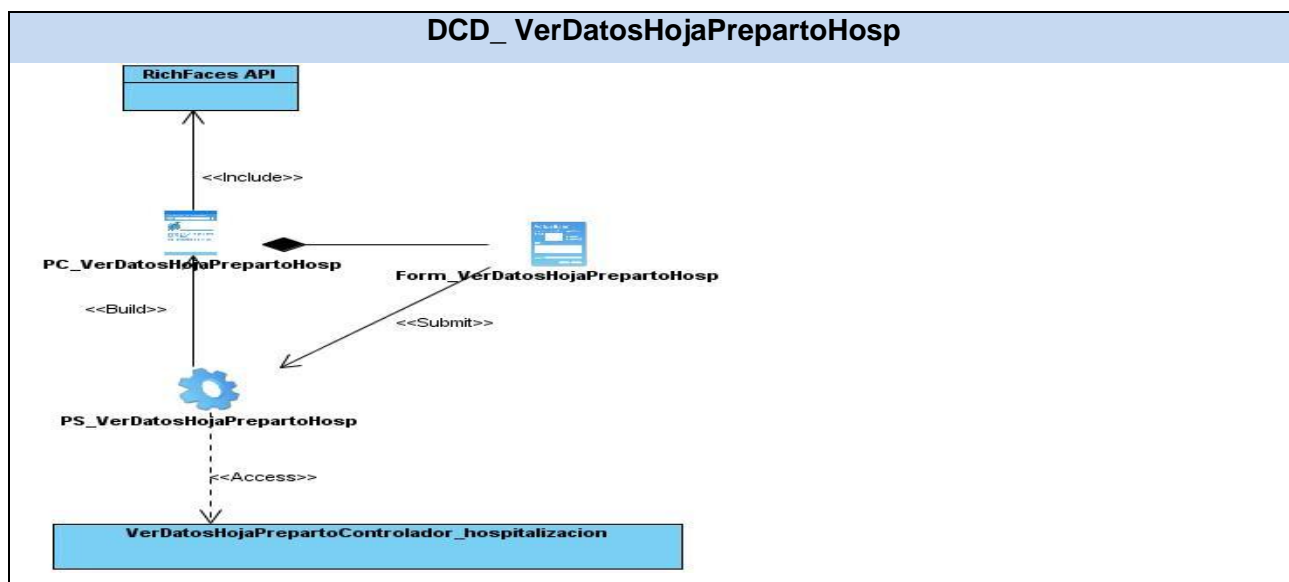


Figura 3.3 Diagrama de clases del diseño *VerDatosHojaPrepartoHosp*

DIAGRAMAS DE SECUENCIA

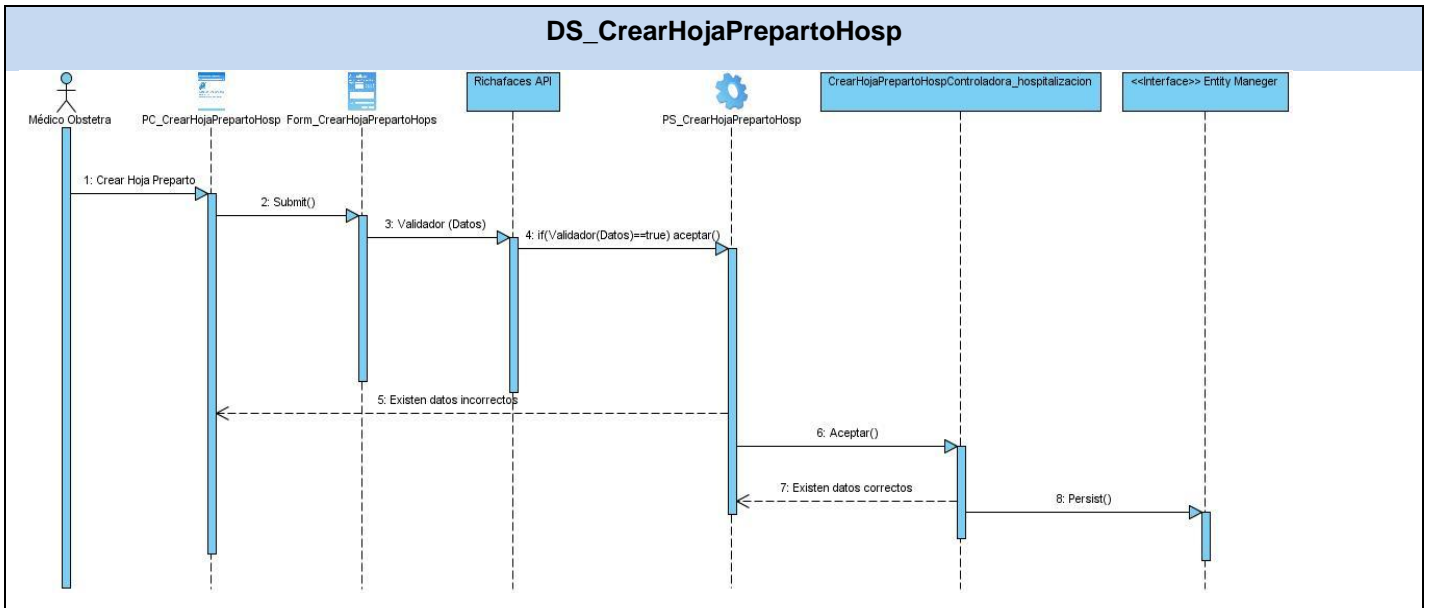


Figura 3.4 Diagrama de secuencia *CrearHojaPrepartoHosp*

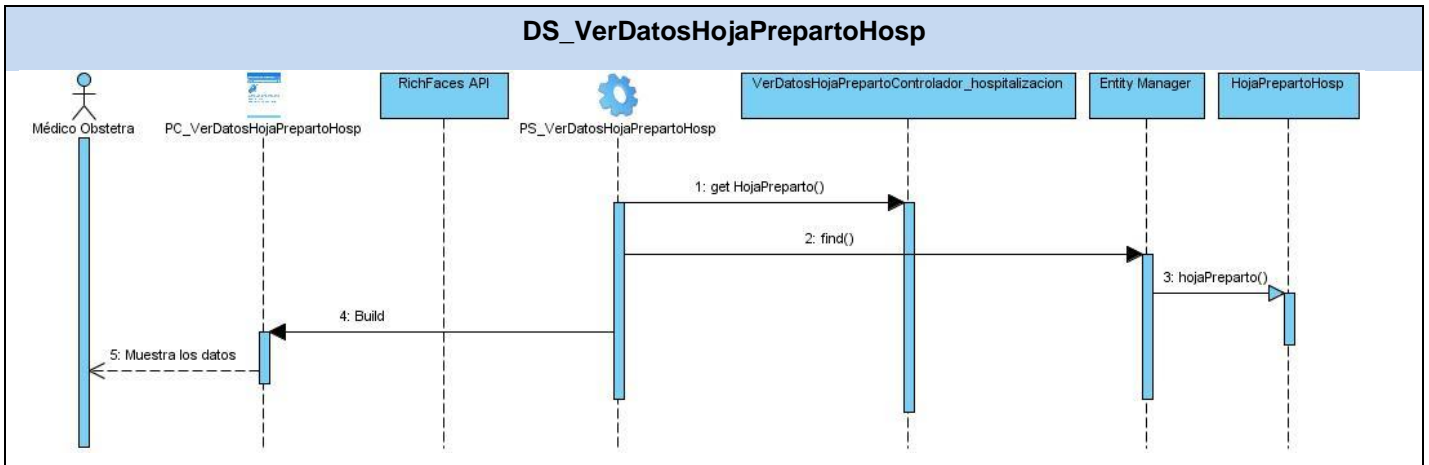


Figura 3.5 Diagrama de secuencia *VerDatosHojaPrepartoHosp*

3.4 Descripción de las clases del diseño

Las clases de diseño se agrupan en:

Páginas Clientes: Están compuestas por código HTML, CSS, JavaScript. Son interpretadas por los navegadores web presentándole al usuario la interfaz con la que puede interactuar con el sistema.

Páginas Servidoras: Están compuestas por componentes Facelets, RichFaces, JSF, Seam UI, así como código HTML. Todo este código será ejecutado en el servidor web, generando páginas clientes que pueden ser representadas por los navegadores web.

Formularios: Un formulario HTML es una sección de un documento enmarcado entre tags <form> y que puede contener elementos especiales llamados controles (casillas de verificación (checkboxes), radiobotones (radio buttons), menús, entre otros.), y rótulos (labels) en esos controles. Los usuarios normalmente "completan" un formulario modificando sus controles (introduciendo texto, seleccionando objetos de un menú, etc.), y lo envían al servidor donde estos son procesados. Es una manera de obtener en el servidor información entrada por el usuario en el cliente.

Controladoras: Las clases controladoras o controladoras como también se les conoce son clases que implementan la lógica del negocio que se está informatizando, generalmente cada una de estas se encargan de la implementación de un caso de uso o un proceso en dependencia de la complejidad de los mismos.

Seguidamente serán explicadas algunas de las clases que han sido identificadas para su futura implementación describiéndose las responsabilidades que realizarán las páginas servidoras que responden a la Lógica de Negocio. De esta manera, se tendrá una comprensión mayor del funcionamiento que tendrá el sistema en desarrollo.

3.4.1 Descripción de páginas clientes

Nombre: PC_HojaPrepartoHosp
Tipo de Clase: Página Cliente
Descripción General: Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al médico obstetra la creación de una hoja de parto de hospitalización.

