

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE PARA
AUTOMATIZAR LOS PROCESOS ESPECIALIZADOS EN
LABORATORIOS CLÍNICOS**

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR: ROY RENÉ ORTEGA TERÁN

Sangolquí, 20 Abril de 2009

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. ROY RENE ORTEGA TERÁN como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMATICA.

20 de Abril de 2009

Ing. Carlos Rojas

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre, Anita por enseñarme a ver el mundo con otros ojos; a mi padre, Jorge por predicarme con el ejemplo, y a mí mejor amiga, Patty C. por darme ánimo y fuerzas todos los días sobretodo cuando estoy triste.

Roy René Ortega

AGRADECIMIENTOS

A Dios creador del universo y dueño de mi vida, que me da cada día la ilusión de un mejor porvenir.

A mis padres, Anita y Jorge por el apoyo incondicional que me dieron a lo largo de la carrera, a toda mi familia, que esta en Ecuador y a los que están lejos.

A S. E. Mons. Raúl Vela Chiriboga, Arzobispo de Quito, y sus Obispos Auxiliares S. E. Mons. René Coba y S. E. Mons. Danilo Echeverría, por sus enseñanzas, y consejos.

A mis profesores Carlos, Cecilia y Mario, por su dirección, su dedicación y su esfuerzo.

A la mejor persona que conozco, Patty C. Dröttningu, por sus palabras, por su apoyo, por compartir conmigo, por siempre estar ahí cuando le necesito, TQF.

A mis ex compañeros de aula, Ana Alquina, Lorena Burgos, Pedro Calle, Gabriela Benavides, Pablo Paz y Miño, Verónica Granda, Carlos Erazo, Fausto Ortega, Javier Yerovi, Paúl Beltrán, y muchas otras personas que no me alcanza el espacio para escribir a todos

Roy René Ortega

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN	11
1.1. INTRODUCCIÓN	11
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	12
1.2.1. <i>Planteamiento del Problema</i>	13
1.2.2. <i>Descripción de la solución propuesta</i>	13
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	14
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	14
1.4. ALCANCE	15
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	17
2.1. EL LENGUAJE JAVA.	17
2.1.1. <i>Java DataBase Connectivity</i>	18
2.2. NETBEANS COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO.....	20
2.3. LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE RUP, SUS FASES Y CARACTERÍSTICAS.	22
2.3.1. <i>Flujos de Trabajo</i>	24
2.3.2. <i>RUP aplicado a proyectos de P.O.O.</i>	33
2.4. LENGUAJE DE MODELAMIENTO UNIFICADO.....	33
2.4.1. <i>Introducción</i>	33
2.4.2. <i>Diagrama de clases</i>	36
2.4.3. <i>Diagrama de despliegue</i>	37
2.4.4. <i>Diagrama de casos de uso</i>	38
2.4.5. <i>Diagrama de secuencia</i>	39
2.4.6. <i>Diagrama de estados</i>	40
2.4.7. <i>Diagrama de actividades</i>	41
2.5. ESTUDIOS QUE SE REALIZAN EN UN LABORATORIO CLÍNICO.....	41
CAPÍTULO III.- DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE LA APLICACIÓN	46
3.1. MODELO DEL NEGOCIO	46
3.1.1. <i>Descripción de los procesos del Sistema de Laboratorios Clínicos</i>	46
3.1.2. <i>Visión</i>	50
3.1.3. <i>Descripción Global del Producto</i>	51
3.1.4. <i>Alcance y condiciones límite</i>	52
3.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS	53
3.2.1. <i>Modelo de Casos de Uso</i>	53
3.2.2. <i>Descripción de los Casos de Uso</i>	55
3.3. MODELO DE DISEÑO	66
3.3.1. <i>Diagrama de Clases</i>	66
3.3.2. <i>Diagramas de Secuencia</i>	67
3.3.3. <i>Diagramas de Actividad</i>	70
3.3.4. <i>Diagramas de Estados</i>	76
3.3.5. <i>Diagrama Entidad Relación</i>	83
3.3.6. <i>Arquitectura</i>	83
3.4. IMPLEMENTACIÓN	84
3.5. PRUEBAS	86
3.5.1. <i>Modelo de pruebas</i>	86
3.6. IMPLANTACIÓN	101
3.6.1. <i>Modelo de Implantación</i>	101

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
4.1. CONCLUSIONES.	102
4.2. RECOMENDACIONES.	103

LISTADO DE TABLAS

Tabla1. Actividades de RUP	35
Tabla 2. Listado de Exámenes	47
Tabla 3. Actores	58

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 JDBC Conectividad de la base de datos	19
Figura 2.2 Diagrama de Clases	37
Figura 2.3 Diagrama de Despliegue	38
Figura 2.4 Diagrama de Casos de Uso	39
Figura 2.5 Diagrama de Secuencia	40
Figura 2.6 Diagrama de Estados	40
Figura 2.7 Diagrama de Actividades	41
Figura 3.1 Modelo de Negocio	53
Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso	54
Figura 3.3 Diagrama de Clases	66
Figura 3.4 Diagrama de Secuencia Ingresar Pedido	67
Figura 3.5 Diagrama de Secuencia Recibir Muestras	67
Figura 3.6 Diagrama de Secuencia Registrar Abono	68
Figura 3.7 Diagrama de Secuencia Registrar Resultados	68
Figura 3.8 Diagrama de Secuencia Consultar Resultados	69
Figura 3.9 Diagrama de Secuencia Administrar sistema	69
Figura 3.10 Diagrama de Secuencia Presentar reportes	70
Figura 3.11 Diagrama de actividades Ingresar pedido	70
Figura 3.12 Diagrama de Actividades Recibir Muestras	71
Figura 3.13 Diagrama de Actividades Registrar Abono	71
Figura 3.14 Diagrama de Actividades Registrar Resultados	72
Figura 3.15 Diagrama de Actividades Consultar resultados	73
Figura 3.16 Diagrama de Actividades Administrar Sistema	74
Figura 3.17 Diagrama de Actividades Presentar reportes	75
Figura 3.18 Diagrama de Estado Ingresar Pedido	76
Figura 3.19 Diagrama de Estado Recibir Muestras	77
Figura 3.20 Diagrama de Estado Registrar Abono	78
Figura 3.21 Diagrama de Estado Registrar Resultados	79
Figura 3.22 Diagrama de Estado Consultar Resultados	80
Figura 3.23 Diagrama de Estado Administrar Sistema	81
Figura 3.24 Diagrama de Estado Presentar Reportes	82
Figura 3.25 Diagrama Entidad Relación	83
Figura 3.26 Diagrama de Componentes	101
Figura 3.27 Diagrama de Despliegue	101

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A	106
ANEXO B	114
ANEXO C	119
ANEXO D	124
ANEXO E	126

RESUMEN

Este proyecto ha sido realizado pensando en prestar ayuda a las personas que, por las diferentes ocupaciones del día a día disponen de muy poco tiempo para si mismos y en especial descuidan su salud, brindando la facilidad de verificar los resultados de los exámenes médicos en un entorno Web, lo que permite que la consulta sea remota.

La aplicación desarrollada, dispone de tres módulos principales:

- El módulo de registro de nuevos pacientes e ingreso de nuevas solicitudes.
- El módulo de consulta de resultados en donde el paciente podrá verificar los resultados.
- Y un tercer módulo el cual permite a los especialistas realizar el ingreso de los valores al sistema.

Se ha utilizado el proceso unificado de Rational (RUP), para identificar los procesos y desarrollar de una mejor manera la aplicación. Para una mejor utilización y pensando en la portabilidad del sistema se ha utilizado herramientas de código abierto las cuales se encuentran libremente disponibles a través de Internet.

Se han realizado diagramas UML en los cuales se puede identificar los procesos que se ha desarrollado para la aplicación.

Pese a que el entorno de la aplicación es muy amigable se ha redactado manuales de usuario y de administración del sistema por lo que el usuario no tendrá problemas en la utilización.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Un laboratorio clínico es una herramienta primordial para el área médica, ya que por medio de éste se diagnostican diferentes enfermedades y además se realizan estudios para establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar a los pacientes. El laboratorio clínico es siempre una contribución primordial de información al médico para el tratamiento de los problemas de salud de las personas.

Los análisis en un laboratorio clínico se realizan sobre muestras que son obtenidas en un hospital, por el paciente o por el personal del laboratorio. Estas muestras son analizadas por el personal especializado luego de una etapa de reacción de las muestra a ciertas sustancias llamadas reactivos que facilitaran el análisis.

Cada examen de laboratorio clínico debe ser realizado a los pacientes de forma individual, guiándose siempre por los parámetros profesionales y éticos. Básicamente, el trabajo en el laboratorio clínico se clasifica en tres grandes grupos temáticos:

1. Toma de muestras.
2. Análisis de las muestras.
3. Entrega de resultados.

En cada uno de estos temas, se requiere de numerosas medidas de atención y cuidado, con el fin de minimizar al máximo los errores factibles de ser cometidos en la práctica diaria.

1.2. Justificación.

Al brindar ayuda para el control de las actividades que se realizan dentro de un laboratorio clínico, permitirá llevar una correcta administración de las mismas, de esa manera se podrá brindar seguridad a los pacientes y a su vez garantizar la ejecución de los procesos relacionados con el laboratorio para que se lleven a cabo de una manera correcta y eficiente.

Las dificultades que se encuentran para el control de un laboratorio no permiten optimizar los recursos del mismo, debido a que no cuenta con herramientas de administración y gestión que ayuden a mejorar la velocidad y organización de todas las actividades que se realizan.

Debido a la falta de herramientas computacionales, el manejo de exámenes y resultados se los realiza como documentos o como simples archivos de texto, es por esta razón que con el presente proyecto, se busca encontrar una solución a los problemas de administración que presenta un laboratorio clínico, automatizando sus procesos para brindar un mejor servicio y aumentar su productividad.

1.2.1. Planteamiento del Problema

Luego de mantener algunas entrevistas con algunos médicos y personal que trabaja en el laboratorio clínico, se han podido detectar los siguientes problemas:

- Los turnos para atención en el laboratorio clínico, actualmente se deben realizar concurriendo personalmente al laboratorio y luego de una larga espera generalmente son atendidos o deben regresar otro día para la entrega de muestras, obtención de ellas o toma de imágenes.
- El control manual de los registros de pedidos y de sus resultados, hace que muchos de ellos se retrasen, se extravíen o se confundan, durante el trámite administrativo. La entrega de resultados, también requiere que el paciente concurra nuevamente al laboratorio, con las pérdidas de tiempo y de movilización respectivas.

1.2.2. Descripción de la solución propuesta

Para solucionar el problema descrito, se propone construir una aplicación de software que permita la administración de los procesos especializados de un laboratorio clínico, mejorando la ejecución de estos procesos, la atención y acceso de los clientes.

La aplicación permitirá además realizar las reservaciones de los turnos para toma de muestras o imágenes, de manera fácil y controlada, dando opción al cliente a escoger el turno que convenga de acuerdo a su disponibilidad de tiempo.

El sistema permitirá también el control de las órdenes de examen clínico, asignación a los profesionales encargados de la toma de muestras, procesamiento y análisis y otros procesos en el interior del laboratorio, desde la reservación hasta la entrega de resultados, con el informe del especialista.

La aplicación al estar diseñada y construida en tres capas, permitirá el acceso fácil y rápido de los clientes por medio del Internet, evitando la movilización a las oficinas del laboratorio, con la consabida pérdida de tiempo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar el desarrollo de un producto de software para automatizar los procesos especializados de un laboratorio clínico.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el desarrollo del proyecto según un cronograma de actividades en un tiempo de 5 meses.

- Utilizar la metodología RUP para el desarrollo del producto de software.
- Crear un entorno Web amigable para que el usuario se acostumbre a usarlo.
- Brindar la opción de acceso para los pacientes y médicos en el cual puedan solicitar los exámenes médicos así como también consultar los resultados.
- Realizar las pruebas del sistema en varios exploradores Web.

1.4. Alcance

El desarrollo de la aplicación, contempla la automatización del registro de los pacientes, así como también el estado del examen médico y la solicitud de un turno para el examen, considerando que muchos de los laboratorios tienen un límite máximo de personas o un límite de tiempo para obtener las muestras para los exámenes; de esta manera se elimina la necesidad de que las personas concurran al laboratorio a solicitar la cita. En un caso ideal el propio médico podría realizar el pedido de los exámenes desde su propio consultorio para que solo el paciente tenga que acercarse a cancelar el valor de los exámenes y para dejar las muestras.

En la agenda médica se realizará la selección de las citas previstas para el día y la hora en que las mismas se realizarán, además se permitirá al médico que ingrese las citas que han sido determinadas vía telefónica o cuando el paciente se acerque a solicitar la cita personalmente, siempre y cuando no interfieran con sus citas previas ya establecidas.

La aplicación también cubre los procesos de control de producción de los exámenes clínicos:

- La asignación de responsable en cada pedido.
- Tiempos de cumplimiento.
- Entrega de exámenes.
- Seguimiento a lo largo de todo el proceso, tanto por parte del usuario como del cliente.

El producto de software no incluye el cobro del valor de los exámenes simplemente es una ayuda informática en la realización de los exámenes así como tampoco se incluye reportes ni cuadros estadísticos de los pacientes y/o resultados de los exámenes, tampoco se incluye la sincronización de datos con equipos especializados.

El proyecto no incluye la publicación de la aplicación en el Internet así como tampoco costos de hosting y dominio, únicamente se implementará en un computador dentro de las oficinas del Laboratorio Clínico De Especialidades “Pazmiño Narváez”, el mismo que es propiedad del Laboratorio.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. El Lenguaje Java.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por la compañía Sun Microsystems. Está construido a partir de lenguajes orientados a objetos anteriores, como C y C++, pero en un modelo más simple, no pretende ser compatible con ellos sino ir mucho más lejos, añadiendo nuevas características como recolección de basura, programación multihilos y manejo de memoria a cargo del lenguaje. Java fue diseñado para que la ejecución de código a través de la red fuera segura, para lo cual fue necesario deshacerse de herramientas de “C” tales como los punteros, que solía inducir a muchos errores.

También se han eliminado aspectos que demostraron ser mejores en la teoría que en la práctica, tales como sobrecarga de operadores, que por cierto todavía está en discusión, y herencia múltiple. La portabilidad fue otra de las claves para el desarrollo de Java, para lograr que las aplicaciones se escriban una sola vez sin la necesidad de modificarlas para que corran en las diferentes plataformas existentes.

Esta independencia se alcanza tanto a nivel de código fuente (similar a C++) como a nivel de código binario. La solución adoptada fue compilar el código fuente para generar

un código intermedio (bytecodes) igual para cualquier plataforma. La JVM¹ (Máquina Virtual de Java), donde reside el intérprete Java, sólo tiene que interpretarlos.

2.1.1. Java DataBase Connectivity

JDBC (Conectividad de Base de Datos) es una interfaz que provee comunicación con bases de datos. Consiste de un conjunto de clases e interfaces escritas en Java, que proveen una API² (Interfaz de Programación de Aplicación) estándar para desarrolladores de herramientas de base de datos, permitiendo independizar la aplicación de la base de datos que utiliza.

La API JDBC es la interfaz natural a las abstracciones y conceptos básicos de SQL³ (Lenguaje de Consultas Simple): permite crear conexiones, ejecutar sentencias SQL y manipular los resultados obtenidos. Conceptualmente es similar a ODBC⁴ (Conectividad de Base de Datos Abierta), pero ésta no es apropiada para usarla directamente desde Java porque usa una interfaz en C y una traducción literal de C a Java no es deseable.

JDBC soporta dos modelos de acceso a base de datos: modelo de dos capas y modelo de tres capas. En el primer caso, la aplicación Java se comunica directamente con la base de datos mediante un controlador JDBC específico para cada DBMS⁵ (Sistema de

¹ Java Virtual Machine
² API: Application Programming Interface
³ SQL: Simple Query Language
⁴ ODBC: Open Database Connectivity
⁵ DBMS: DataBase Management System

Administración de Base de Datos) que se desee manipular. En el segundo caso, los comandos son enviados a un capa intermedia de servicios, encargado de reenviar las sentencias SQL a la base de datos.

Las aplicaciones también pueden generarse en dos capas, usando un esquema tradicional cliente/servidor que accede a la base de datos mediante JDBC. (Ver figura 2.1)

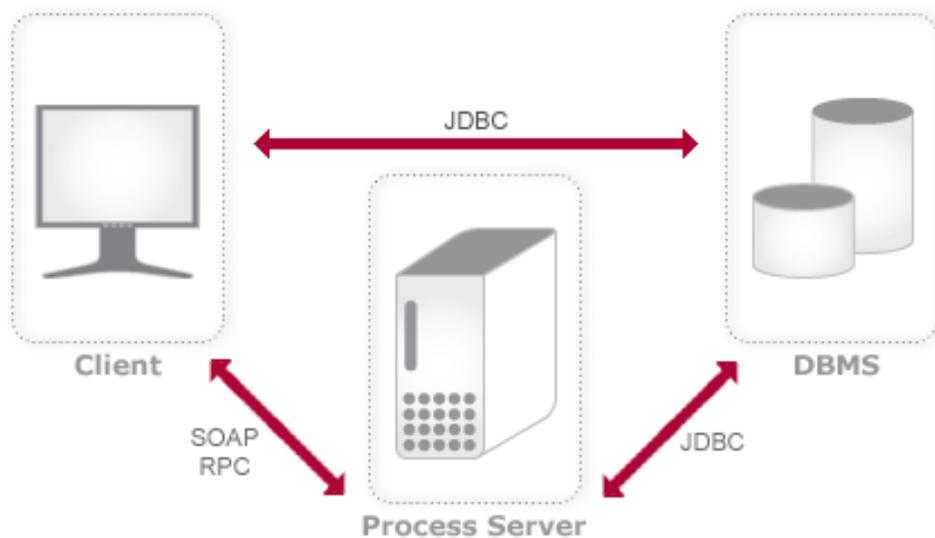


Figura 2.1. JDBC Conectividad de la base de datos

Existe un controlador, llamado puente JDBC-ODBC, que implementa las operaciones de JDBC traduciéndolas en operaciones ODBC, con lo cual se provee acceso a cualquier base de datos cuyo controlador ODBC se encuentre disponible.

2.2. NetBeans como herramienta de desarrollo.

NetBeans es un proyecto de código fuente abierto dedicado a proporcionar productos sólidos del desarrollo del software en dirección a las necesidades de los desarrolladores, de los usuarios y de los negocios que confían en NetBeans como base para sus productos. El proyecto de NetBeans es también una comunidad en donde la gente de cualquier país puede opinar, hacer preguntas, dar consejos, sugerencias y hacer una variedad amplia de contribuciones lo cual es la parte en la cual radica el éxito de este productos. En junio de 2000, NetBeans se convirtió en un proyecto de fuente abierta por Sun Microsystems, que sigue siendo el patrocinador de proyecto. Los dos productos base son NetBeans IDE y plataforma de NetBeans. Ambos productos están libres para el uso comercial y no comercial. El código fuente de ambos productos está disponible para cualquier persona para reutilizar.

Las características principales del sistema son su facilidad de uso así también como el desarrollo a nivel mundial de varias actualizaciones o complementos los cuales son probados por la comunidad mundial y luego agregadas a la herramienta para su uso es por ello que aquí se detalla las características que has sido tomadas en cuenta para seleccionar a NetBeans como herramienta de desarrollo del presente proyecto:

- **Sistema Base:** El sistema base es Java, el mismo que se encuentra disponible libremente en el Internet para los sistemas operativos más utilizados en el mundo, de esta manera cualquier aplicación desarrollada podrá ser utilizada sin problemas, indistintamente del sistema operativo de preferencia del usuario.