Tabla 3.1 Descripción página cliente *PC_HojaPrepartoHosp*

3.4.2 Descripción de páginas servidoras

Nombre: SP_HojaPrepartoHosp
Tipo de Clase: Página Servidora

Descripción General: La clase SP_HojaPrepartoHosp es una página que se ejecuta del lado del servidor en la Capa de Presentación. Recibe y valida los datos que se envían desde la página cliente CP_HojaPrepartoHosp. Codifica la información y construye las estructuras que serán enviadas a la Capa de Negocio. Se invoca al método del negocio para el registro de los nuevos datos, una vez concluida la ejecución de sus responsabilidades.

Tabla 3.2 Descripción página servidora *SP_HojaPrepartoHosp*

3.4.3 Descripción de páginas controladoras

Nombre: CrearHojaPrepartoControlador_hospitalizacion	
Tipo de clase: Controladora.	
Atributo	Tipo
hojapreparto	HojaPreparto
datosrecibimiento	DatosRecibimiento
hea	HEA
signosvital	SignosVital
examenfisico	ExamenFisico
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	void setId_hojafrontal(int id_hojaFrontal).
Descripción:	Recibe y cambia el valor del id del paciente seleccionado. Busca este paciente y le crea una HojaPreparto al mismo, donde se recogerá la información de su llegada.
Nombre:	String Crear().
Descripción:	Valida y guarda los campos llenados de la HojaPreparto del paciente.
Nombre:	String Cancelar().
Descripción:	Cancela la creación de la HojaPreparto

Tabla 3.3 Descripción de la Clase Controladora *HojaPrepartoControlador_hospitalizacion*

3.5 Modelo de datos

Los modelos de proporcionan cierto nivel de abstracción de datos, al ocultar las características sobre el almacenamiento físico que la mayoría de usuarios no necesita conocer. Un modelo de datos es un

conjunto de conceptos que sirven para describir la estructura de una base de datos: los datos, las relaciones entre los datos y las restricciones que deben cumplirse sobre los datos. Este, ayuda a entender y nombrar la información, evita la redundancia, asegura la corrección, validación y completitud de los datos y su organización refleja la política del negocio.

Los modelos conceptuales, o modelos de datos de alto nivel, utilizan conceptos como entidades, atributos y relaciones. Una entidad representa un objeto o concepto del mundo real por lo se suele emplear el sustantivo en singular para nombrar la entidad. Se simbolizan representando un rectángulo.

Un atributo es la representación de alguna propiedad de interés de una entidad. Se representan colocando su nombre dentro del rectángulo de la entidad. Los atributos pueden ser clasificados en: obligatorios, opcionales, claves foráneas y claves primarias. La representación gráfica de la clave primaria es un signo de suma y la de la foránea es un símbolo de número.

Las relaciones describen la interacción entre dos o más entidades. Se representan mediante una línea que une las dos entidades implicadas y tienen principalmente dos características: cardinalidad y obligatoriedad. La cardinalidad se refiere al número de ocurrencias de una entidad respecto a la otra. La entidad de la que sale la relación tendrá tantas ocurrencias como indique el número asociado a la entidad a donde llega la relación señalando con una flecha el sentido de entrada. Si no se muestra el número de la cardinalidad se asume que la ocurrencia es solo una vez.

La obligatoriedad determina que ante la existencia de una entidad deberá o podrá haber ocurrencias de otras relacionadas. Esto se define a través de una línea continua en caso de ser obligatoria la ocurrencia o con una línea discontinua en caso de no serlo. (33)

Con la descripción de los componentes del modelo de datos se tendrá una mejor comprensión del diagrama que a continuación se presenta:

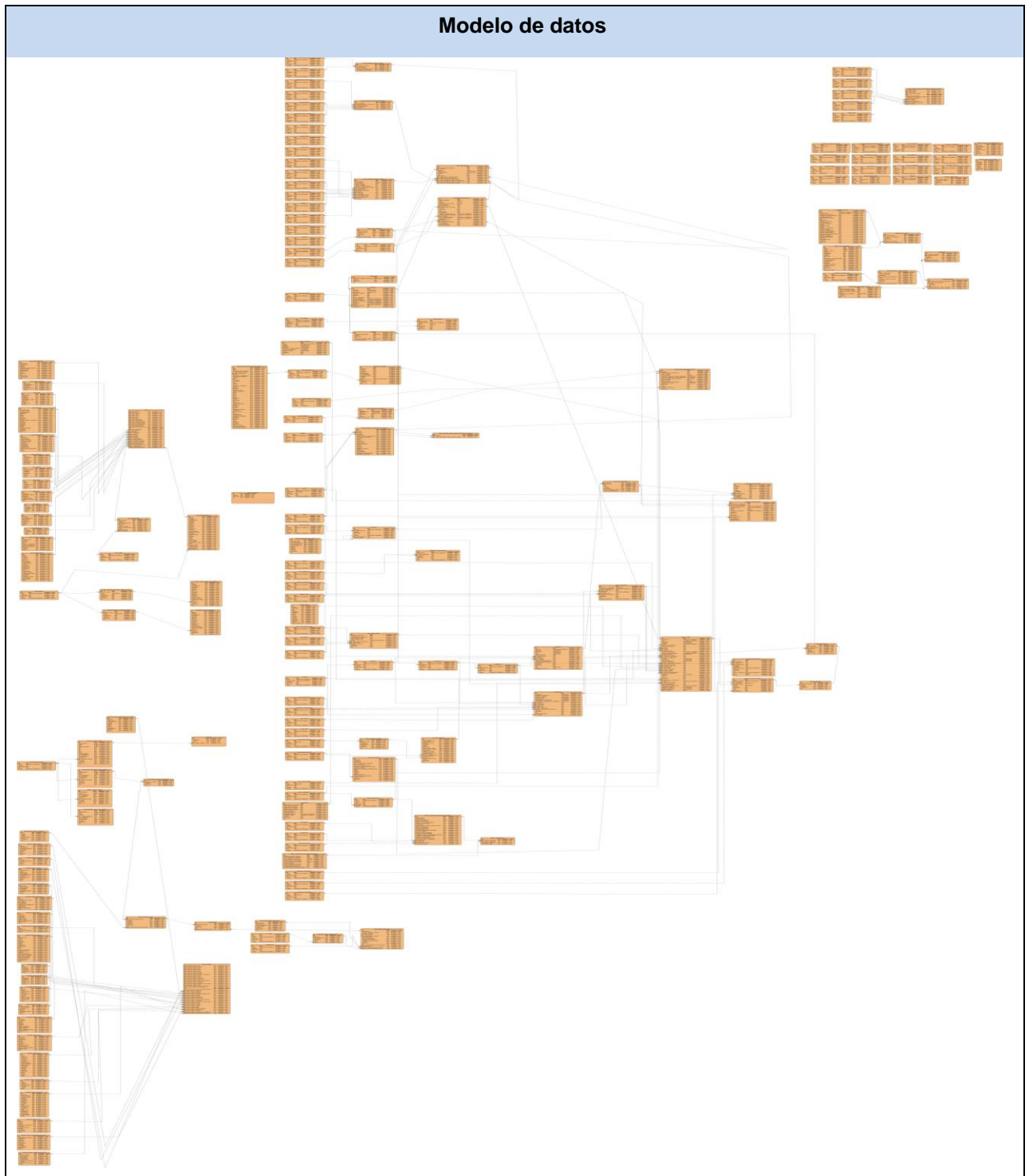


Figura 3.6 Modelo de datos

3.5.1 Descripción de las tablas de la base de datos

Los siguientes atributos son comunes a todas las entidades ya que fueron agregados con el objetivo de facilitar la implementación de algunas funcionalidades del sistema.

Atributo	Tipo	Descripción
id	int4	Id necesario en cada entidad para las referencias en las relaciones entre tablas.
versión	int4	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
eliminado	bool	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
cid	int4	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

Tabla 3.4 Descripción de atributos comunes entre todas las entidades.

hoja_hospitalizacion_preparto		
Entidad que recoge la información relacionada con la estancia de una embarazada durante su estancia en la sala de parto.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_datos_recibimiento	integer	Llave primaria de la tabla datos_recibimiento
id_heas	integer	Llave primaria de la tabla heas (Historia de la enfermedad actual)
id_signos_vitales	integer	Llave primaria de la tabla signos_vitales
id-examen_fisico	integer	Llave primaria de la tabla examen_fisico
id_medico	integer	Llave primaria de la tabla medico
id_estado_evolucion_paciente	integer	Llave primaria de la tabla estado_evolucion_paciente
id_diagnostico	integer	Llave primaria de la tabla diagnostico

id_diagnostico_princ_final	integer	Llave primaria de la tabla diagnostico_princ_final
conclusiones	text	Conclusiones de la evolución realizada
observaciones	text	Observaciones de la evolución realizada

Tabla 3.5 Descripción de la tabla hoja_hospitalizacion_preparto.

Existen entidades que representan los valores posibles que puede tomar un campo, ejemplo: las características del líquido amniótico pueden ser solo uno de los valores: claro y meconio; estas entidades son llamadas nomencladores y tienen los siguientes campos, además de los antes mencionados como comunes para todas las entidades:

Nomenclador		
Atributo	Tipo	Descripción
Valor	varchar	Valor que puede tomar, siguiendo el ejemplo anterior sería lunes.
Código	varchar	Código que permitirá la identificación del valor independientemente del idioma en que esté la aplicación. Este valor permite la comparación del valor.

Tabla 3.6 Descripción abstracta para las tablas de nomencladores.

En este capítulo se analizaron los aspectos más significativos del diseño del sistema y se obtuvieron los principales artefactos generados en este flujo de trabajo. Entre los que se encuentran: los diagramas de clases del diseño, de los casos de uso arquitectónicamente significativos dentro del módulo. Además del modelo de datos, así como los diagramas de secuencia correspondientes, los cuales serán de gran ayuda para la futura implementación del sistema.