- **Complemento de Servicios:** Con este complemento la plataforma Netbeans permite realizar la conexión con las bases de datos y con los servidores, para el desarrollo de este proyecto la plataforma estará conectada con el motor de base de datos MySQL, y con el servidor Web Apache Tomcat.
- **Complemento Apache Tomcat:** Permite al usuario la instalación y configuración del servidor Web Apache Tomcat, sin necesidad de conseguirlo en Internet o comprarlo.
- **Complemento de Monitoreo de Salida:** Permitirá determinar fácilmente errores de ejecución del proyecto producidos en los servidores tanto de base de datos como en el servidor Web.
- **Administrador de Proyectos:** Muestra el proyecto y todos los archivos que el desarrollador necesite utilizar para el mejor desarrollo de la aplicación.
- **Navegador de Clases:** Permite visualizar las variables y funciones que se encuentran establecidas dentro de cada una de las clases.

- **Debug del Proyecto:** Sirve para realizar la ejecución paso a paso de la aplicación, junto con el monitoreo de salida se puede determinar el valor de las variables e identificar los errores.
- **Proyecto UML:** De esta manera el desarrollador puede realizar proyectos de desarrollo de diagramas UML, según las características del sistema, para poder tener una mejor documentación del mismo.

2.3. La metodología de desarrollo de software RUP, sus fases y características.

El **Proceso Unificado** de desarrollo o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

- Pretende una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software como:
 - Desarrollo iterativo.
 - Administración de requisitos.
 - Uso de arquitectura basada en componentes.
 - Control de cambios.
 - Modelado visual del software.
 - Verificación de la calidad del software.

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

- **Inicio:** se hace un plan de fases se analiza el contexto del negocio, factores del éxito, se establece la descripción del proyecto (los requisitos del proyecto de la base, los apremios y las características dominantes), casos de uso y se realizan diagramas UML iniciales.
- **Elaboración:** es donde el proyecto comienza a tomar forma, se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso, se identifican y eliminan los riesgos es decir la arquitectura del proyecto consigue su forma básica.

- **Construcción:** se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario es decir se produce la generación de código fuente valido y el desarrollo de los componentes del sistema.
- **Transición:** se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios y la prueba beta del sistema para validarlo contra expectativas de los usuarios finales. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos a ser analizados.

2.3.1. Flujos de Trabajo

Es una relación de las actividades realizadas por los diferentes roles, que produce resultados observables y entregables, los flujos de trabajo son:

Modelado del negocio

Con este flujo de trabajo se logrará un mejor entendimiento de la organización donde se va a implantar el producto, como objetivos del modelado se encuentran los siguientes:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización para la cual el sistema va ser desarrollado.
- Entender el problema actual en la organización e identificar potenciales mejoras.
- Asegurar que clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.

- Derivar los requisitos del sistema necesarios para apoyar a la organización.

Para lograr estos objetivos, el modelo de negocio describe como desarrollar una visión de la nueva organización, basado en esta visión se definen procesos, roles y responsabilidades de la organización por medio de un modelo de Casos de Uso del negocio y un Modelo de Objetos del Negocio. Complementario a estos modelos, se desarrollan otras especificaciones tales como un Glosario.

Análisis de Requisitos

En este flujo de trabajo se establece qué debe hacer exactamente el sistema a desarrollarse, se requiere detallar todos los requisitos del sistema, y que estos sean comprendidos, aceptados y aprobados por los usuarios finales. Se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- Establecer y mantener un acuerdo entre clientes sobre lo que el sistema podría hacer.
- Proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del sistema.
- Definir el ámbito del sistema.
- Proveer una base para la planeación de los contenidos técnicos de las iteraciones.
- Proveer una base para estimar costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- Definir una interfaz de usuarios para el sistema, enfocada a las necesidades y metas del usuario.

Los requisitos se dividen en dos grupos. Los requisitos funcionales representan la funcionalidad del sistema. Se modelan mediante diagramas de Casos de Uso. Los requisitos no funcionales representan aquellos atributos que debe exhibir el sistema, pero que no son una funcionalidad específica (portabilidad, fiabilidad).

En este flujo de trabajo, y como parte de los requisitos de facilidad de uso, se diseña la interfaz gráfica de usuario. Para ello habitualmente se construyen prototipos de la interfaz gráfica de usuario que se contrastan con el usuario final.

Análisis y Diseño

El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema, sus objetivos son:

- Transformar los requisitos al diseño del futuro sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.
- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación, diseñando para el rendimiento.

El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Por otro lado el diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, en definitiva cómo cumple el sistema sus objetivos.

Durante la fase de elaboración se va refinando esta arquitectura hasta llegar a su forma definitiva. En cada iteración hay que analizar el comportamiento para diseñar componentes. Además si el sistema usará una base de datos, habrá que diseñarla también, obteniendo un modelo de datos.

El resultado final más importante de este flujo de trabajo será el modelo de diseño. Consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas.

Otro producto importante de este flujo es la documentación de la arquitectura de software.

Implementación

En este flujo de trabajo se implementan las clases y objetos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás. Es necesario realizar pruebas de unidad: cada desarrollador es responsable de probar las unidades que produzca. El resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.

En cada iteración deberá cumplir:

- Planificar qué subsistemas deben ser implementados y en que orden deben ser integrados, formando el Plan de Integración.
- Cada desarrollador decide en que orden implementa los elementos del subsistema.
- Si encuentra errores de diseño, los notifica.
- Se prueban los subsistemas individualmente.

- Se integra el sistema siguiendo el plan.

La estructura de todos los elementos implementados forma el modelo de implementación. La integración debe ser incremental, es decir, en cada momento sólo se añade un elemento. De este modo es más fácil localizar fallos y los componentes se prueban más a fondo. En fases tempranas del proceso se pueden implementar prototipos para reducir el riesgo. Su utilidad puede ir desde ver si el sistema es viable desde el principio, probar tecnologías o diseñar la interfaz de usuario. Los prototipos pueden ser exploratorios (desechables) o evolutivos. Estos últimos llegan a transformarse en el sistema final.

Pruebas

Este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que estamos desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino durante todo el ciclo de vida, los objetivos de la realización de las pruebas son:

- Encontrar y documentar defectos en la calidad del software.
- Generalmente asesora sobre la calidad del software percibida.
- Provee la validación de los supuestos realizados en el diseño y especificación de requisitos por medio de demostraciones concretas.
- Verificar las funciones del producto de software según lo diseñado.
- Verificar que los requisitos tengan su apropiada implementación.

Este flujo de trabajo comienza pronto en el proyecto con el plan de prueba, o incluso antes con alguna evaluación durante la fase de inicio, y continuará durante todo el proyecto.

El desarrollo del flujo de trabajo consistirá en planificar que es lo que hay que probar, diseñar cómo se va a hacer, implementar lo necesario para llevarlos a cabo, ejecutarlos en los niveles necesarios y obtener los resultados, de forma que la información obtenida nos sirva para ir refinando el producto a desarrollar.

Despliegue

El objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios. Las actividades implicadas incluyen:

- Probar el producto en su entorno de ejecución final.
- Empaquetar el software para su distribución.
- Distribuir el software.
- Instalar el software.
- Proveer asistencia y ayuda a los usuarios.
- Formar a los usuarios y al cuerpo de ventas.
- Migrar el software existente o convertir bases de datos.

Este flujo de trabajo se desarrolla con mayor intensidad en la fase de transición, ya que el propósito del flujo es asegurar una aceptación y adaptación sin complicaciones del software por parte de los usuarios. Su ejecución inicia en fases anteriores, para preparar el

camino, sobre todo con actividades de planificación, en la elaboración del manual de usuario.

Gestión del proyecto

Es el balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios, Los objetivos de este flujo de trabajo son:

- Proveer un marco de trabajo para la gestión de proyectos de software intensivos.
- Proveer guías prácticas realizar planeación, contratar personal, ejecutar y monitorear el proyecto.
- Proveer un marco de trabajo para gestionar riesgos.

La planeación de un proyecto posee dos niveles de abstracción: un plan para las fases y un plan para cada iteración.

Configuración y control de cambios

La finalidad de este flujo de trabajo es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido.

Entorno

Brinda soporte al proyecto con las adecuadas herramientas, procesos y métodos. Además de las herramientas que se van a necesitar en cada momento, así como definir la instancia concreta del proceso que se va a seguir.

En concreto las responsabilidades de este flujo de trabajo incluyen:

- Selección y adquisición de herramientas
- Establecer y configurar las herramientas para que se ajusten a la organización.
- Configuración del proceso.
- Mejora del proceso.
- Servicios técnicos.

El principal artefacto que se usa en este flujo de trabajo es el caso de desarrollo que especifica para el proyecto actual en concreto, como se aplicará el proceso, que productos se van a utilizar y como van a ser utilizados. Además se tendrán que definir las guías para los distintos aspectos del proceso, como pueden ser el modelado del negocio y los Casos de Uso, para la interfaz de usuario, el diseño, la programación, el manual de usuario.

Tabla1. Actividades de RUP

Actividad	Herramienta	Entregable
Modelar el negocio	Diagrama de caso de uso del negocio	Modelo del negocio
Análisis de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de casos de uso • Descripción de casos de uso 	Modelo de casos de uso
Analizar y diseñar	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de clases • Diagrama de secuencia • Diagrama de actividad • Diagrama de estados 	Modelo de diseño
Implementar el software	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de código 	Código fuente y ejecutables
Pruebas	Casos de prueba	Modelo de pruebas
Implantación	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de componentes • Diagrama de despliegue 	Modelo de implantación

2.3.2. RUP aplicado a proyectos de P.O.O.

Aunque RUP es un proceso de desarrollo de software genérico, se concibió en gran medida para el desarrollo de sistemas basados en programación orientada a objetos.

Por ejemplo se suele emplear RUP en proyectos de programación en Lenguajes como Java o .NET.

Al ser genérico, tiene muchas aplicaciones y se pueden realizar las adecuaciones necesarias al proceso, según la naturaleza del proyecto que se desea afrontar, es por ello que se puede encontrar muchas variaciones de esta metodología.

2.4. Lenguaje de Modelamiento Unificado.

2.4.1. Introducción

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, documentar y especificar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Además entrega una forma de modelar entes conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de sujetos concretos como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables.

Como herramienta CASE para modelar los diagramas UML se ha determinado utilizar el complemento respectivo del programa Netbeans mismo que se utilizará también para el desarrollo de la aplicación tanto el programa como sus complementos están disponibles en Internet. Aplicando la arquitectura de tres capas la cual brinda mayor seguridad y facilidad de desarrollo de la aplicación.

El Lenguaje de Modelamiento Unificado comprende una extensa variedad de diagramas, modelos, relaciones y conceptos que lo hacen una herramienta muy completa para el desarrollo de aplicaciones de software. A continuación se realizará una explicación de varios de los conceptos del lenguaje.

En UML 2.0 hay 13 tipos diferentes de diagramas.

Los **Diagramas de Estructura** enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- Diagrama de clases: Muestra las clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Son los más comunes y dan una vista estática del proyecto.
- Diagrama de componentes: Muestran la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones.
- Diagrama de objetos: Es un diagrama de instancias de las clases mostradas en el diagrama de clases. Muestra las instancias y como se relacionan entre ellas. Se da una visión de casos reales.

- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue: Muestra los nodos y sus relaciones. Un nodo es un conjunto de componentes. Se utiliza para reducir la complejidad de los diagramas de clases y componentes de un gran sistema. Sirve como resumen e índice.
- Diagrama de paquetes: Reflejan la organización de los paquetes y sus clases. El uso más común, es organizar los diagramas de casos de uso y diagramas de clases, estos paquetes son como grandes contenedores de clases.

Los **Diagramas de Comportamiento** enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- Diagrama de actividades: Es un caso especial del diagrama de estados. Muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.
- Diagrama de casos de uso: Muestran los casos de uso, actores y sus relaciones. Muestra quien puede hacer que y relaciones existen entre acciones (casos de uso). Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema.
- Diagrama de estados: Muestra los estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.

Los **Diagramas de Interacción** son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de secuencia, Diagrama de comunicación: Muestran a los diferentes objetos y las relaciones que pueden tener entre ellos, los mensajes que se envían entre ellos. Son dos diagramas diferentes, que se puede pasar de uno a otro sin pérdida de información, pero que dan puntos de vista diferentes del sistema. En resumen, cualquiera de los dos es un Diagrama de Interacción.
- Diagrama de tiempos (UML 2.0): Es una representación interacción especifica el tiempo en que los mensajes son enviados entre objetos, muestran restricciones detalladas sobre el tiempo, ó cambios con líneas de vida respecto al tiempo.
- Diagrama de vista de interacción (UML 2.0): Es un conjunto de *objetos*, *relaciones* y *mensajes*. Son de especial utilidad cuando se modelan los aspectos dinámicos de un sistema.

Como se puede ver el número de diagramas es muy alto, en la mayoría de los casos excesivos, y UML permite definir solo los necesarios para la perfecta documentación de cada proyecto.

2.4.2. Diagrama de clases

Este diagrama muestra las clases que serán encontradas en el sistema, es utilizado durante las fases de análisis y diseño de la aplicación ya que permite definir de mejor manera los atributos, los métodos u operaciones y las relaciones estructurales que existen

entre cada una de ellas. Detallando a su vez las características especiales de cada uno, como lo son la visibilidad, los parámetro las propiedades, las asociaciones, la navegabilidad.

También es una buena herramienta para determinar las limitantes o restricciones del sistema.

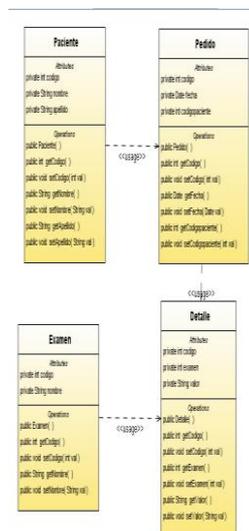


Figura 2.2. Diagrama de Clases

2.4.3. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue permite modelar el hardware utilizado para la implementación del sistema y las relaciones existentes entre sus componentes, es decir, modela la arquitectura del sistema en tiempo real.

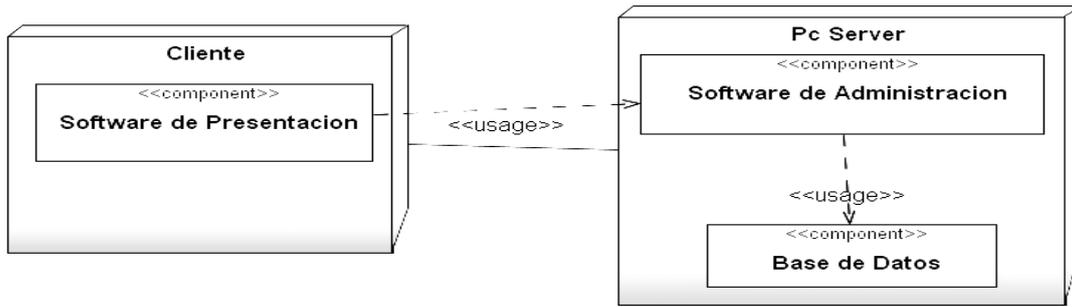


Figura 2.3. Diagrama de Despliegue

2.4.4. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso es utilizado para determinar las características necesarias que tendrá el sistema, identificando los actores, su funcionalidad y la interacción externa. Es la mejor manera de documentar escenarios típicos que tratará el sistema, y es uno de los principales diagramas que auxilian al desarrollador para comprender los requerimientos del sistema.

La característica principal del sistema es que capta y documenta las funciones visibles para el usuario a través de la identificación de los escenarios del sistema, de una manera muy discreta. Ayuda también para poder identificar los actores reales del sistema, y el papel que cada uno de ellos cumple. Finalmente en el diagrama de casos de uso se puede identificar también los eventos internos y externos que afectarán al sistema

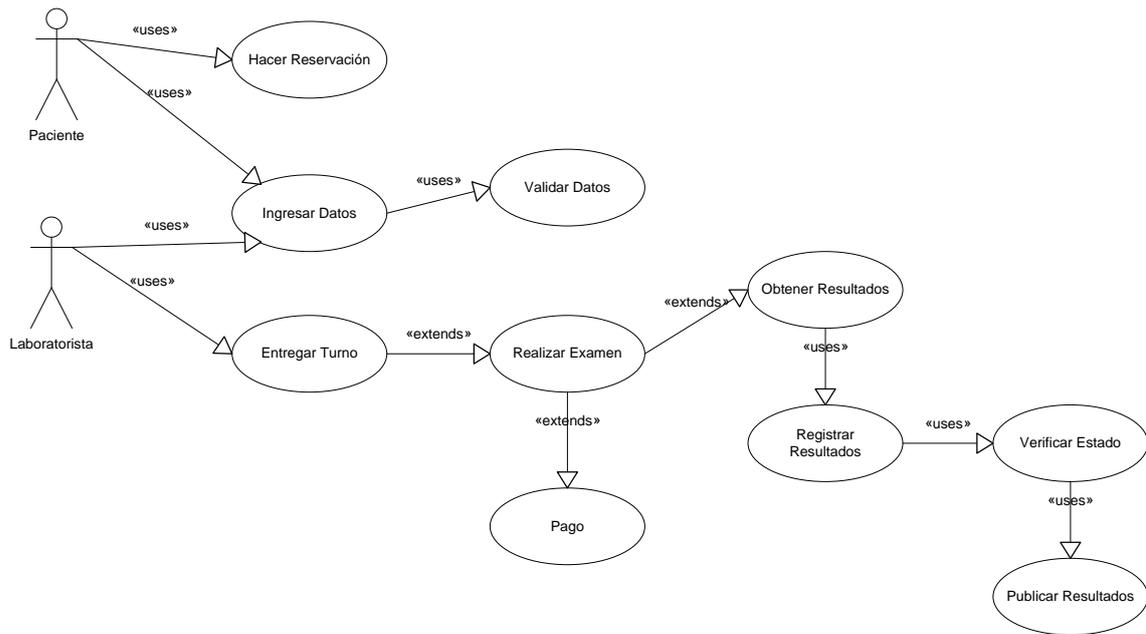


Figura 2.4. Diagrama de Casos de Uso

2.4.5. Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia es utilizado para mostrar la interacción de los objetos en el sistema a través del tiempo. Representa gráficamente los actores, los casos de uso y la interacción existente entre sí. Específicamente muestra los mensajes y los datos que cada objeto transmitirá

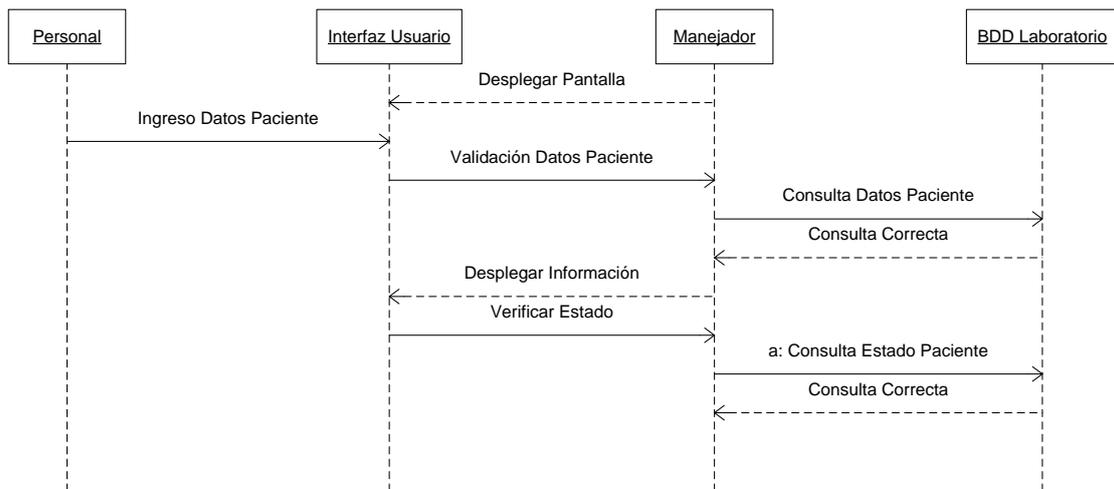


Figura 2.5. Diagrama de Secuencia

2.4.6. Diagrama de estados

El diagrama de estados es utilizado para mostrar la secuencia de los estados por los que pasa un caso de uso. Indica los eventos que hacen pasar de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera.