CONCLUSIONES

Una vez desarrollada la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- Los sistemas analizados no responden a las necesidades existentes en el área de hospitalización relacionados con los procesos Gineco-obstétricos.
- El modelado de los procesos del negocio permitió depurar las actividades manuales y definir aquellas que fuesen funcionalidades del sistema.
- La utilización de pautas para el proceso de desarrollo, garantizó uniformidad y homogeneidad en los artefactos obtenidos a partir de este.
- La aplicación de la arquitectura definida permitió el diseño de sistema robusto y flexible, basado en patrones, lo cual guiará su correcto proceso de construcción.
- Se obtuvo un prototipo no funcional en el cual se evidencian los requerimientos funcionales a implementar, que permitirá una adecuada comprensión de los mismos por parte de los futuros desarrolladores, así como que agilizará su posterior desarrollo.

RECOMENDACIONES

Los autores recomiendan:

- Obtener desde el Módulo Salud Materno Infantil del Sistema Integral para la Atención Primaria de la Salud, la información referente a la atención de la paciente embarazada, en ese nivel asistencial, durante su periodo gestacional.
- Modificar la orientación del Módulo Hospitalización de ubicaciones por servicios a ubicaciones por salas, para poder así determinar el tipo de evolución que le corresponde a una paciente en dependencia de la ubicación física en la que esta se encuentre dentro del servicio de Gineco-obstetricia.
- Incluir la Hoja de Hospitalización del servicio de Neonatología, que permita completar la captura de información asociada con el proceso de atención al paciente Recién nacido.
- Incluir el Podograma en la Historia del Recién nacido, para garantizar otro proceso de identificación para este tipo de pacientes.
- Incluir en el Módulo Bloque Quirúrgico, la gestión de la información asociada al fallecimiento, que permita generar un resumen del paciente que fallece.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Cerritos, Antonio.** Sistema de Información. [En línea] 2003. [Citado el: 15 de Enero de 2010.] <http://educacion.salud.gob.mx/cursos/informatica/HIS/his.pdf>.
2. **Ibarra, Antonio Jose.** Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. [En línea] 2006. [Citado el: 14 de noviembre de 2009.] <http://www.aibarra.org/Neonatologia/capitulo2/default.htm>.
3. Comición de salud fronteriza- Salud materno infantil. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de Enero de 2010.] <http://www.saludfronteriza.org.mx/Eventos%202009/SALUD%20MATERNO%20INFANTIL.html>.
4. **Javier, Dr José.** Salvá Garau. [En línea] 2009. [Citado el: 13 de Marzo de 2010.] <http://www.doctorsalva.es/public/html/patologias.php?cod=9>.
5. **Camero, Marinés.** Salud mujer. [En línea] 1999-2010. [Citado el: 10 de Marzo de 2010.] http://salud-mujer.idoneos.com/index.php/Enfermeddades_Ginecol%C3%B3gicas.
6. SIGHO-Unidades Médicas. [En línea] 2006. [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] http://www.ssn.gob.mx/html/sigho/intro_sigho.html.
7. **Pagels, Dr. George.** *Importancia de Registros Clínicos Electrónicos* . [Presentación Power Point] México : s.n., 2009.
8. PACIENTES HIS. [En línea] 22 de Enero de 2009. [Citado el: 2 de Octubre de 2009.] <http://cnt.com.co/PAGINA/index.asp?id=178>.
9. Apraful Software. [En línea] 2009. [Citado el: 1 de Febrero de 2010.] <http://www.apraful.com.uy/soluciones/metis-his.html>.
10. **Geeks, Juan Peláez.** Blog de Juan Peláez en Geeks.ms. [En línea] 29 de Mayo de 2009. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://geeks.ms/blogs/jkpelaiez/archive/2009/05/29/arquitectura-basada-en-capas.aspx>.
11. BuenMaster.com. [En línea] 14 de Agosto de 2007. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://buenmaster.com/?a=536>.
12. **García, Alejandro Pérez.** desarrolloweb.com. [En línea] 21 de febrero de 2006. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>.

13. **Suárez, Jose Manuel Sánchez.** Adictos al trabajo. [En línea] 1 de Febrero de 2010. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsflIntro>.
14. **Garrett, Jesse James.** Maestros del web. [En línea] 11 de Junio de 2005. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.
15. **Ramos, Juan Alonso.** Adictos al trabajo. [En línea] 9 de Abril de 2007. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>.
16. RedHat. [En línea] 3 de Marzo de 2009. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] http://www.redhat.com/docs/manuals/jboss/jboss-eap-4.2/doc/seam/Seam_Reference_Guide/A_complete_Seam_application_the_Hotelg_example-e_Seam_UI_control_library.html.
17. **Suárez, Jose Manuel Sánchez.** Adictos al trabajo. [En línea] 22 de Octubre de 2008. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=migrateJSF2Facelets>.
18. **Campos, Beatris Prieto.** Diseño y programación de páginas web [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://atc.ugr.es/~bprieto/paginas-web8/introduccionx.html>.
19. **Chamba, Wilman.** Web Application – Plataforma J2EE. [En línea] 20 de Febrero de 2008. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://wilmanchamba.wordpress.com/2008/02/20/jboss-seam-framework/>.
20. JBoss Community. [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Febrero de 2010.] <http://docs.jboss.org/jbpm/v3/spanish/jbpm-user-guide-spanish.pdf>.
21. **Mazza, Ramiro Gómez.** DosIdeas. [En línea] 26 de Mayo de 2009. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.dosideas.com/java/592-primeros-pasos-con-drools.html>.
22. **holgazán, El.** El holgazán. [En línea] 30 de Agosto de 2007. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.elholgazan.com/2007/08/jpa-java-persistence-api.html>.
23. **Herrera, Cristhian.** Adictos al trabajo. [En línea] 17 de Octubre de 2007. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=EJB3vsSpring#1.2.1.Enterprise%20JavaBeans|outline>.

24. **González, Héctor Suárez.** javaHispano. [En línea] 21 de Marzo de 2003. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual_hibernate/.
25. Eaprende.com. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postresql-sqlite.html>.
26. **Paola.** OSUM- Open Source University Meetup. [En línea] 28 de Septiembre de 2009. [Citado el: 12 de Febrero de 2010.] <http://osum.sun.com/group/insptutn/forum/topics/conceptos-clave-del-lenguaje-6>.
27. Natura Software. [En línea] 2007. [Citado el: 11 de Febrero de 2010.] <http://www.naturasoftware.com/main.php?f=tecnologia>.
28. Itera. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] http://www.iteraprocess.com/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=42.
29. **Mora, Francisco.** UML: Lenguaje. [En línea] 2003. [Citado el: 12 de Febrero de 2010.] <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/ asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF>.
30. Milestone consulting. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm>.
31. **Carvalhoes, Cristina Maria Garcia de Lima Parada.** SCielo. [En línea] 15 de septiembre de 2007. [Citado el: 14 de noviembre de 2009.] http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15nspe/es_12.pdf.
32. **Sutz, Rodrigo Arocena.** Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). [En línea] 7 de Febrero de 2010. [Citado el: 8 de Febrero de 2010.]
33. **Andrés, María Mercedes Marqués.** Arquitectura de los sistemas. [En línea] 2 de Diciembre de 2001. [Citado el: 10 de Abril de 2010.] <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node32.html>.
34. Valen Computer. [En línea] 2008. [Citado el: 17 de Noviembre de 2009.] <http://www.valen.es/cas/gowin.html>.
35. **Atarés, Dra Gloria.** Infancia y educación . [En línea] 30 de Septiembre de 2005. [Citado el: 19 de Enero de 2010.] <http://www.eduso.net/res/?b=7&c=56&n=149>.


BIBLIOGRAFÍA

- Apraful Software. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2010.] <http://www.apraful.com.uy/soluciones/metis-his.html>.
- Atarés, Dra Gloria. Infancia y educación . [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2010.] <http://www.eduso.net/res/?b=7&c=56&n=149>.
- BuenMaster.com. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://buenmaster.com/?a=536>.
- Camero, Marinés. Salud mujer. [En línea] [Citado el: 10 de Marzo de 2010.] http://salud-mujer.idoneos.com/index.php/Enfermeddades_Ginecol%C3%B3gicas.
- Campos, Beatris Prieto. Diseño y programación de páginas web. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://atc.ugr.es/~bprieto/paginas-web8/introduccionx.html>.
- Carvalhaes, Cristina Maria Garcia de Lima Parada. SCielo. [En línea] [Citado el: 14 de noviembre de 2009.] http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15nspe/es_12.pdf.
- Cerritos, Antonio. Sistema de Información. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2010.] <http://educacion.salud.gob.mx/cursos/informatica/HIS/his.pdf>.
- Chamba, Wilman. Web Application – Plataforma J2EE. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://wilmanchamba.wordpress.com/2008/02/20/jboss-seam-framework/>.
- Comición de salud fronteriza- Salud materno infantil. [En línea] [Citado el: 20 de Enero de 2010.] <http://www.saludfronteriza.org.mx/Eventos%202009/SALUD%20MATERNO%20INFANTIL.html>.
- Conferencias del EVA. Ingeniería de Software [En línea] [Citado el: 19 de Marzo de 2010.]. <http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=14082>
- Eaprende.com. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postresql-sqlite.html>.
- El holgazán. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.elholgazan.com/2007/08/jpa-java-persistence-api.html>.