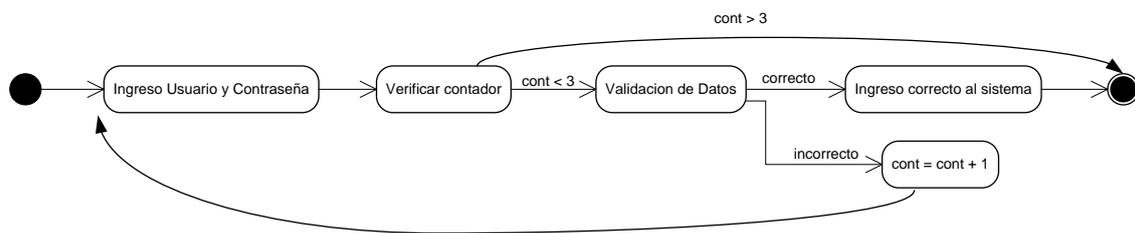


Figura 2.6 Diagrama de Estados

2.4.7. Diagrama de actividades

El diagrama de actividades es utilizado para mostrar todas las actividades que debe realizar un caso de uso, así como también las diferentes rutas que pueden ir desencadenándose en un caso de uso.

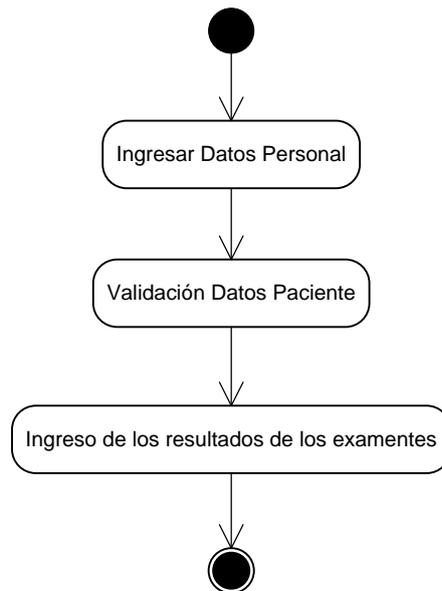


Figura 2.7 Diagrama de Actividades

2.5. Estudios que se realizan en un laboratorio clínico.

Los servicios especializados de un laboratorio clínico están divididos en grupos específicos según la especialidad.

Los nombres de los grupos y sus servicios se encuentran estandarizados como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla2. Listado de exámenes

Grupo	Hematología	Hemostasia y Coagulación	Inmuno hematología	Enzimas	Electrolitos	Química Sanguínea
Exámenes	Biometría Hemática	Tiempo de Hemorragia	Grupo y factor RH	AST (TGO)	Sodio	Glucosa basal
	Sedimentación	Tiempo de Coagulación	COOMBS directo	ALT (TGP)	Cloro	Glucosa PP
	Reticulosis	TP	COOMBS indirecto	Fosfatasa alcalina	Potasio	Glucosa curva tolerancia
	Vitamina B12	TTP		Gamma GT	Calcio	Glucosa curva hipoglicémica
	Ácido fólico	Proteína C		Amilasa	Magnesio	Glucosa sobrecarga embarazo
	Hierro sérico	Proteína S		Lipasa	Fósforo	Hemoglobina glicosilada
	Transferina	Fibrinógeno		LDH	Litio	Fructosamina
	Ferritina	Dímero D		Aldolasa	Calcio iónico	Péptido C
	Hematozario	Retracción del Coágulo		Fosfatasa ácida total	Osmolalidad sérica	Úrea
		Recuento de plaquetas		Fosfatasa ácida prostática		BUN
		Antitrombina III		Colinesterasa		Creatina
		Factor V		CPK		Ácido úrico
				CK MB		Colesterol
				Tropontina T		Colesterol HDL
						Colesterol LDL
						Triglicéridos
						APO A
						APO B
						Bilirrubinas
						Proteínas totales
					Albúmina	
					Globulinas	
					Mucoproteínas	
					Lactano	
					Amonio	
					Cobre	
					Zinc	
					Plomo	
					Electroforesis de proteínas	

Grupo	Serología	Inmunología	Infecciosas	Hormonas	Marcadores de Hepatitis	Marcadores Oncológicos
Exámenes	V.D.R.I.	C3	HIV 1+ 2 (SIDA)	TSH Ultra	Hepatitis A	Alfa Feto Proteína (AFP)
	R.P.R.	C4	Linfocitos CD4 – CDB	T3	Hepatitis B: HBsAg	Ag. Carcino Embrionario (CEA)
	FTA abs	1g G	Ac. Dengue	FT3	Hepatitis B: Anti HBc	HCG Beta
	ASTO cuantitativo	1g M	Ac. Chagas	T4	Hepatitis C: HVC	PSA Total
	PCR cuantitativo	1g A	Ac. Sero Amoeba (IIF)	FT4		IPSA
	FR cuantitativo	1g E	Ac. Tuberculosis	LH		CA 125 (Ca ovario)
	Citulina		Toxoplasma	FSH		CA 153 (Ca mama)
	Aglutinaciones febriles		Rubéola	Estrógenos		CA 199 (Ca gástrico)
	Brucelosis (Huddleson)		CMV	Estriol libre		CA 729 (Ca gástrico)
			Herpes I	Progesterona		CYFRA 211
			Herpes II	Prolactina		Tiroglobulina
			Clamidia	HCG Beta		Neuroenolasa específica
			H. Pilory	Testosterona		Beta 2 microglobulina
			Epstein Barr	Cortisol AM PM		TNF (factor de necrosis tumoral)
			Cistecercos	PTH		
				DEHAS		
				17 OH P4		
				ACTH		
				Insulina Basal		
				Insulina PP		
			Insulina Curva			
			Hormona de crecimiento			
			Ferritina			
			Beta 2 microglobulina			

Grupo	Autoinmunidad	Drogas Terapéuticas	Drogas de Abuso	Orina	Heces	Citoquímico
Exámenes	Ac. Antinucleares	Carbamazepina	Afetaminas	EMO	Coprológico	LCR
	Ac. Anti DNA	DifenilHidantoína	Marihuana	BAAR	Coproparasitario	Pleural
	Anti TPO	Ácido Valproico	Cocaína	EMO + GRAM	Copro Seriado	Ascítico
	Anti Tiroglobulina	Digoxina	Benzodiazepinas	Cultivo y antibiograma	Concentrado	Sinovial
	ANCA C	Fenobarbital	Opiáceos	Prueba de embarazo	Sangre oculta	
	ANCA P		Barbitúricos	Depuración de Creatinina	Polimorfonucleares	
	Antifosfolípidos 1g A		Metadona	Proteinuria 24 horas	Rotavirus	
	Antifosfolípidos 1g M		Metanfetaminas	Sodio	Azúcares reductoras	
	Antifosfolípidos 1g G		Metilendiozimetametaminas	Fósforo	pH	
	Anticardiolipina 1g G		Morfina	Potasio		
	Células LE			Calcio		
				Microalbumina		

Grupo	Microbiología	Estudios Especiales	
Exámenes	Fresco	Espermatograma	
	HOH	Papanicolau	
	GRAM	Eosinófilos moco nasal	
	ZHIEL	Gasometría	
	Cultivo y Antibiograma		Prueba Embarazo sangre
			Ag. Clamidia y Gonorrea

CAPÍTULO III.- DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE LA APLICACIÓN

3.1. Modelo del Negocio

3.1.1. Descripción de los procesos del Sistema de Laboratorios Clínicos

Registro del pedido o reservación del turno

En este proceso se registra los datos personales del paciente el cual se realizará los exámenes, también el momento en el cual se realizó este registro de tal manera que se generará un turno que será visualizado por el paciente. Este proceso lo puede realizar también la secretaria en las oficinas del laboratorio.

- **Registro del paciente**

En el caso en el que el paciente no haya sido registrado anteriormente, se le permitirá hacer un registro de sus datos personales, los cuales serán almacenados con un código el cual será visualizado por el paciente. Este código será solicitado en cada uno de los ingresos del sistema para poder realizar un pedido o para poder visualizar los resultados.

- **Registro del pedido**

El paciente deberá ingresar el código con el cual está registrado en el sistema, inmediatamente después de haber verificado la existencia del usuario, se deberá visualizar un formulario en el cual se seleccionará los exámenes médicos que serán realizados, es en este momento cuando se determina el momento exacto del registro del mismo, y se visualiza el turno para la entrega o toma de muestras.

Toma de muestras

Este es un proceso netamente físico imposible de automatizar con el uso de la tecnología actual.

Dependiendo de la cantidad de pacientes y el examen a realizar el laboratorista toma las muestras del paciente, en el caso de la extracción de sangre se introducen una aguja en la vena y se recoge la sangre en un frasco hermético o en una jeringa. Durante el procedimiento, se retira la banda para restablecer la circulación y, una vez que se ha recogido la sangre, se retira la aguja y se presiona moderadamente sobre el sitio de punción para detener cualquier sangrado.

En los bebés o niños pequeños, el área se limpia con un antiséptico y se punza con una aguja o lanceta para luego recoger la sangre en una pipeta (tubo pequeño de vidrio), en una lámina de vidrio, sobre una tira de examen o en un recipiente pequeño.

Finalmente, se puede aplicar un algodón o un vendaje en el sitio de la punción si el sangrado persiste.

En el caso de exámenes de heces u orina tan solo se recoge la muestra que previamente el paciente debe haber traído en los recipientes específicos para el efecto.

En el caso de exámenes especiales como lo es un examen ginecológico los laboratoristas están capacitados para tomar las muestras y cuentan con los instrumentos necesarios para el efecto

Luego de esto las muestras se etiquetan debidamente con un número que es determinado según el orden de llegada del paciente y según el código del paciente.

Procesamiento de las Muestras

De igual manera este proceso también es netamente físico ya que el laboratorista se encarga de realizar las pruebas en las muestras y así determinar los valores

- **Procesamiento de la muestra y determinación de los valores**

Según sea la necesidad del examen del paciente las muestras son dejadas en reposo o puestas en la máquina de centrifugado en donde se extrae algunos componentes de la muestra como lo es el suero.

Se separan las muestras según el área específica que analizará las muestras ya que cada uno de los laboratoristas está especializado en un área específica de estudio por lo tanto la responsabilidad del manejo y estudio de todas las muestras que tienen que ser procesadas en cada una de las áreas es responsabilidad de el laboratorista especializado de esa área específica desde el almacenamiento hasta el desecho de las muestras.

- **Registro de los valores de resultado de los exámenes**

Para poder tener acceso a la registro de los valores, los laboratoristas deben acceder al sistema con su nombre de usuario y contraseña, luego de la respectiva validación de este acceso aparecerá un menú en el cual se podrá observar varias opciones de visualización a manera de reportes, de esta manera el laboratorista, accederá al pedido que ha sido realizado y procederá a ingresar mediante el teclado cada uno de los valores que ha obtenido en los exámenes, posteriormente a esto el laboratorista seleccionará la opción de exámenes listos lo cual le indicara al sistema que estos exámenes pueden ser visualizados por el paciente.

- **Determinación del valor a cancelar de los exámenes**

Cada examen tiene un valor el cual es determinado por el administrador del sistema, estos valores determinan el valor total que será registrado en el pedido, de esta manera se pueden también registrar abonos que el paciente hará, hasta completar el valor total, momento en el cual se permitirá la visualización de los resultados.

Visualización de Resultados

Para poder realizar la visualización de los resultados, el paciente ingresará al sistema con su código determinado, luego de la validación de la existencia del código, el sistema mostrará una lista de los pedidos que han sido cancelados y que los resultados de los exámenes están listos, luego de seleccionar el pedido respectivo, el paciente podrá visualizar los resultados de los exámenes de ese pedido.

En el caso que el pedido de los exámenes no haya sido cancelado o los resultados aun no sean ingresados, aparecerá un mensaje informativo según sea el caso y no se permitirá el ingreso a este pedido.

3.1.2. Visión

El presente proyecto se elaborará con la finalidad de brindar facilidad para el desarrollo de los procesos en el laboratorio auspiciante.

3.1.3. Descripción Global del Producto

Perspectiva del producto

El producto a desarrollar es un sistema de administración de laboratorios clínicos, con la intención de agilizar su funcionamiento, sin interactuar con otros sistemas informáticos que podrían estar implementados en el laboratorio clínico. Las áreas a tratar por el sistema son: asignación de tareas, administración de exámenes, y seguridad del sistema.

Resumen de características

A continuación se mostrará un listado con los beneficios que obtendrá el cliente con la implantación del software:

- **Facilidad de registro de los pedidos de exámenes médicos**, el sistema ofrecerá una interfaz amigable en la cual el solicitante puede acceder al registro sin ayuda del personal del laboratorio.
- **Control de los pedidos pendientes**, de esta manera el personal del laboratorio clínico podrá determinar cualquier retraso en el procesamiento de las muestras.
- **Bloqueo de resultados de exámenes impagos**, Si el solicitante de los exámenes médicos aun no ha cancelado, de ninguna manera podrá realizarse la consulta de resultados.

- **Consulta de resultados,** De igual manera que la solicitud el sistema ofrecerá un entorno amigable en el cual el solicitante podrá acceder a los resultados de todo su historial de exámenes

3.1.4. Alcance y condiciones límite

El presente proyecto de tesis pretende abarcar la mayor cantidad de eventos posibles dentro del ambiente de administración del laboratorio clínico, el proyecto no interferirá con el proceso de estudio de las muestras ya que este es un proceso netamente físico por lo cual no puede ser automatizado utilizando las herramientas especificadas para el desarrollo de este proyecto.

Para efectos de pruebas en el sistema a desarrollar se realizará simulaciones en tiempo real, dentro de las oficinas del laboratorio clínico.

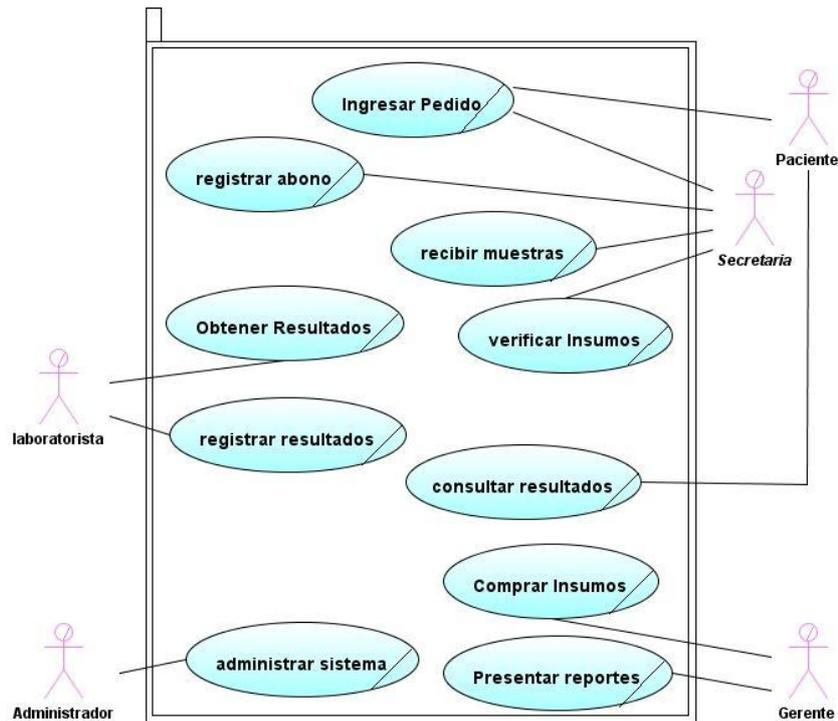


Figura 3.1 Modelo de Negocio

3.2. Análisis de Requisitos

3.2.1. Modelo de Casos de Uso

Tabla 3. Actores

	Administrador, Paciente, Laboratorista, Secretaria, Gerente
Casos de Uso:	Ingresar pedido, entregar turno, recibir muestras, Registrar Abono, registrar resultados, consultar resultados, presentar reportes, administrar sistema.
Tipo:	Primario
Descripción:	El paciente es la persona que desea realizarse los exámenes o algún

familiar cercano que solicita la realización de los mismos.

La secretaria es quien recibe las muestras para etiquetarlas, registra los abonos y las facturas.

El laboratorista es quien procesa las muestras y registra los resultados.

El administrador es quien maneja los exámenes, los permisos y el valor de los exámenes.

El gerente recibe los reportes del sistema

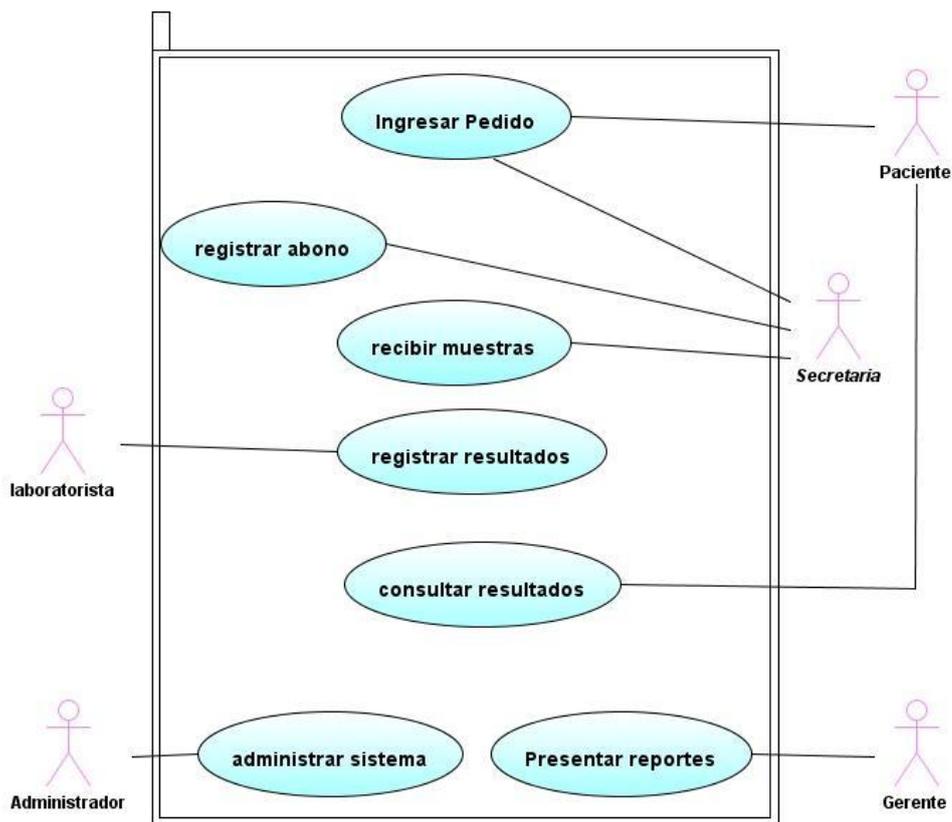


Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso

3.2.2. Descripción de los Casos de Uso

Especificación de Caso de Uso: **Ingresar Pedido**

Ingresar Pedido

Descripción

Realizar el registro del paciente y de los exámenes que se realizará. Se validarán los datos ingresados.

Los exámenes solicitados, se asociaran automáticamente a un código de pedido, y quedara en espera para el ingreso de los resultados.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (secretaria o paciente), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. El usuario selecciona los exámenes necesarios según prescripción médica.
3. Se almacena la lista de exámenes los cuales quedaran a la espera del ingreso de resultados.
4. La lista de exámenes anteriormente ingresada le será asociada automáticamente un código de pedido para posteriores operaciones y búsquedas dentro del sistema.
5. el sistema determinará automáticamente a un laboratorista el cual será asignado para la realización de los exámenes, y el registro de los resultados.
6. el sistema realizará la generación automática del número de turno.

Flujos Alternativos

1. El sistema no puede validar los datos del usuario.
 - a. El sistema deberá validar un usuario registrado con permisos suficientes para el registro del pedido de exámenes.
2. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.
 - a. El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno

Precondiciones

Información del paciente registrada y validada.

Postcondiciones

El pedido de exámenes registrado estará en espera del ingreso de sus resultados.

Registrar Muestras

Descripción

Registrar la recepción de las muestras necesarias para la realización de los exámenes que el paciente solicitó, las muestras receptadas son ingresadas en el sistema, con fecha y hora de ingreso, tipo de examen asociado y el responsable.

Los exámenes solicitados, se asociaran automáticamente a un código de pedido, y quedará en espera para el ingreso de los resultados.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (secretaria), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. El paciente se acerca a entregar el valor que desea abonar.
3. La secretaria realiza la búsqueda del pedido al cual se hará el abono.

Flujos Alternativos

1. El usuario no tiene las muestras adecuadas o incompletas.
 - a. El paciente deberá completar la lista de muestras para los exámenes solicitados y obtener los resultados adecuados.

2. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.

- a. El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno.

Precondiciones

Registro del pedido en el sistema.

Postcondiciones

Se permitirá la consulta de los resultados por parte del paciente, en cuanto los resultados de los exámenes estén listos.

Especificación de Caso de Uso: **Registrar Abono**

Registrar Abono

Descripción

Registrar la recepción del valor económico de los estudios realizados según el pedido, se podrá realizar el pago completo o parcial de los valores.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (secretaria), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. Los resultados enviados desde el laboratorio son recibidos por la secretaria.
3. La secretaria realiza el ingreso de los mismos por el sistema acorde a la información del paciente.

Flujos Alternativos

1. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.
 - a. El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno.

Precondiciones

Registro del pedido en el sistema.

Postcondiciones

El pago es registrado en el sistema y permitirá la consulta de los resultados.

Registrar Resultados

Descripción

Posterior a la realización de los exámenes del paciente, es necesario registrar los resultados del mismo y de esta manera poder llevar un historial clínico de los exámenes que el paciente a solicitado a través de tiempo.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (laboratorista), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. Los resultados son obtenidos mediante procesamiento de las muestras.
3. El laboratorista realiza el ingreso de los resultados según el pedido del paciente.

Flujos Alternativos

1. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible

El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno.

Precondiciones

Registro del pedido en el sistema.

Postcondiciones

Se permitirá la consulta de los resultados por parte del paciente, en cuanto los resultados de los exámenes estén listos.

Especificación de Caso de Uso: **Consultar Resultados**

Consultar Resultados

Descripción

Se presenta en pantalla el valor de resultado obtenido en el estudio de las muestras, junto a los valores mínimos y máximos determinados para el mismo según la edad y sexo del paciente, se presentara también la opción de imprimir los mismos.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (secretaria o paciente), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. El paciente selecciona la opción de verificar resultados en el pedido que desee

consultar.

3. Se presenta en pantalla los resultados correspondientes.

Flujos Alternativos

1. El usuario no ha pagado el valor de los exámenes.
 - a. No se muestra la opción de consultar resultados en pantalla, se muestra un mensaje de pago no realizado.
2. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.
 - a. El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno

Precondiciones

Abono del valor total del pedido, registro de los valores de resultado.

Postcondiciones

Se presenta los resultados en la pantalla según el pedido seleccionado por el usuario

Presentar Reportes

Descripción

Se presenta en pantalla la tabla de valores del reporte solicitado, dependiendo el caso puede ser número de pedidos por paciente, pedidos atendidos por cada laboratorista, el pedido de mayor valor o los pedidos recibidos en un lapso de tiempo.

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario válido para acceso (gerente), verifica los datos e ingresa al sistema.
2. El gerente selecciona el reporte que desee consultar.
3. Se presenta en pantalla los resultados correspondientes.

Flujos Alternativos

1. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.

El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red. La operación deberá volver a realizarse desde el principio, una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno.

Precondiciones

Validación de usuario como gerente.

Postcondiciones

Se presenta al usuario la información requerida, consultando a la base de datos

Especificación de Caso de Uso: **Administrar Sistema**

Administrar Sistema

Descripción

Se presenta en pantalla la tabla de exámenes, laboratoristas o secretarias registrados en el sistema

Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El sistema pide los datos de un usuario valido para acceso (administrador), valida los datos e ingresa al sistema.
2. El administrador selecciona la opción que desee, estas pueden ser administración

de exámenes, administración de laboratoristas, o administración de secretarías.

3. Se presenta en pantalla los resultados correspondientes a la elección realizada en donde el administrador puede realizar los cambios deseados.

Flujos Alternativos

1. Base de datos y servidor de aplicaciones no disponible.

El servidor de base de datos y aplicaciones puede estar no disponible por motivos de mantenimiento o problemas de red- La operación deberá volver a realizarse desde el principio, una vez que los servidores estén en línea de nuevo.

Requisitos Especiales

Ninguno.

Precondiciones

Validación del usuario como administrador.

Postcondiciones

Registro de los datos modificados de laboratoristas, secretarías, y exámenes en la base de datos.