- García, Alejandro Pérez. desarrolloweb.com. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>.
- Garrett, Jesse James. Maestros del web. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.
- Geeks, Juan Peláez. Blog de Juan Peláez en Geeks.ms. [En línea]. [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://geeks.ms/blogs/jkpelaiez/archive/2009/05/29/arquitectura-basada-en-capas.aspx>.
- González, Héctor Suárez. javaHispano. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual_hibernate/.
- Herrera, Cristhian. Adictos al trabajo. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=EJB3vsSpring#1.2.1.Enterprise%20JavaBeans|outline>.
- Ibarra, Antonio Jose. Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. [En línea] [Citado el: 14 de noviembre de 2009.] <http://www.aibarra.org/Neonatologia/capitulo2/default.htm>.
- Itera. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] http://www.iteraprocess.com/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=42.
- Jaramillo, Lic. Natalia - Enfermera. Con tu salud. [En línea] Abril de 2001. [Citado el: 15 de Marzo de 2010.] http://contusalud.com/sepa_embarazo_cesarea.htm.
- Javier, Dr José. Salvá Garau. [En línea] [Citado el: 13 de Marzo de 2010.] <http://www.doctorsalva.es/public/html/patologias.php?cod=9>.
- JBoss Community. [En línea] [Citado el: 15 de Febrero de 2010.] <http://docs.jboss.org/jbpm/v3/spanish/jbpm-user-guide-spanish.pdf>.
- Mazza, Ramiro Gómez. DosIdeas. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.dosideas.com/java/592-primeros-pasos-con-drools.html>.
- Milestone consulting. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm>.

- Mora, Francisco. UML: Lenguaje. [En línea] [Citado el: 12 de Febrero de 2010.] <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF>.
- Natura Software. [En línea] [Citado el: 11 de Febrero de 2010.] <http://www.naturasoftware.com/main.php?f=tecnologia>.
- PACIENTES HIS. [En línea] [Citado el: 2 de Octubre de 2009.] <http://cnt.com.co/PAGINA/index.asp?id=178>.
- Pagels, Dr. George. *Importancia de Registros Clínicos Electrónicos* . [Presentación Power Point] México : s.n.
- Paola. OSUM- Open Source University Meetup. [En línea] [Citado el: 12 de Febrero de 2010.] <http://osum.sun.com/group/insptutn/forum/topics/conceptos-clave-del-lenguaje-6>.
- Ramos, Juan Alonso. Adictos al trabajo. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>.
- RedHat. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] http://www.redhat.com/docs/manuals/jboss/jboss-eap-4.2/doc/seam/Seam_Reference_Guide/A_complete_Seam_application_the_Hotelg_example-e_Seam_UI_control_library.html.
- SIGHO-Unidades Médicas. [En línea] [Citado el: 10 de Febrero de 2010.] http://www.ssn.gob.mx/html/sigho/intro_sigho.html.
- Suárez, Jose Manuel Sánchez. Adictos al trabajo [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsflIntro>.
- Suárez, Jose Manuel Sánchez. Adictos al trabajo. [En línea] [Citado el: 9 de Febrero de 2010.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=migrateJSF2Facelets>.
- Sutz, Rodrigo Arocena y Judith. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). [En línea] [Citado el: 8 de Febrero de 2010.] <http://www.oei.es/salactsi/sutzarocena04.htm>.
- Valen Computer. [En línea] [Citado el: 17 de Noviembre de 2009.] <http://www.valen.es/cas/gowin.html>.

ANEXOS



Karel Gomez
CIMEQ
Ciudad de La Habana



[Inicio](#) | [Salir](#) | [Preferencias](#) | [Ayuda](#) | [Notificaciones \(0\)](#)

Menú


- ★ Marcadores
- Entidades Módulos
- Atender paciente
- Gestionar interconsultas
- Admisión »
- Diagnósticos emitidos »
- Guardia médica »

Crear hoja de parto Q Buscar...

Fecha: 11/06/2010 [Ver opciones](#) Consultar acciones realizadas hasta el momento

Datos personales
Datos del recibimiento
Signos vitales
Examen físico


Datos generales del paciente **No.H.C.: 87021925547**



Nombre: Iduviza Carné identidad: 87021925547

Primer apellido: Suarez Fecha de nacimiento: 02/19/1987

Segundo apellido: Matos Sexo: Femenino



Antecedentes personales »

Antecedentes familiares »

Hábitos psicobiológicos »

Antecedentes obstétricos »

Antecedentes sexuales »

Datos específicos del paciente »

Diagnóstico »


Observaciones y conclusiones «

Estado del paciente:


Observaciones:

Conclusiones:

Anexo 1 Crear hoja de parto



Karel Gomez
CIMEQ
Ciudad de La Habana




Inicio | Salir | Preferencias | Ayuda | Notificaciones (0)

Crear evolución médica en parto Q Buscar...

Fecha: 11/06/2010 Ver opciones Consultar acciones realizadas hasta el momento


Datos generales del paciente **No.H.C.: 87021925547**



Nombre: Iduviza Carné identidad: 87021925547

Primer apellido: Suarez Fecha de nacimiento: 02/19/1987

Segundo apellido: Matos Sexo: Femenino



Antecedentes personales »

Antecedentes familiares »

Hábitos psicobiológicos »

Antecedentes obstétricos »

Antecedentes sexuales »


Datos específicos del paciente »

Datos de la evolución

Longitud del cuello: <Seleccione>	Posición del feto: <Seleccione>	Consistencia del cuello: <Seleccione>
Segmento inferior: <Seleccione>	Membranas: <Seleccione>	Presentación del feto: <Seleccione>
Función contráctil: <Seleccione>	Foco fetal: 120	Dilatación: 2

+ Adicionar medicamento

Listado de medicamentos


Medicamento	Dosis	Vía	Frecuencia	Fecha de suspensión	
HIDRAPLUS	03 cl	Sublingual	03 días	16/06/2010	

Estado del paciente:
<Seleccione>

Observaciones:

Diagnóstico »

Anexo 2 Crear evolución médica en parto



Karel Gomez
CIMEQ
Ciudad de La Habana

Bloque quirúrgico

Inicio | Salir | Preferencias | Ayuda
Notificaciones (0)


Menú

- ★ Marcadores
- 🏠 Entidades ▶ Módulos
- ✉ Administrar quirófanos ▶
- 🚑 Emergencias ▶
- 📅 Plan quirúrgico ◀
- 📄 Consultar solicitudes
- 📄 Consultar plan quirúrgico
- 🏠 Recuperación ▶
- 📄 Reportes ▶
- 👨‍⚕ Anestesiólogos ▶
- 👨‍⚕ Administrar kits ▶
- 👶 Partos y nacimientos ▶

Q Buscar...

Crear nota operatoria

Datos generales del paciente No.H.C.: 12345486



Nombre:	Iduiza	Carné Identidad:	87021925547
Primer apellido:	Suarez	Fecha de nacimiento:	19/02/1987
Segundo apellido:	Matos	Sexo:	Femenino

Datos de la intervención quirúrgica

Fecha de la intervención: 10/10/2010

Cirujanos: Yordanis Figueredo Silveira, Roberto Robira Robles

Ayudantes: Dario Figueredo Silveira, Ruben Miranda Silva

Anestesiólogos: Ismael Bell

Diagnóstico preoperatorio »

Diagnóstico postoperatorio »

Procedimiento quirúrgico »

Datos de la madre »

Datos del parto ◀

Tiempo trabajo parto:	Uso oxitocina:	Episiotomía:
02 <input type="text"/> hr <input type="text"/>	<Seleccione>	<Seleccione>
Desgarro:	Sangramiento:	Otra intervención:
<Seleccione>	<Seleccione>	<Seleccione>

+ Adicionar nacimiento

Recién nacidos

Nacimiento 1

🗑 Eliminar nacimiento


Datos del nacimiento »

Datos del recién nacido »


Hallazgos:

Aceptar
Cancelar

Anexo 3 Crear nota operatoria



Karel Gomez
CIMEQ
Ciudad de La Habana



Inicio | Salir | Preferencias | Ayuda | Notificaciones (0)


Menú

- ★ Marcadores
- 🏠 Entidades 🗨️ Módulos
- 👤 Atender paciente
- 📄 Gestionar interconsultas
- 📅 Partos realizados
- 🏠 Admisión
- 📄 Diagnósticos emitidos
- 👨‍⚕️ Guardia médica

Q Buscar...

Crear historia del recién nacido

No.H.C.: 36954785



Sexo: Masculino

Descripción:

Datos de la descripción.

Fecha nacimiento: 05/05/2010

Antecedentes personales »

Antecedentes familiares »

Hábitos psicobiológicos »

Antecedentes prenatales y obstétricos »

Historia obstétrica anterior »

Antecedentes del embarazo actual »

Historia del parto »

Examen físico »

Parámetros antropométricos «

Peso/Edad:	Talla/Edad:	Peso/Talla:
<Selecione>	<Selecione>	<Selecione>
Circunferencia cefálica/Edad:	Brazo izquierdo/Edad:	Indice masa corporal/Edad:
<Selecione>	<Selecione>	
Superficie Corporal:		

Anexo 4 Crear hoja del recién nacido

GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

Framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

Gradiente térmico, Seleccionar si hay diferencia de temperatura entre las extremidades distales y proximales de los miembros.

HTML (HyperText Markup Language), 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.

IDE, entorno de desarrollo integrado o en inglés *Integrated Development Environment* ('*IDE*') es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios.

Java Script es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web.

Java Server Pages (JSP) Es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

Llene capilar velocidad a la que se restablece el riego sanguíneo al ser presionado. Los valores se encuentran entre 1-6 segundos.

Podograma, es la impresión gráfica o trazado de la planta del pie; realizado al nacer el niño, siendo el método más utilizado para la identificación de recién nacidos, mediante el análisis de puntos característicos.

Presentación es la posición en que se encuentra el feto antes de nacer.

Psicoprofilaxis es la preparación que se le brinda a la embarazada en los centros de atención primaria durante el periodo gestacional.

Shock estado en el que puede entrar la paciente luego de ser intervenida quirúrgicamente.