3.3. Modelo de Diseño

3.3.1. Diagrama de Clases

Figura 3.3 Diagrama de Clases

3.3.2. Diagramas de Secuencia

Ingresar Pedido

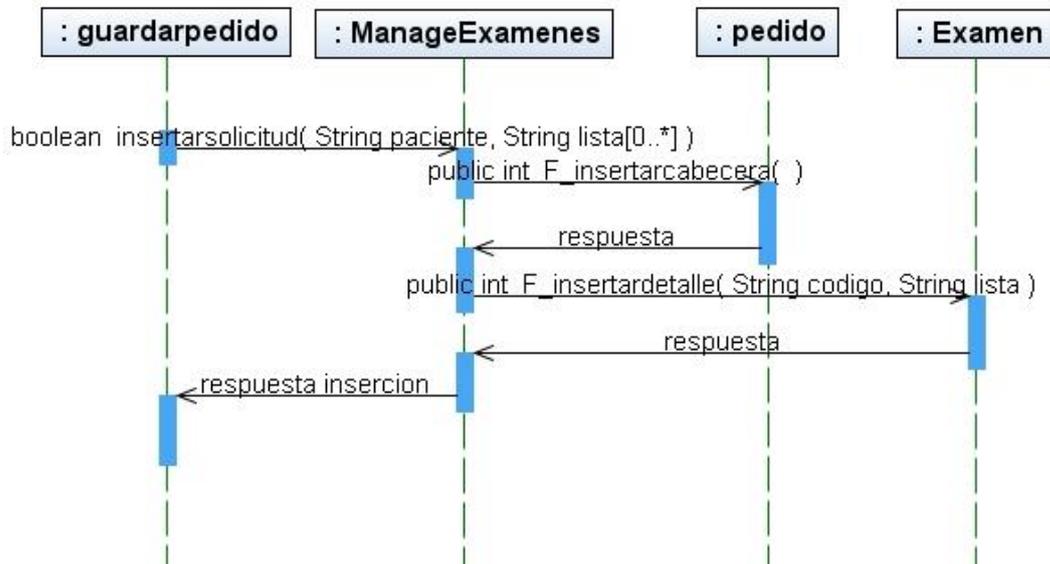


Figura 3.4 Diagrama de Secuencia Ingresar Pedido

Recibir Muestras

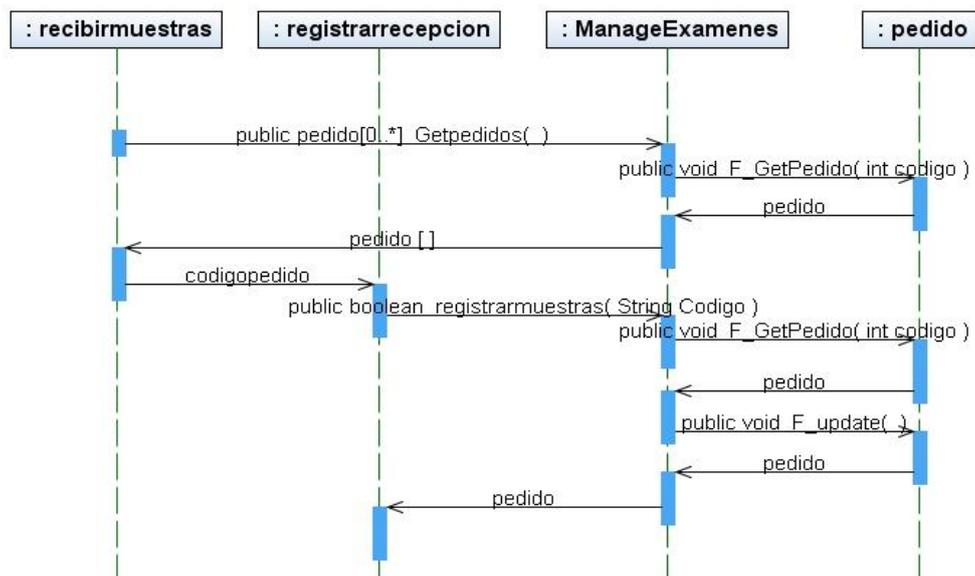


Figura 3.5 Diagrama de Secuencia Recibir Muestras

Registrar Abono

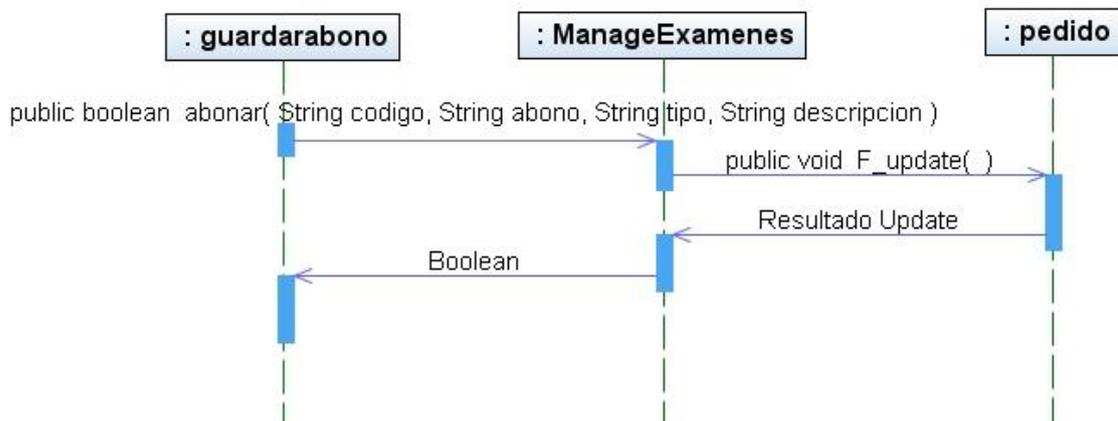


Figura 3.6 Diagrama de Secuencia Registrar Abono

Registrar Resultados

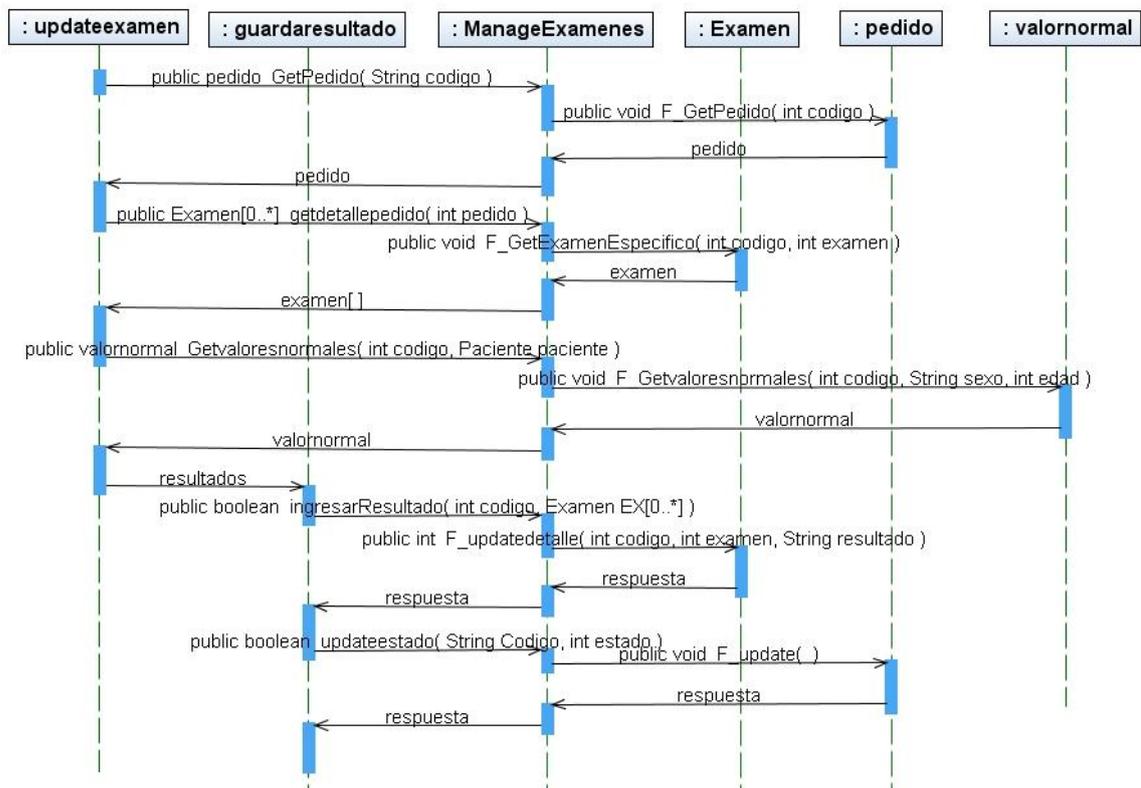


Figura 3.7 Diagrama de Secuencia Registrar Resultados

Consultar Resultados

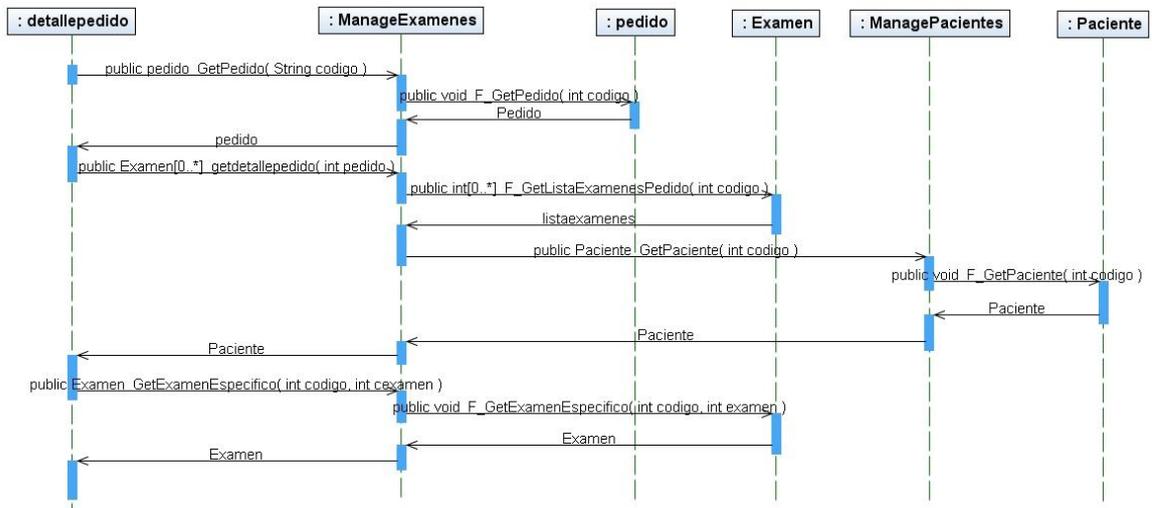


Figura 3.8 Diagrama de Secuencia Consultar Resultados

Administrar Sistema

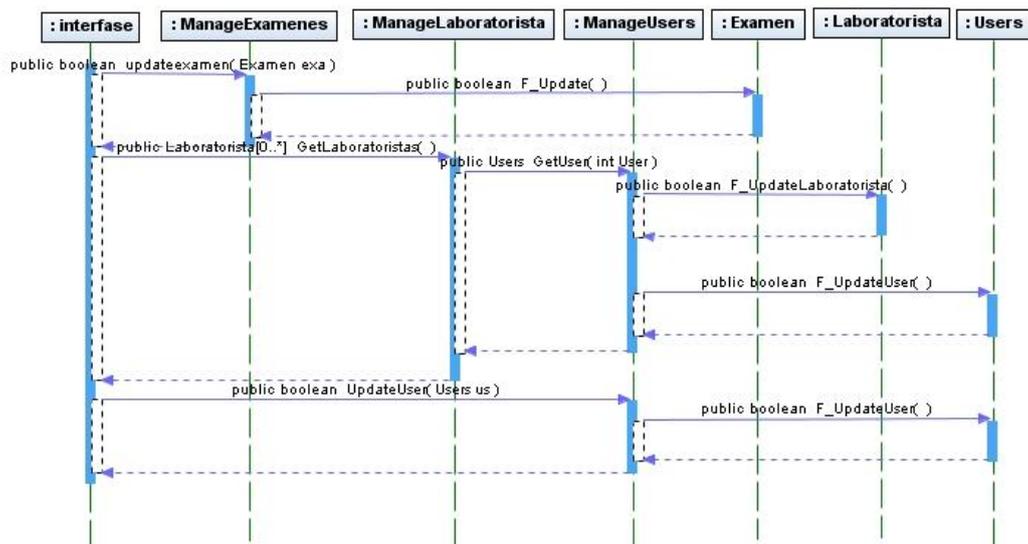


Figura 3.9 Diagrama de Secuencia Administrar sistema

Presentar reportes

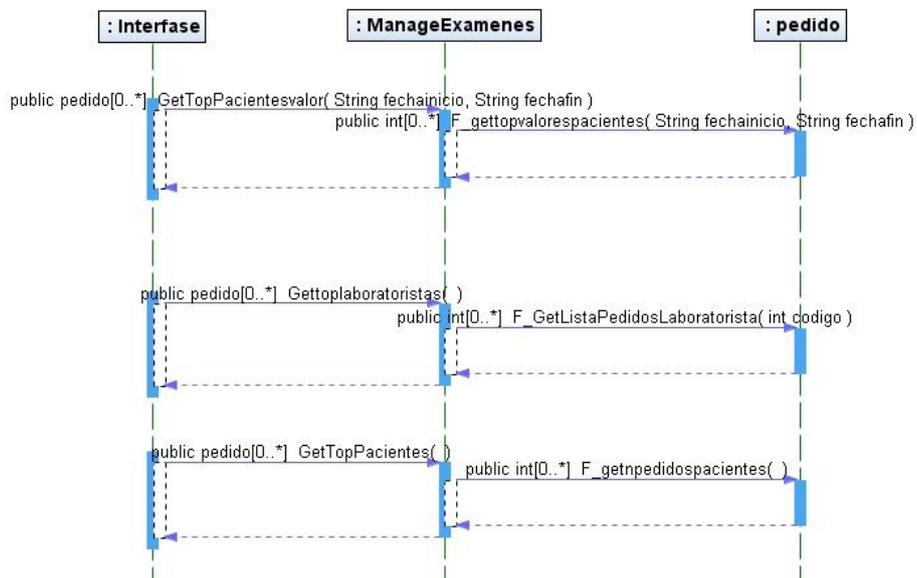


Figura 3.10 Diagrama de Secuencia Presentar reportes

3.3.3. Diagramas de Actividad

Ingresar pedido

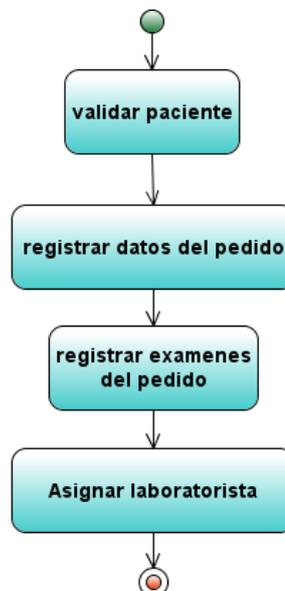


Figura 3.11 Diagrama de actividades Ingresar pedido

Recibir Muestras

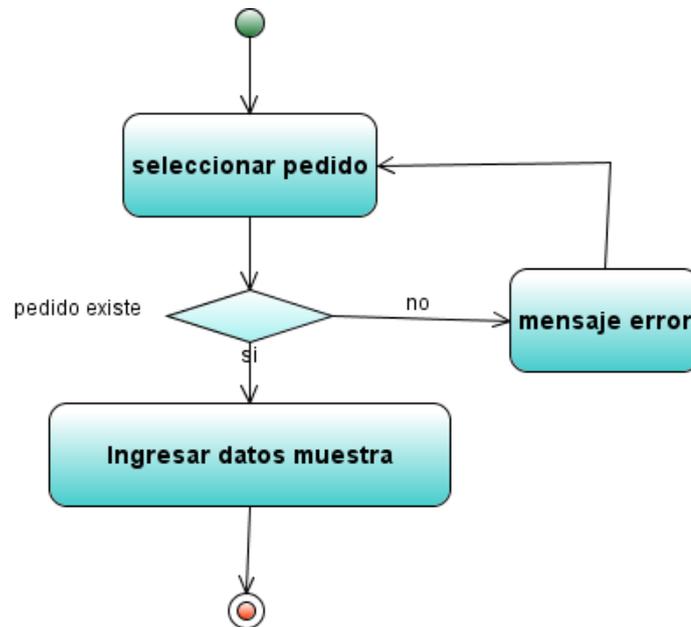


Figura 3.12 Diagrama de Actividades Recibir Muestras

Registrar Abono

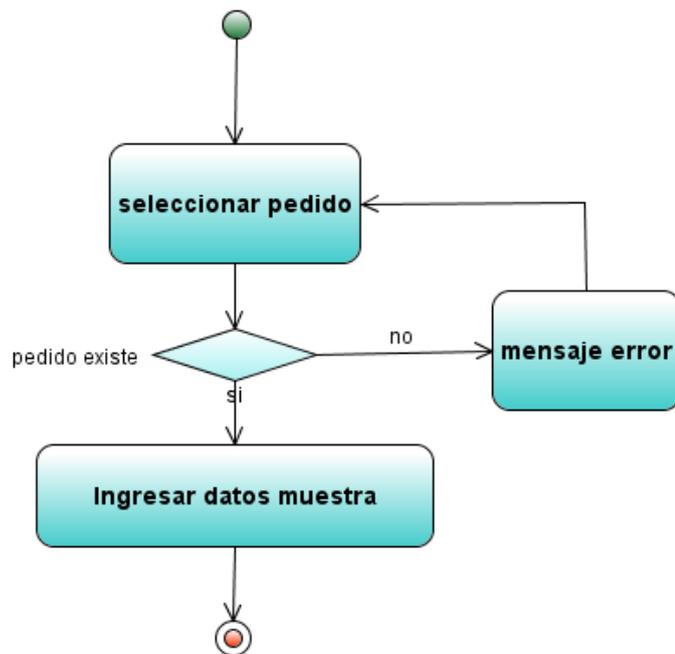


Figura 3.13 Diagrama de Actividades Registrar Abono

Registrar Resultados



Figura 3.14 Diagrama de Actividades Registrar Resultados

Consultar Resultados

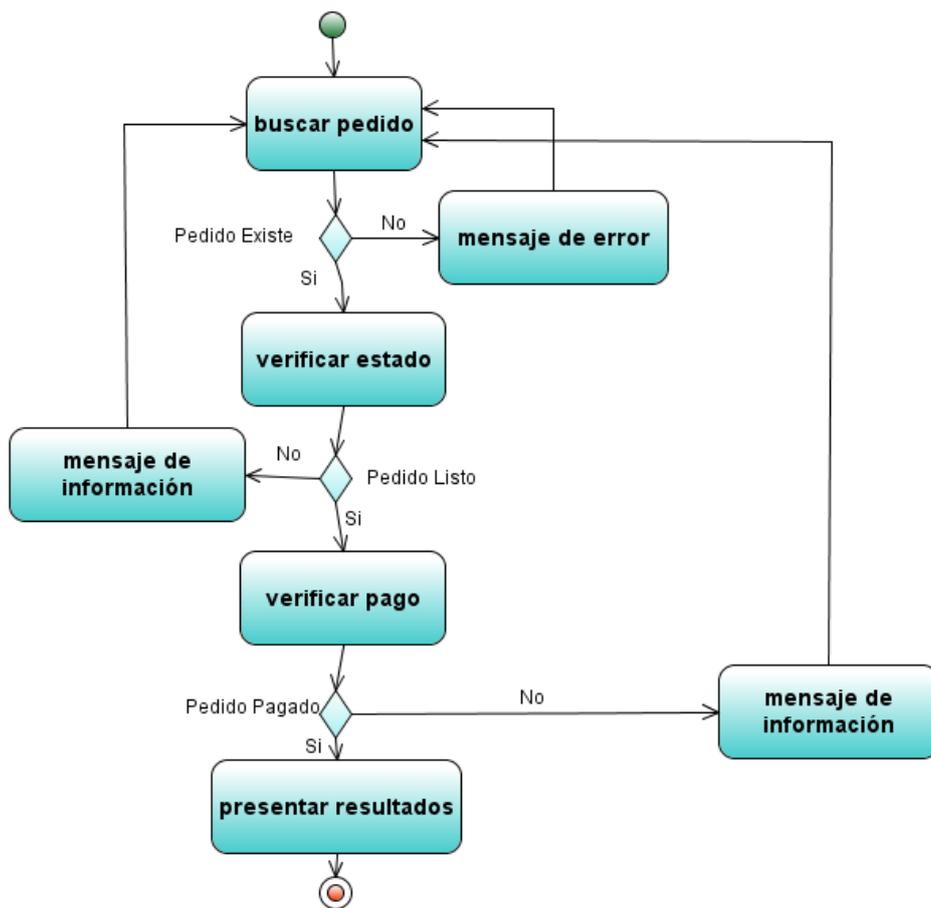


Figura 3.15 Diagrama de Actividades Consultar resultados

Administrar Sistema

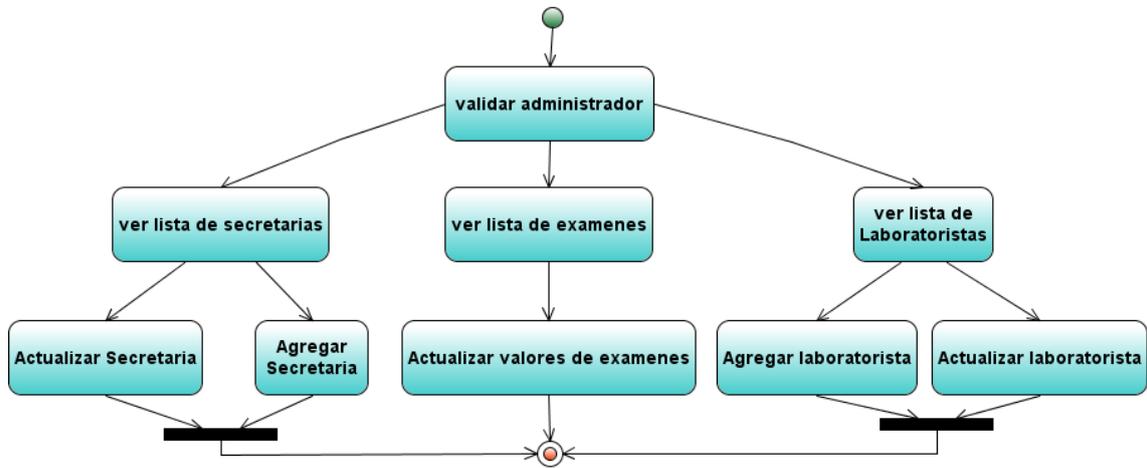


Figura 3.16 Diagrama de Actividades Administrar Sistema

Presentar reportes

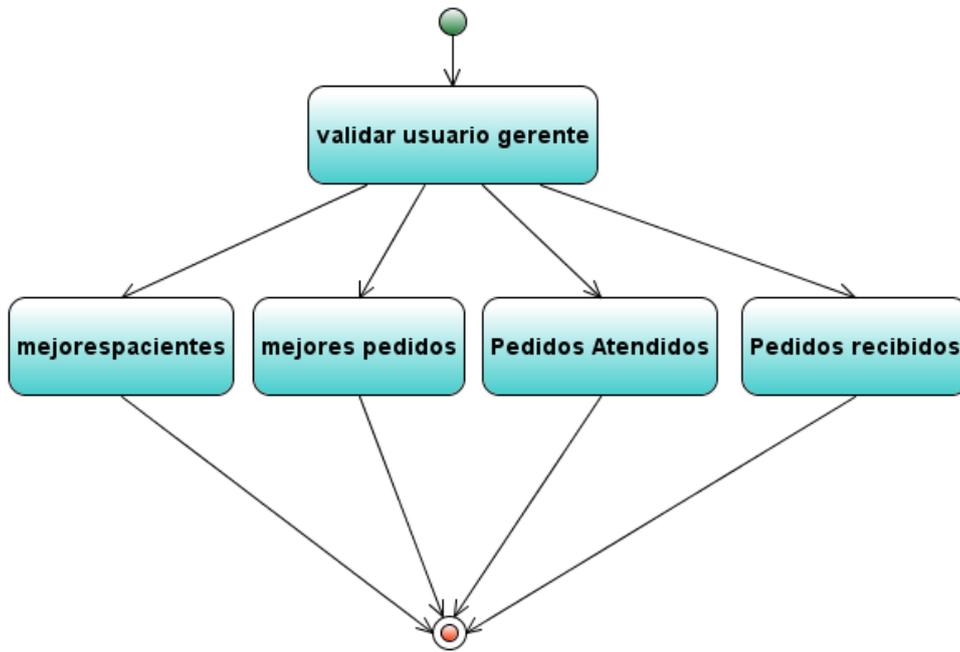


Figura 3.17 Diagrama de Actividades Presentar reportes

3.3.4. Diagramas de Estados

Ingresar Pedido

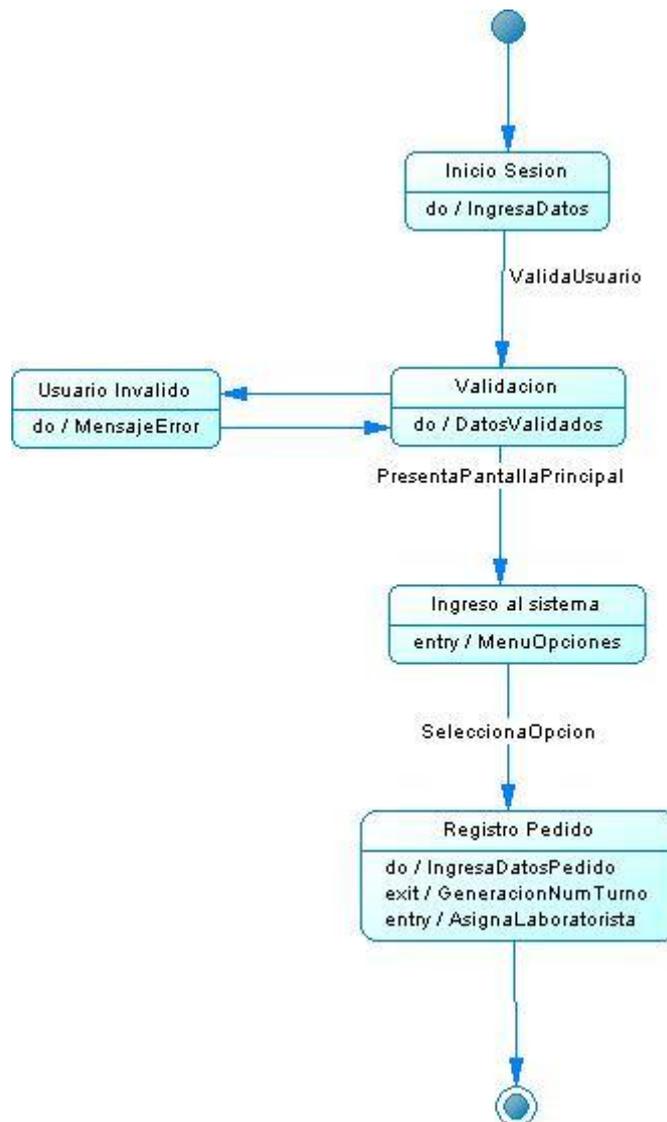


Figura 3.18 Diagrama de Estado Ingresar Pedido

Recibir Muestras

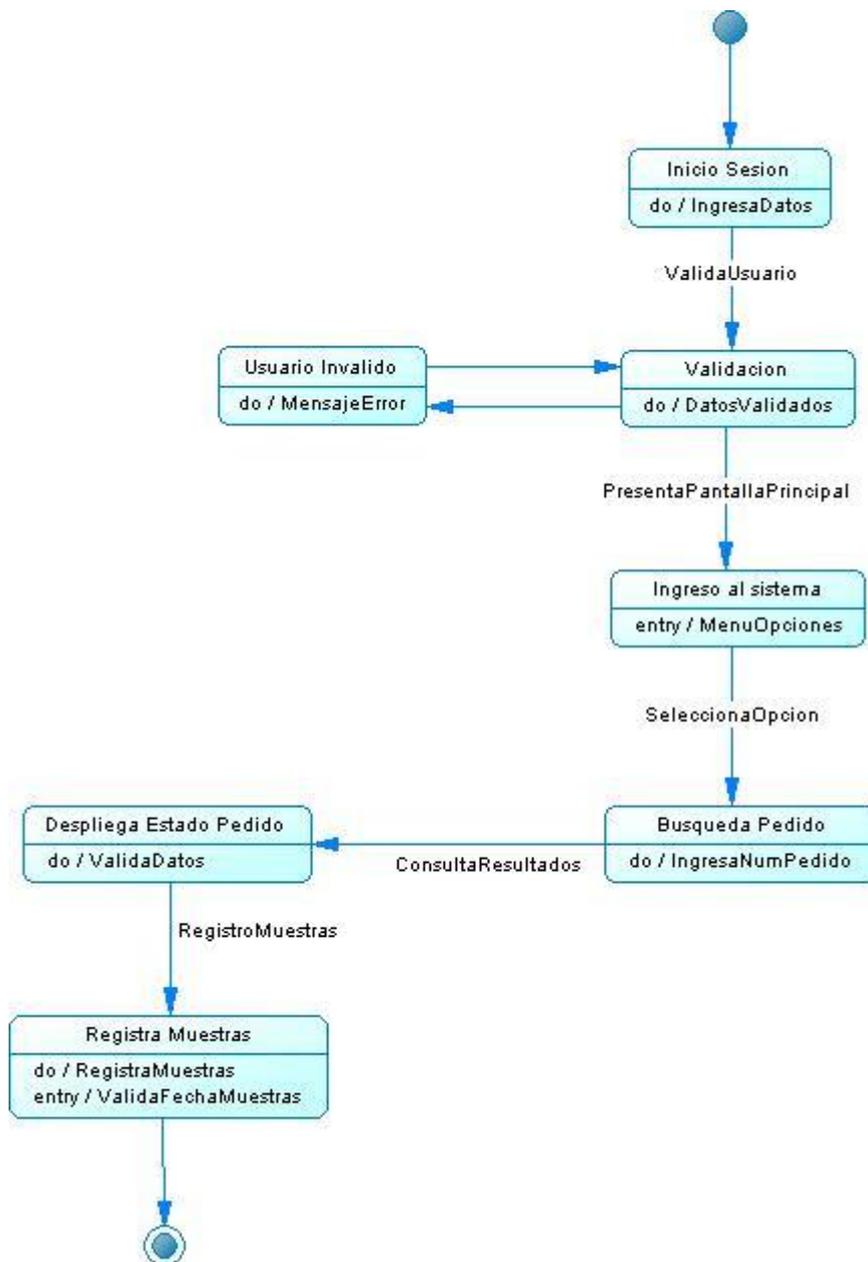


Figura 3.19 Diagrama de Estado Recibir Muestras

Registrar Abono

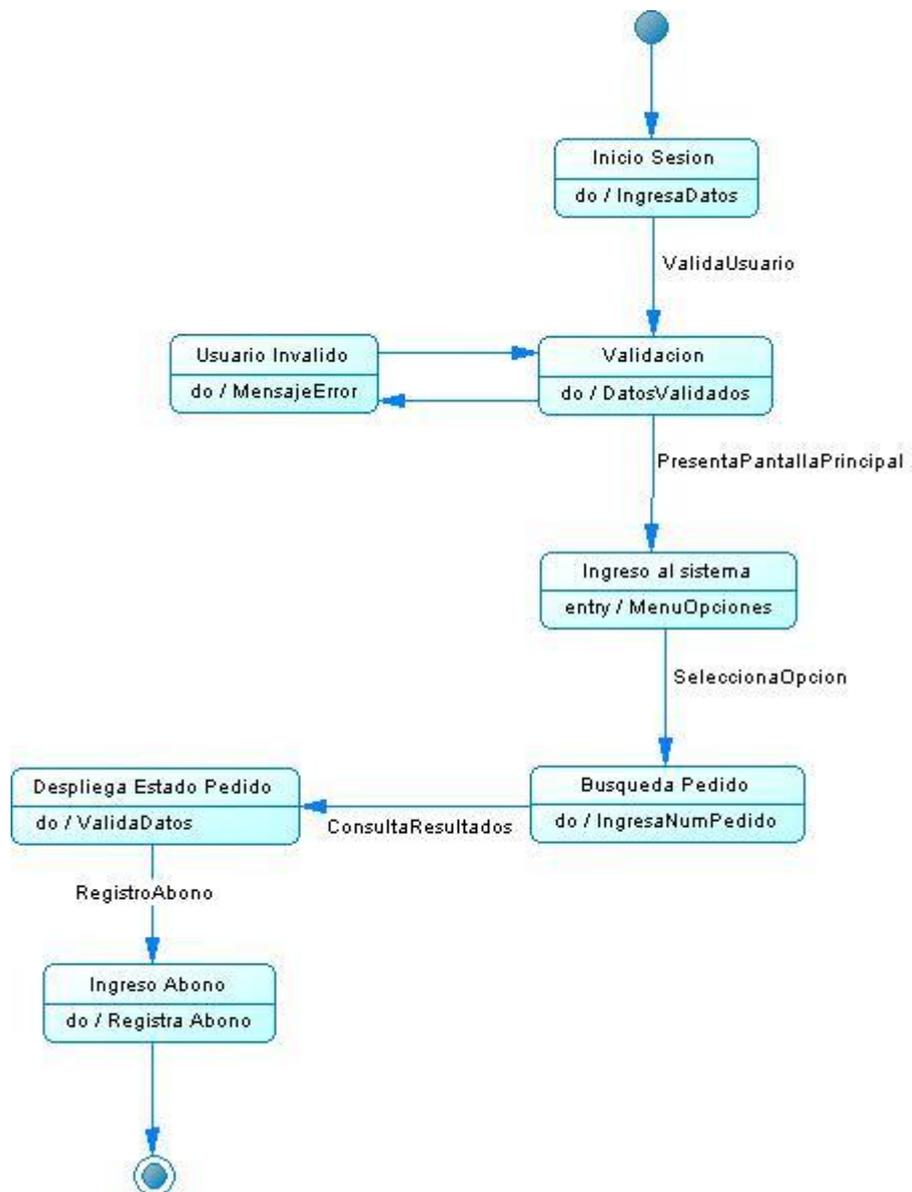


Figura 3.20 Diagrama de Estado Registrar Abono

Registrar Resultados

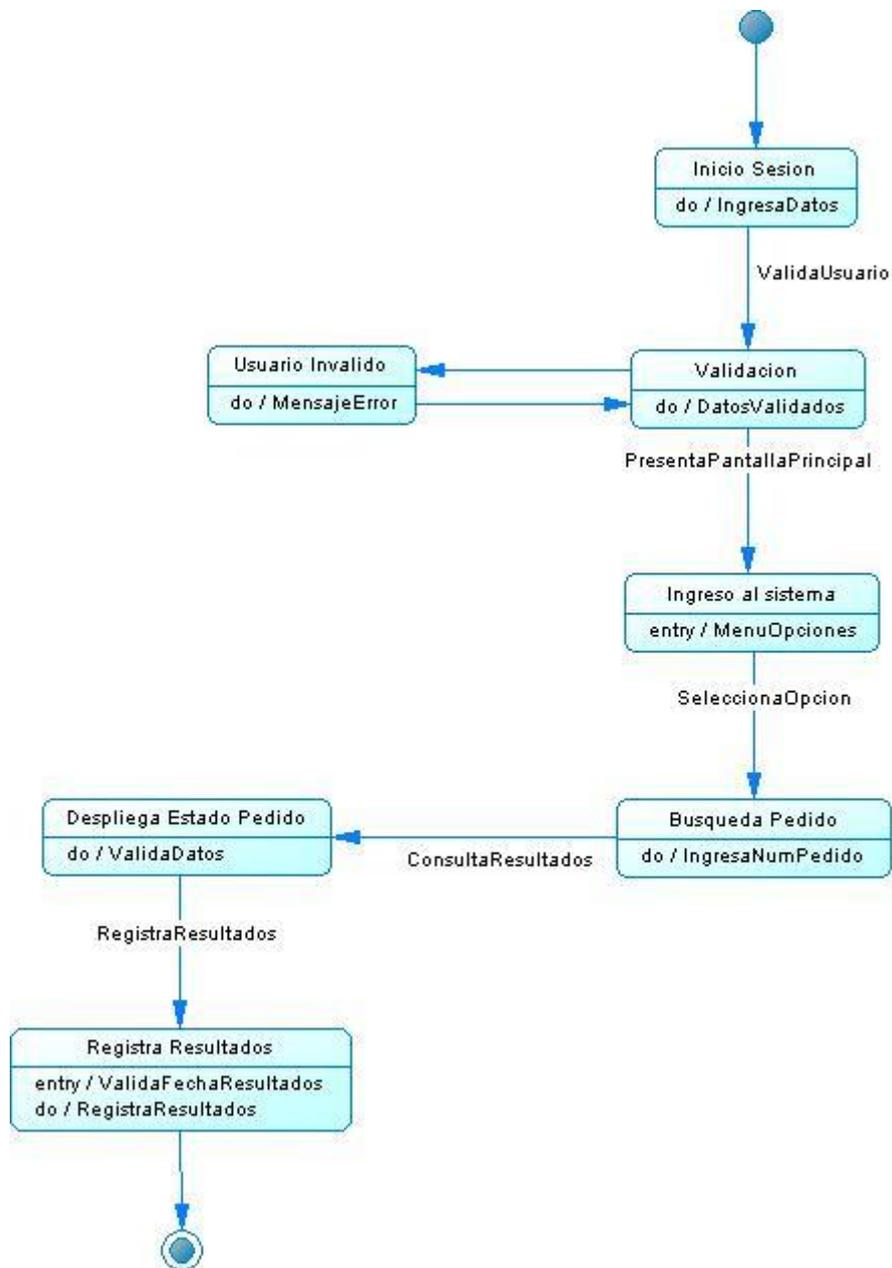


Figura 3.21 Diagrama de Estado Registrar Resultados

Consultar Resultados

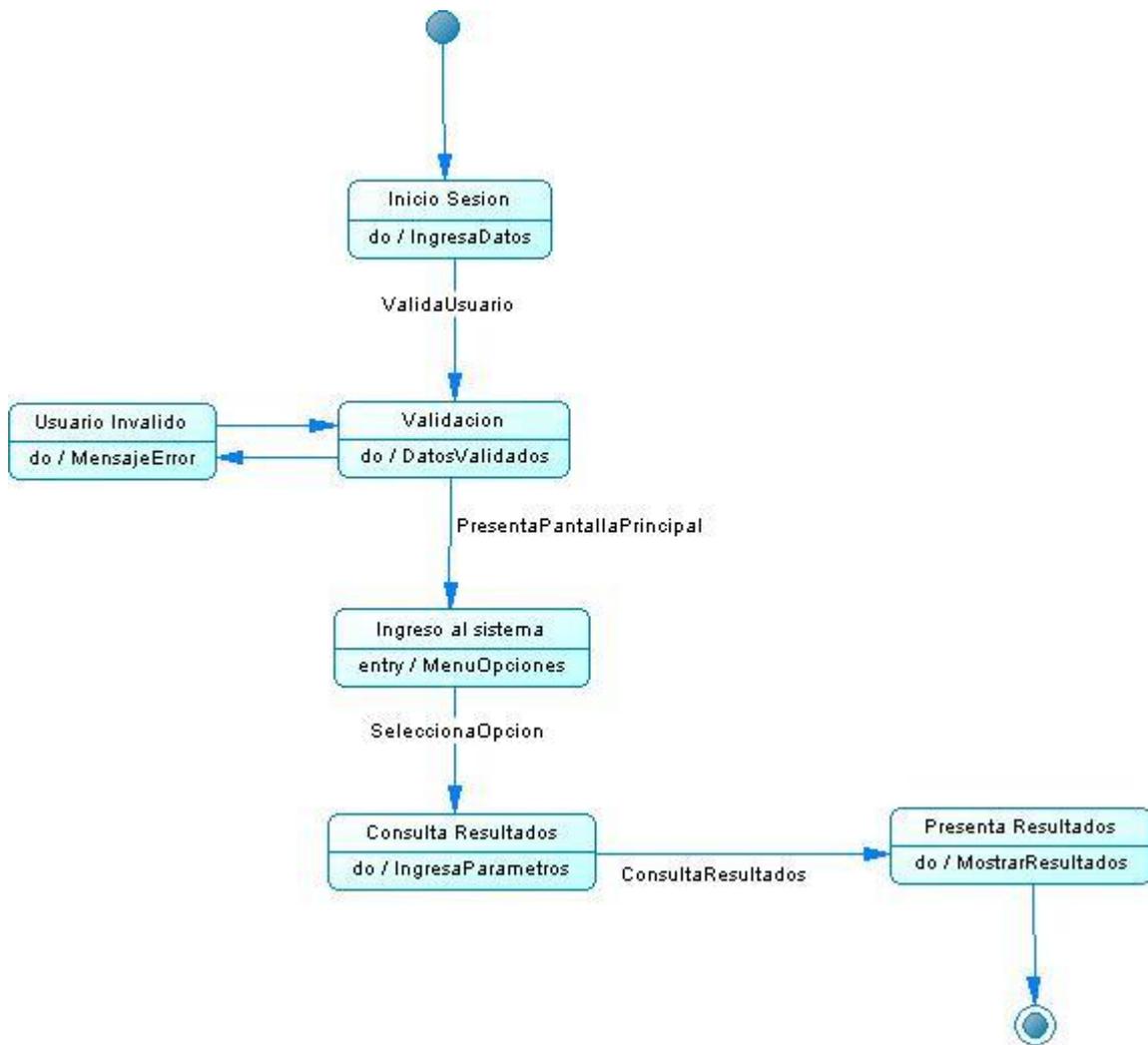


Figura 3.22 Diagrama de Estado Consultar Resultados

Administrar sistema

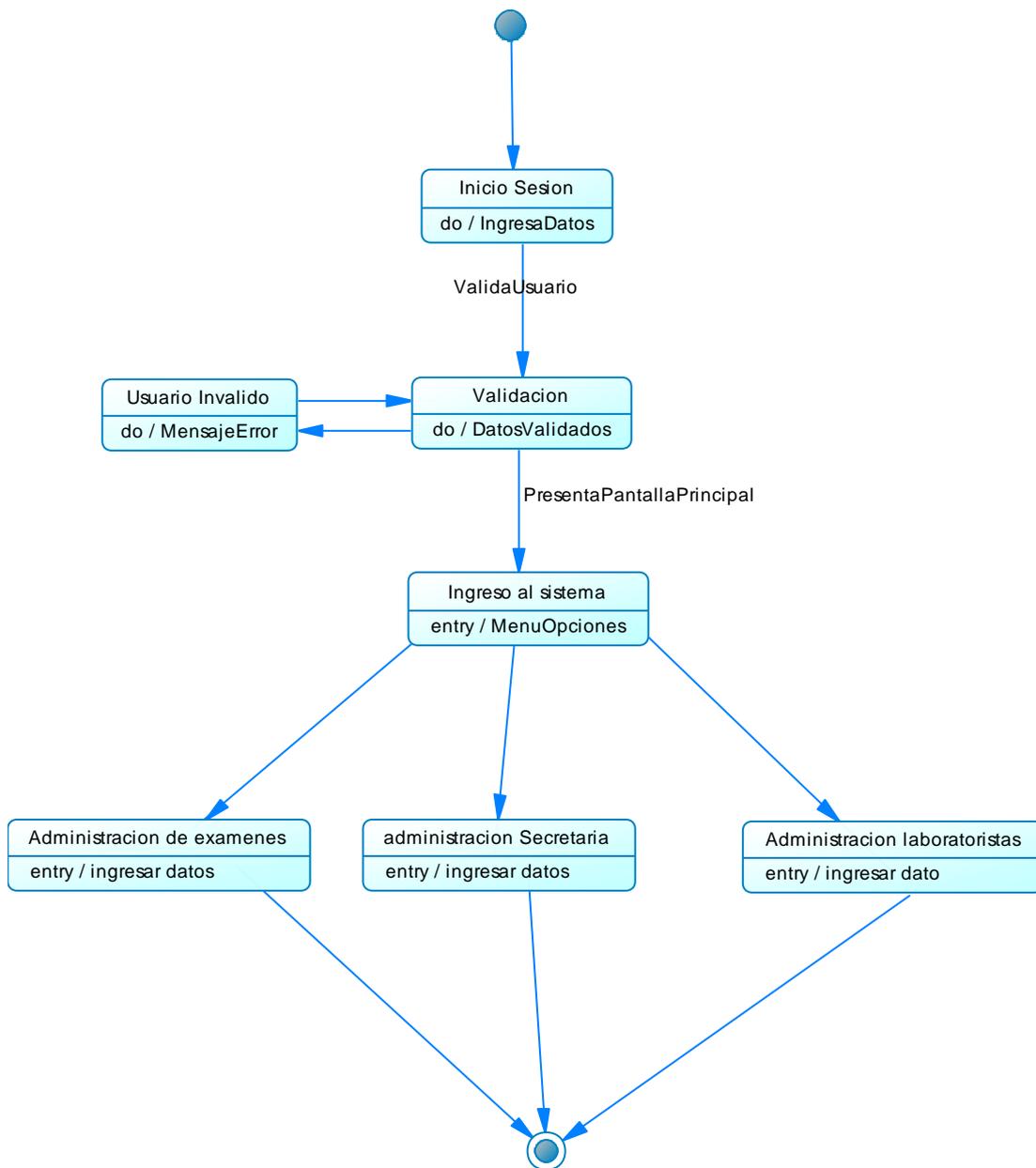


Figura 3.23 Diagrama de Estado Administrar Sistema

Presentar Reportes

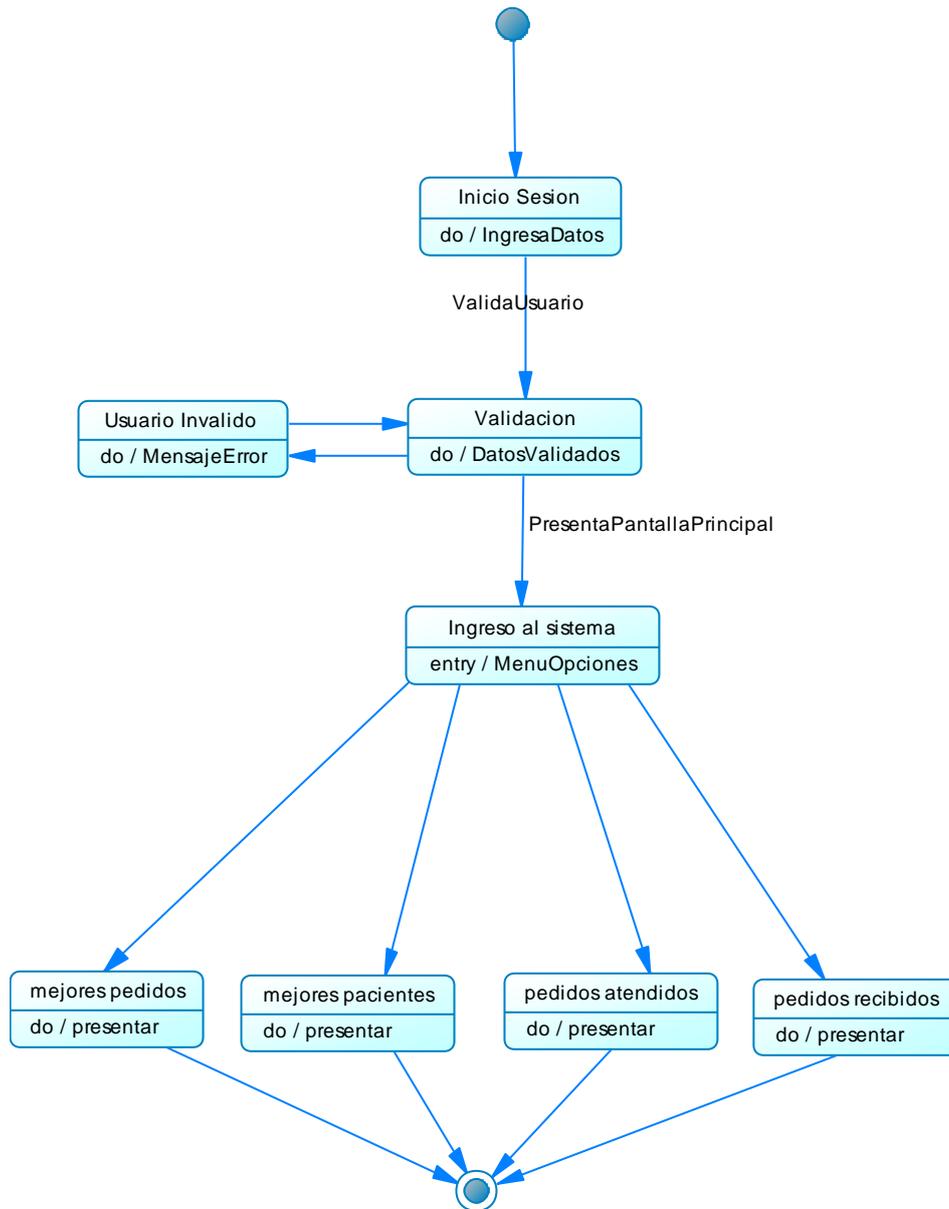


Figura 3.24 Diagrama de Estado Presentar Reportes

3.3.5. Diagrama Entidad Relación

Diagrama Entidad Relación

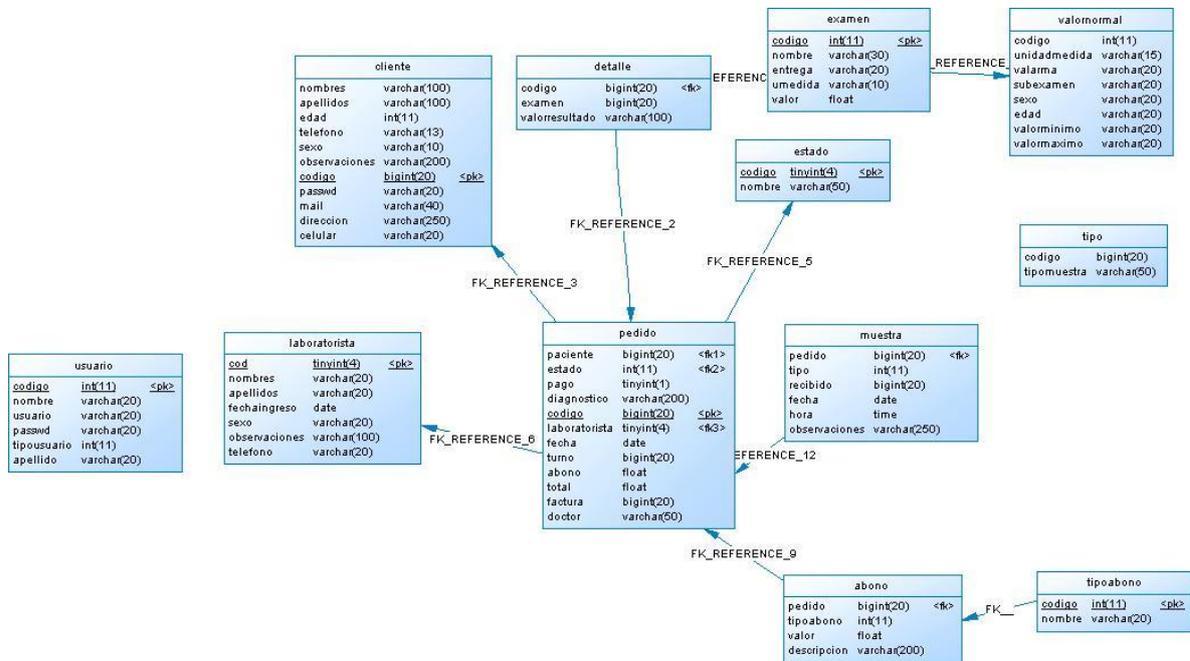


Figura 3.25 Diagrama Entidad Relación

3.3.6. Arquitectura

La arquitectura de tres capas que se determinó utilizar para el desarrollo de este proyecto, brinda una mayor facilidad de desarrollo de la aplicación correspondiente así también de los posibles cambios o modificaciones que se realicen en el proyecto a lo largo de su vida útil.

- **La primera capa.** El motor de base de datos MYSQL demuestra ser una herramienta robusta para la utilización en el desarrollo y en la implementación del proyecto.
- **La segunda capa.** El servidor de aplicaciones Tomcat, demuestra ser un servidor, que posee grandes cualidades de administración además de ser fácilmente manejable.
- **La tercera capa** o capa del cliente estará denotada por el programa que el usuario determine más amigable para su utilización es así como tenemos varios exploradores Web como lo son: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Netscape, etc.

3.4. Implementación

La implementación de este sistema se realizó en etapas, verificando cada uno de los casos de uso y su correcto funcionamiento, la validación de los formularios, el registro de los datos y la interfaz del usuario, tomando los correctivos necesarios en el preciso momento en el que fueron hechas las observaciones.

Al final de la implementación, se verificó que todos los requerimientos establecidos para el desarrollo del proyecto se cumplan y que no exista ninguna observación o error en el mismo.

Se generaron quince clases en las cuales se encuentran las reglas de negocio del sistema, sesenta y seis paginas web jsp, que mostrarán al usuario la información que este solicite.

Se instaló la base de datos mysql disponible en Internet en la cual se creo una base de datos llamada laboratorio la que consta de doce tablas, en donde se registrara toda la información de los pacientes y sus pedidos.

La aplicación tiene un tamaño de quince megabytes, sin contar con el espacio ocupado por la base de datos, el peso del servidor de aplicaciones es de veinte megas y el tamaño del motor de base de datos de doscientos megas.

3.5. Pruebas

3.5.1. Modelo de pruebas

Casos de Prueba

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 1	Código Caso de Uso: Hacer Reservación
Descripción de la Prueba: Cubre el conjunto de pruebas realizadas sobre el Caso de Uso Hacer Reservación. Las pruebas realizadas a este caso de uso son: <ul style="list-style-type: none">➤ Registro de los datos personales del paciente.➤ Registro de la solicitud del examen.➤ Despliegue del turno de la solicitud.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">• La prueba se realiza en las oficinas del laboratorio clínico.• Se utiliza el computador, en el cual se esta desarrollando la aplicación.• Participan dos personas del personal del laboratorio.	

Entrada / Pasos de Ejecución:

- **Entrada**

- Ingresar en los cuadros de texto la información solicitada.
- Guardar la información.
- Verificar la existencia de la información ingresada en la base de datos.

- **Registro de la solicitud del examen**

- **Descripción**

Se pretende identificar el registro de los exámenes que el paciente solicita, dentro de la base de datos.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el registro de los datos personales del paciente.

- **Entrada**

- Seleccionar cada uno de los exámenes deseados.
- Guardar la información.
- Verificar la existencia de la información ingresada en la base de datos.

▪ **Despliegue del turno de la solicitud**

○ **Descripción**

Verificar que el turno y la fecha desplegada correspondan al turno del paciente.

○ **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el registro de los datos personales del paciente y el registro de los exámenes del paciente.

○ **Entrada**

Ninguna.

Resultado Esperado:

- Registro de la información en la base de datos.
- Despliegue de la información en pantalla.

Evaluación de la Prueba:

- Prueba realizada, y satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba:2	Código Caso de Uso: Recibir Muestras, Registrar Resultados, Registrar Abono.
<p>Descripción de la Prueba:</p> <p>Este artefacto cubre el conjunto de pruebas realizadas sobre el Caso de Uso Registrar resultados.</p> <p>Las pruebas realizadas a este caso de uso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ingreso al sistema. ➤ Correcta presentación de las solicitudes. ➤ Registro de los resultados de los exámenes. ➤ Registro del estado de la solicitud así también como del pago. 	
<p>Condiciones de Ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La prueba se realiza en las oficinas del laboratorio clínico. • Se utiliza el computador, en el cual se esta desarrollando la aplicación. • Participan dos personas del personal del laboratorio. 	

Entrada / Pasos de Ejecución:

- **Ingreso al sistema**

- **Descripción**

Se pretende identificar la correcta validación e ingreso de los usuarios autorizados al sistema de administración.

- **Condiciones de ejecución**

Ninguna.

- **Entrada**

- Ingresar el nombre de usuario y la contraseña.

- **Correcta presentación de las solicitudes**

- **Descripción**

Se pretende identificar el despliegue de la información de los exámenes que aun no han sido realizados así también como el despliegue de los exámenes que sin importar el estado del mismo aun no han sido cancelados.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

- **Entrada**

- Seleccionar la opción de exámenes por realizar.

- **Registro de los resultados de los exámenes**

- **Descripción**

Realizar el ingreso de los resultados de cada uno de los exámenes que los pacientes solicitan.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

- **Entrada**

- Valores de los exámenes.

- **Registro del estado de la solicitud así también como del pago**

- **Descripción**

Se pretende identificar el correcto registro del pago y la actualización del estado del examen según posibles estados proporcionados por el usuario del sistema.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

- **Entrada**

- Seleccionar el nuevo estado de la solicitud de exámenes.
- Seleccionar el cuadro de verificación de pago de la solicitud.

- **Registro de los resultados de los exámenes**

- **Descripción**

Realizar el ingreso de los resultados de cada uno de los exámenes que los pacientes solicitan.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

- **Entrada**

- Valores de los exámenes.

Resultado Esperado:

Correcto registro del estado de la solicitud y del pago de los exámenes, verificación de la existencia de los datos, y de la recuperación de los mismos.

Evaluación de la Prueba:

Realizada y no satisfactoria, se registran errores de perdidas de la información en el paso de los valores en las clases del sistema, se requiere una exhaustiva investigación del motivo del error para su posterior corrección.

Caso de Prueba de Aceptación	
Código Caso de Prueba: 3	Código Caso de Uso: Recibir Muestras, Registrar Resultados, Registrar Abono.
Descripción de la Prueba: Este artefacto cubre el conjunto de pruebas realizadas sobre el Caso de Uso. Registrar resultados, las mismas que no fueron satisfactorias en la versión anterior.	

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Ingreso al sistema.
- Correcta presentación de las solicitudes.
- Registro de los resultados de los exámenes.
- Registro del estado de la solicitud así también como del pago.

Condiciones de Ejecución:

- La prueba se realiza en las oficinas del laboratorio clínico.
- Se utiliza el computador, en el cual se esta desarrollando la aplicación.
- Participan dos personas del personal del laboratorio.

Entrada / Pasos de Ejecución:

- **Ingreso al sistema**

- **Descripción**

Se pretende identificar la correcta validación e ingreso de los usuarios autorizados al sistema de administración.

- **Condiciones de ejecución**

Ninguna.

- **Entrada**

- Ingresar el nombre de usuario y la contraseña.

- **Correcta presentación de las solicitudes**

- **Descripción**

Se pretende identificar el despliegue de la información de los exámenes que aun no han sido realizados así también como el despliegue de los exámenes que sin importar el estado del mismo aun no han sido cancelados.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

- **Entrada**

Seleccionar la opción de exámenes por realizar

- **Registro de los resultados de los exámenes**

- **Descripción**

Realizar el ingreso de los resultados de cada uno de los exámenes que los pacientes solicitan.

- **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema

- **Entrada**

Valores de los exámenes.

- **Registro del estado y de el pago del pedido**

- **Descripción**

Se pretende identificar el correcto registro del pago y la actualización del estado del examen según posibles estados proporcionados por el usuario del sistema.

○ **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

○ **Entrada**

- Seleccionar el nuevo estado de la solicitud de exámenes.
- Seleccionar el cuadro de verificación de pago de la solicitud.

Resultado Esperado:

Correcto registro del estado de la solicitud y del pago de los exámenes, verificación de la existencia de los datos, y de la recuperación de los mismos.

Evaluación de la Prueba:

Prueba realizada, y satisfactoria.

Caso de Prueba de Aceptación

Código Caso de Prueba: 4

Código Caso de Uso: Publicar resultados.

Descripción de la Prueba:

Este artefacto cubre el conjunto de pruebas realizadas sobre el Caso de Uso
Publicar resultados.

Las pruebas realizadas a este caso de uso son:

- Ingreso al sistema.
- Correcta Validación del estado de la solicitud, y presentación de resultados.

Condiciones de Ejecución:

- La prueba se realiza en las oficinas del laboratorio clínico
- Se utiliza el computador, en el cual se esta desarrollando la aplicación
- Participan dos personas del personal del laboratorio

Entrada / Pasos de Ejecución:

- **Ingreso al sistema**
 - **Descripción**

Se pretende identificar la correcta validación e ingreso de los usuarios autorizados al sistema de administración.

- **Condiciones de ejecución**

Ninguna

- **Entrada**

- Ingresar el turno y la fecha

- **Resultado esperado**

Correcta validación del ingreso al sistema, despliegue de mensaje de error en caso contrario

- **Evaluación de la Prueba**

Realizada y satisfactoria.

- **Correcta Validación del estado de la solicitud**

- **Descripción**

Se pretende identificar el proceso interno de validación del estado de la solicitud de los exámenes así como el despliegue de los resultados de los mismos.

○ **Condiciones de ejecución**

Haber realizado correctamente el ingreso al sistema.

○ **Entrada**

Ninguna.

Resultado Esperado:

Correcto registro del estado de la solicitud y del pago de los exámenes, verificación de la existencia de los datos, y de la recuperación de los mismos.

Evaluación de la Prueba:

Prueba realizada, y satisfactoria.

3.6. Implantación

3.6.1. Modelo de Implantación

Diagrama de Componentes

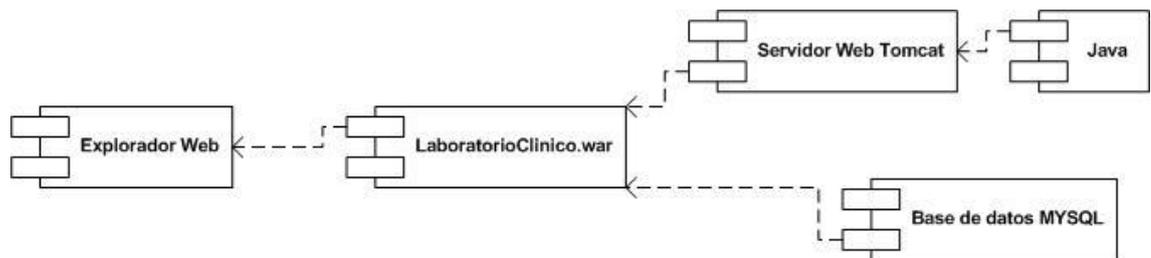


Figura 3.26 Diagrama de Componentes

Diagrama de Despliegue

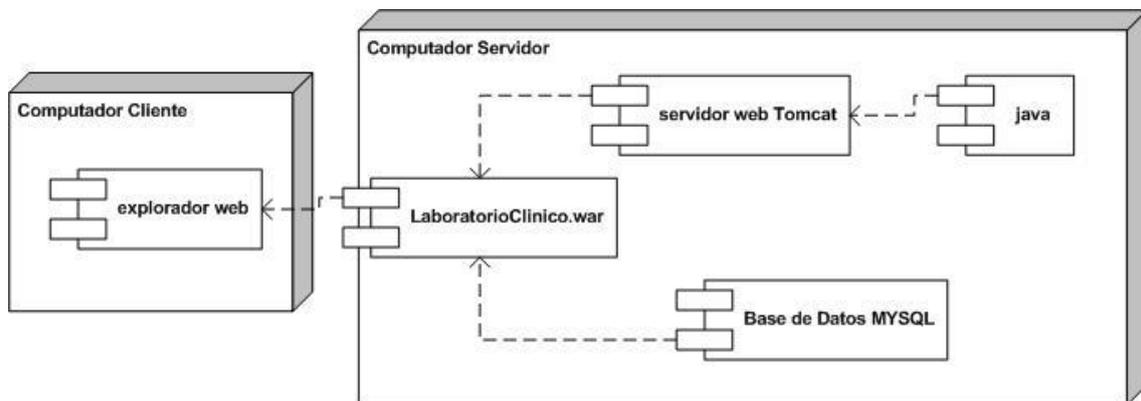


Figura 3.27 Diagrama de Despliegue

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

Con el diseño y elaboración de la aplicación propuesta, el personal administrativo del Laboratorio Clínico dispone de una herramienta de apoyo para sus procesos, reduciendo considerablemente el tiempo empleado en cada uno de ellos.

La aplicación tiene, además, un valor social pues contribuye a mejorar la atención a los pacientes y pretende también facilitar a los mismos en la consulta de valoraciones realizadas.

Durante la realización de este proyecto se ha podido determinar y experimentar el permanente trato que el desarrollador debe tener con los usuarios quienes plantean los requerimientos, puesto que estos pueden variar.

Esta aplicación permitirá al paciente el acceso al historial de sus resultados de exámenes médicos de esta manera es una herramienta útil, en caso la pérdida de el impreso de los resultados, ya que el paciente podrá ingresar al sistema e imprimirlos nuevamente.

Mediante la utilización de la metodología de desarrollo de software RUP, se facilitó cumplir con las especificaciones de requerimientos del cliente como, seguimiento

del proceso, cronograma de actividades, diseño del entorno web y accesibilidad a los pacientes o usuarios de la aplicación.

Los principios de la ingeniería de software, guían el desarrollo del producto de software, obteniendo un sistema que cumple con la mayoría de las características de un producto de calidad.

4.2.Recomendaciones.

Para el laboratorio

- Para una nueva versión se recomienda complementar el software de laboratorios clínicos con, la implementación de interfases de sistemas a usuarios particulares e interfases orientadas hacia el sistema de facturación.

- Cumplir con los requerimientos de software y hardware para poder así asegurar un adecuado rendimiento del sistema.

Para los desarrolladores de software

- Cumplir con los lineamientos de la metodología seleccionada con la finalidad de producir un producto de software de calidad, que pueda ser mejorado en siguientes versiones.

- Es necesario documentar la metodología del desarrollo de software, ya que durante el diseño, construcción y mantenimiento de la aplicación, se requiere recurrir a la metodología con la finalidad de implementar correctamente su desarrollo.

Bibliografía:

- Uml Gota A Gota, Martín Fowler, con Kendall Scout, Editorial Addison Wesley Longman de México S.A., México 1999
- Uml Y Patrones, Craig Larman, Editorial Prendice Hall, México 1999.
- Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2005.
- Técnicas De Evaluación De Software, Juristo, N. y col. (2005). Disponible en: <http://is.ls.fi.upm.es/UDIS/docencia/erdsi/Documentacion-Evaluacion-6.pdf>.
- Ingeniería De Software Uml. Moreno, G. (2000). Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>
- Ingeniería de software. Un enfoque práctico. Pressman, R.
- es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado
- www.programacion.com
- en.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process
- www.rational.com

ANEXOS

ANEXO A

MANUAL DE INSTALACION

Requerimientos Mínimos de Hardware – Servidor

- Procesador Pentium III de 1 Ghz
- 128 MB de memoria RAM
- Espacio de 100 MB libres en disco duro
- Tarjeta de vídeo VGA ó UVGA
- Resolución de Pantalla de 800 x 600
- Tarjeta de Red
- Unidad de CD-ROM

Requerimientos Mínimos de Software – Servidor

- Windows NT 4.0, Linux
- Internet Explorer 5.5, Mozilla Firefox
- JRE 1.5
- Apache Tomcat 5.5
- Mysql

Siga a cabalidad los pasos que se describen a continuación en el mismo orden. El cambio de orden de estos pasos podría provocar alguna falla en el funcionamiento del curso.

Paso 1. Instalar El Producto de Laboratorios Clínicos en el servidor

1. Dentro del *CD-ROM* se encuentra una carpeta llamada *APLICACIÓN* la misma que contiene una carpeta con el nombre *Laboratorio clínico*.

2. En el explorador de archivos busque una carpeta con el nombre *WEBAPPS*, generalmente esta carpeta se encuentra en el directorio *TOMCAT* o *Apache Software Foundation*. Ubíquese dentro de ella y copie la carpeta *laboratorio clínico* que se encuentra en el *CD-ROM*.

3. Dentro del *CD-ROM* se encuentra una carpeta llamada *APLICACIÓN* la misma que contiene un archivo llamado *pool.properties*.

4. En el explorador de archivos, ubíquese en la raíz del disco duro *C:* y copie el archivo en esa ubicación

Paso 2. Instalación de la Base de Datos

1. Abra el Programa *Mysql*.

2. Esta instalación es muy fácil realmente, basta con hacer clic en la opción siguiente en cada una de las pantallas de configuración y al final el botón finalizar.

3. posteriormente a esta instalacion examine el *CD-ROM* dentro del mismo se encuentra una carpeta llamada *BASE DE DATOS* la misma que contiene una carpeta llamada *LABORATORIO*.

4. En el explorador de archivos, ubíquese en la raíz del disco duro C:, luego en archivos de programa, luego en MYSQL, luego en MYSQL SERVER 5.0 y finalmente en la carpeta DATA.

5. copie la carpeta laboratorio dentro de la carpeta DATA

6. Ahora en el menú inicio, seleccione, todos los programas, y mysql y seleccione la opción MYSQLSERVER INSTANCE CONFIG WIZARD (Ver Figura A1) que es un asistente de la configuración de la base de datos.

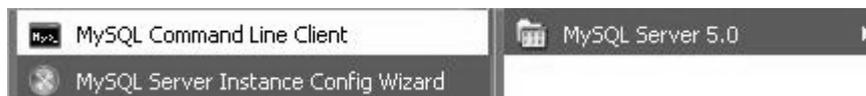


Figura A1 menú inicio MYSQL

7. En la primera pantalla de configuración seleccionamos la opción DETAILED CONFIGURATION y luego en el botón NEXT > (ver Figura A2).



Figura A2 Tipo De Configuración

8. En la siguiente pantalla seleccionamos la opción SERVER MACHINE y luego en el botón NEXT > (ver Figura A3).



Figura A3 Tipo de servidor

9. En la siguiente pantalla seleccionamos la opción MULTIFUNCTIONAL DATABASE y luego en el botón NEXT > (ver Figura A4).

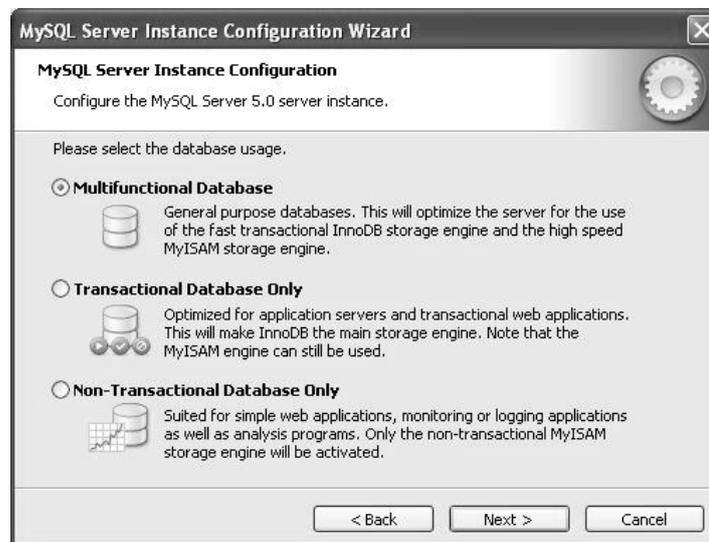


Figura A4 Uso De La Base De Datos

10. En la siguiente pantalla seleccionamos la opción ONLINE TRANSACTION PROCESSING y luego en el botón NEXT > (ver Figura A5).

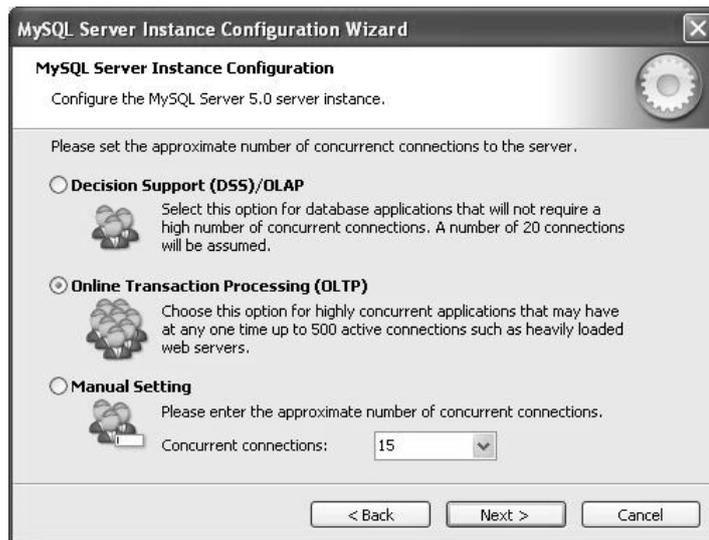


Figura A5 numero de conexiones

11. En la siguiente pantalla seleccionamos las dos opciones y luego en el botón NEXT > (ver Figura A6).

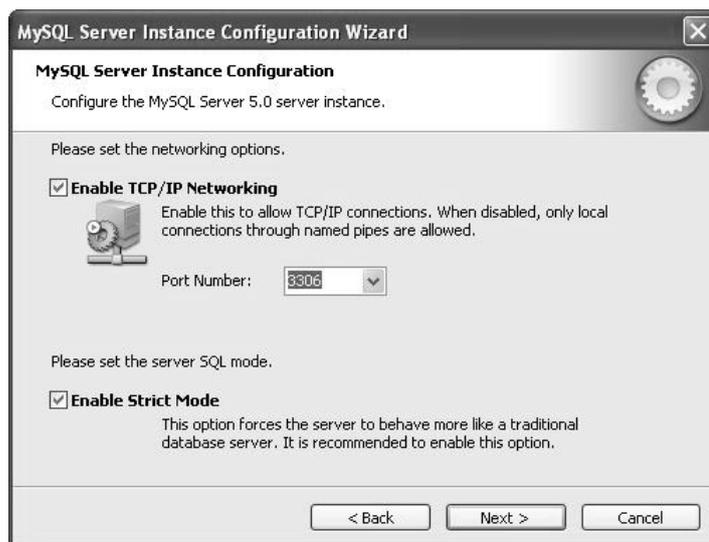


Figura A6 Tipo De Conexiones

12. En la siguiente pantalla seleccionamos la opción STANDART CHARACTER SET y luego en el botón NEXT > (ver Figura A7).



Figura A7 Soporte De Idioma

13. En la siguiente pantalla seleccionamos la opción INCLUDE BIN DIRECTORY IN WINDOWS PATH y luego en el botón NEXT > (ver Figura A8).



Figura A8 Opciones Del Sistema Operativo

14. En la siguiente pantalla tenemos que ingresar la contraseña de acceso a la base de datos, es importante recordar esta contraseña y luego en el botón NEXT > (ver Figura A9).



Figura A9 Opciones de Seguridad

15. En la siguiente pantalla se prepara para cargar la configuración seleccionamos el botón EXECUTE > (ver Figura A10).



Figura A10 Resumen

Paso 4. Instalando el archivo de Conexión

1. Dentro del *CD-ROM* se encuentra una carpeta llamada CONEXION la misma que contiene un archivo llamado pool.properties.
2. En el explorador de archivos, ubíquese en la raíz del disco duro C: y copie el archivo en esa ubicación

3. Modifique el archivo `pool.properties`, este archivo contiene 4 líneas: en la tercera línea escriba el usuario de su base de datos, y en la cuarta línea escriba la contraseña de este usuario.
4. Dentro del *CD-ROM* se encuentra una carpeta llamada `CONEXION` la misma que contiene un archivo llamado `mysql-connector-java-3.0.11-stable-bin.jar`.
5. En el explorador de archivos busque una carpeta con el nombre `TOMCAT`, ingrese en la carpeta `COMMON` y luego en la carpeta `LIB` y copie el archivo en esta ubicación
6. inicie el servicio `TOMCAT`.
7. Ahora esta listo para poder utilizar el Software dentro de una Intranet o dentro del Internet.

ANEXO B

MANUAL DE USUARIO

“Producto de Software Para Laboratorios Clínicos”

REGISTRARSE COMO USUARIO

Para iniciar el registro en el menú derecho de la pantalla, se encuentra la opción de “regístrate ahora”. Ver Figura B.1.



Figura B.1. Pantalla de Ingreso

En ese momento se aparecerá un formulario en el cual debe llenar los datos personales: Ver Figura B.2.

Formulario de Registro de Nuevo Paciente	
Nombres:	<input type="text"/>
Apellidos:	<input type="text"/>
Edad:	1 Años <input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
Celular:	<input type="text"/>
Sexo:	<input type="radio"/> masculino <input type="radio"/> femenino
Dirección:	<input type="text"/>
Correo Electronico:	<input type="text"/>
Contraseña:	<input type="text"/>
Vuelva a ingresar la Contraseña:	<input type="text"/>
Antecedentes:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar"/>	

Figura B.2. Formulario de ingreso y registro de Paciente

Una vez ingresados estos datos recibirá en su correo electrónico, un mail de activación con un vínculo el cual servirá para activar su cuenta.

INGRESO AL SISTEMA

Para ingresar al sistema, debe ingresar su correo electrónico y su contraseña en el formulario ubicado en el lado derecho de la pantalla, y luego hacer clic en el botón de ingresar. Ver Figura B.3.



Figura B.3. Pantalla de Ingreso

HACER UN PEDIDO

Posteriormente al ingreso aparecerá un menú en donde aparecerá el historial de los pedidos realizados en el laboratorio, y la opción de “Nuevo Pedido” Ver Figura B.4.

Inicio

PAZMIÑO & NARVÁEZ
Laboratorios Clínicos

Logo: ... desde 1978

July 21, 2008 Laboratorio Servicios Indicaciones Contáctenos Resultados Intranet

Pedidos disponibles

Nombre del paciente Daniel Castillo Edad: 35

menu de opciones

- [Nuevo Pedido](#)
- [Lista de Pedidos](#)
- [Salir](#)

Fecha	Estado	Pago	
2008-03-24	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-03-24	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-05-29	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-06-07	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-06-07	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar

Figura B.4. Pantalla del Sistema

Al ingresar en esta opción aparecera el formulario de pedido de exámenes, en la cual se seleccionan los botones de las areas medicas correspondientes y se selecciona el examen en el cuadro de verificación ubicado al lado de cada examen, Ver Figura B.5.

PAZMIÑO & NARVÁEZ
Laboratorios Clínicos

Logo: ... desde 1978

Ficha de Pedido de Analisis

Turno: 1 Fecha: 2008-12-08

Paciente: **aconda juan antonio**

Antecedentes:

Doctor Solicitante:

Exámenes Disponibles

Despliegue los menús de las Areas y Seleccione los exámenes deseados, en el cuadro de verificación indicado al lado izquierdo del examen

Hematología	Hemostasia y Coagulación
Química Sanguínea	Enzimas
Electrolitos	Serología
Inmunología	Víricas e Infecciosas
Hormonas	Marcadores Oncológicos
Autoinmunidad	Drogas Terapéuticas y de Abuso

Figura B.5. Formulario de Pedido de Exámenes

Al terminar de llenar dicho formulario se mostrara un cuadro informativo el cual indica los datos informativos del pedido Ver Figura B.6.

Su solicitud de exámenes medicos ha sido registrada
Favor acerquese a las oficinas del laboratorio para la toma de muestras
Su turno es el numero 1 del dia 2007-08-23

Figura B.6. Pantalla de Resumen

CONSULTA DE RESULTADOS

Una vez realizada la toma de muestras por el personal del laboratorio clínico, estas pasan a su estudio y se registran los resultados de cada uno de los exámenes correspondientes.

Para consultar estos resultados seleccione el pedido de la lista desplegada, cabe notar que no estará disponible el acceso mientras el pedido no haya sido cancelado, o los resultados no hayan sido ingresados en el sistema Ver Figura B7.

Pedidos disponibles

Nombre del paciente Daniel Castillo Edad: 35

Fecha	Estado	Pago	
2008-03-24	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-03-24	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-05-29	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-06-07	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar
2008-06-07	muestras pendientes por recoleccion	pago no realizado	Eliminar

Figura B.7. Consulta De Resultados

Finalmente se desplegara la pantalla en la cual se verán los valores de resultado de los exámenes Ver Figura B.8

Nombre: Ortega Teran Roy Rene
 Edad: 25 Fecha del Examen: 2008-02-05
 Telefono: 123456 Sex: masculino
 Observaciones: null

Detalle De Los Exámenes

Examen	Valor
Hemograma completo	null ND
Leucocitos	333 mm ³
Eritrocitos	23 mm ³
Hemoglobina	4 g/dl
Hematocrito	2 %
VCM	3 um ³
HCM	7 pg
CHCM	9 g/dl
ADE	1 %
Plaquetas	3 mm ³
VMP	34 um ³
PCT	33 %

Figura B.8. Pantalla de Resultados

ANEXO C

MANUAL DE ADMINISTRACIÓN

“Producto de Software Para Laboratorios Clínicos”

INGRESO

Para ingresar al sistema de Laboratorios Clínicos ingrese su nombre de usuario y contraseña asignados en los cuadros de texto respectivos ubicados en el panel derecho de la pantalla de inicio de la aplicación.



Figura C.1. Pantalla de Ingreso

En la ventana de acceso del administrador se presenta un menú para gestionar los registros de laboratoristas; secretarias y exámenes. Ver Figura C.2.

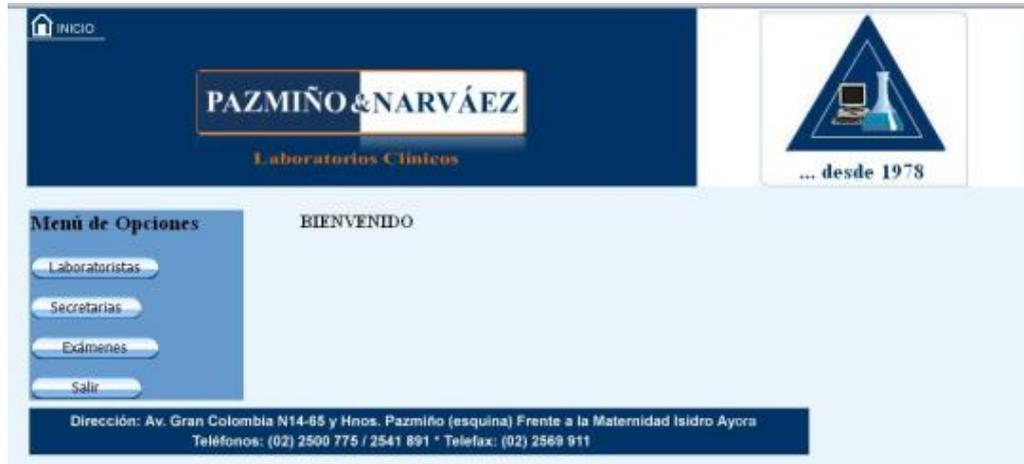


Figura C.2. Menú

ACTUALIZAR DATOS DE LABORATORISTA

Se desplegará un listado de laboratoristas registrados en el sistema, los cuales se podrá modificar o eliminar, para modificarlos, seleccionamos la opción “ver detalle”.

Ver Figura C.3



Figura C.3 Laboratorista

Al seleccionar el botón de ver detalles, presentará la información del laboratorista con la opción de poder modificar ciertos parámetros habilitados para su cambio. En esta opción podremos cambiar sus datos de autenticación como la contraseña.

INICIO	
PAZMIÑO & NARVÁEZ Laboratorios Clínicos	
menú de opciones	
Laboratoristas	
Secretarias	
Exámenes	
Salir	
Nombres	Luis
Apellidos	Aguirre
Sexo:	<input checked="" type="radio"/> masculino <input type="radio"/> femenino
Telefono:	123456
Usuario:	luis
Nueva Contraseña:	
Repita su nueva Contraseña :	
Observaciones:	
Guardar	

Figura C.4 Modificar Laboratorista

CREAR LABORATORISTA

Para crear un nuevo laboratorista basta con hacer clic en el botón “nuevo laboratorista” ubicado en el final de la lista de laboratoristas, y luego ingresar los datos correspondientes.

ACTUALIZAR DATOS DE SECRETARIAS

Se visualizará un listado de las secretarias registrados en el sistema, para actualizar los datos haga clic en el botón ver detalles ver figura C5.



Figura C.5 Secretaria

Al seleccionar el botón de ver detalles, presentará la información de la secretaria con la opción de poder modificar ciertos parámetros habilitados para su cambio. En esta opción podremos cambiar los datos de la autenticación ver figura C6.



Figura C.6 Modificar Secretaria

MODIFICAR VALORES DE LOS EXÁMENES

Se visualizará un listado de los exámenes registrados en el sistema, los cuales se podrá modificar o editar el nombre, unidad de medida y valor correspondiente al examen seleccionado.



Hematología		
Hemograma Completo	16.0	Editar
Reticulocitos	4.0	Editar
Plaquetas	2.4	Editar
Microhematocrito	2.0	Editar
Hemoglobina	2.0	Editar
Coombs Directo	6.0	Editar
Coombs Indirecto	6.0	Editar
Osmolalidad Plasmática	12.0	Editar
Grupo y Factor	4.0	Editar
Hemoparasitos	3.0	Editar
Entrose-dimentacion (VSG)	2.0	Editar
Vitamina B12	20.0	Editar
Acido Fólico	20.0	Editar
Hemostasia y Coagulación		
Tiempo de Hemorragia	5.0	Editar

Figura C.7 lista de Exámenes



Nombre:	Umedida:	Valor:	
Reticulocitos	%	4.0	Guardar

Figura C.8 Modificación de Examen

ANEXO D

MANUAL DE LABORATORISTA

“Producto de Software Para Laboratorios Clínicos”

INGRESO

Para ingresar al sistema de Laboratorios Clínicos ingrese su nombre de usuario y contraseña asignados en los cuadros de texto respectivos ubicados en el panel derecho de la pantalla de inicio de la aplicación.



Figura D.1. Pantalla de Ingreso

INGRESAR RESULTADOS

En la ventana de acceso del laboratorista se presenta el listado de los pedidos que han sido asignados al laboratorista. Para poder ingresar los resultados, haga clic en el botón registrar resultados, ubicado en el lado derecho del pedido. Ver Figura D.2.

PAZMIÑO & NARVÁEZ
Laboratorios Clínicos
... desde 1978

BIENVENIDO

Menú de Opciones
Lista de Pedidos
Salir

Listado de Pedidos pendientes

código	fecha	Paciente	Estado	
5	2008-02-12	Roy Rene Ortega Teran	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS
7	2008-02-27	Roy Rene Ortega Teran	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS
8	2008-03-20	Cristina Ortega	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS
16	2008-03-24	José Vicente Perez	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS
25	2008-07-22	Roy Rene Ortega Teran	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS
34	2008-09-06	Cristina Ortega	muestras pendientes por recolección	INGRESAR RESULTADOS

Dirección: Av. Gran Colombia N14-65 y Hnos. Pazmiño (esquina) Frente a la Maternidad Isidro Ayora
Teléfonos: (02) 2500 775 / 2541 891 * Telefax: (02) 2569 911

Figura D.2. Pedidos Pendientes

Al visualizar la lista de exámenes del pedido pendiente se debe registrar los resultados del examen, se ingresara el valor del examen solicitado. Seleccionar guardar para almacenar los cambios, ver figura D3.

PAZMIÑO & NARVÁEZ
Laboratorios Clínicos
... desde 1978

Ingreso de resultados de exámenes

Ortega Cristina
fecha 2008-03-20
edad 24
Estado actual: muestras pendientes por recolección

Exámenes solicitados

Examen	valor	Unidad de medida	Valor Mínimo	Valor Máximo
Leucocitos	2	mm3	5600	8800
Eritrocitos	2	mm3	4500	5500
Hemoglobina	2	g/dl	13,0	16,5
Hematocrito	2	%	46	52
VCM	2	um3	85	95
HCM	2	pg	27	33
CHCM	2	g/dl	31	35
ADE	2	%	8	16
Plaquetas	2	mm3	150000	450000

Figura D.3. Formulario de Ingreso de Resultados

ANEXO E

MANUAL DE SECRETARIA

“Producto de Software Para Laboratorios Clínicos”

INGRESO

Para ingresar al sistema de Laboratorios Clínicos ingrese su nombre de usuario y contraseña asignados en los cuadros de texto respectivos ubicados en el panel derecho de la pantalla de inicio de la aplicación.



Figura E.1. Pantalla de Ingreso

Al acceder a la aplicación la secretaria se desplegará un menú para gestionar: el estado de los pedidos y pacientes.

fecha	Paciente	Estado				
2008-11-12	luis tapia	muestras recogidas	VER DETALLE		ABONAR	ELIMINAR
2008-12-06	Carolina Gonzalez	muestras pendientes por recoleccion	VER DETALLE	RECIBIR MUESTRAS	ABONAR	ELIMINAR

Figura E.2. Lista de Pedidos

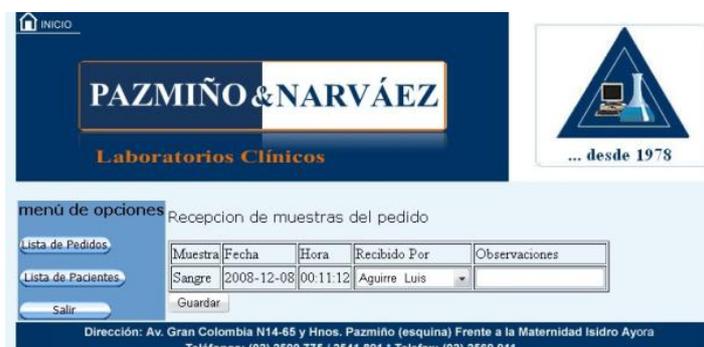
REGISTRAR LA RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Al ingresar al sistema este presenta automáticamente la lista de los pedidos del día, adicionalmente permite ingresar la consulta mediante un rango específico de fecha o filtrar por nombre de cliente, para buscar el pedido en el cual registrar, una vez encontrado el pedido requerido, se debe hacer click en el botón registrar muestras, ubicado en el lado derecho del pedido.

Aparecerá el detalle de las muestras que se debe registrar para ese pedido en particular, para cada caso se debe seleccionar quien está recibiendo, algunas características especiales de cada muestra como su factor ph, y la cantidad, y se incluye un campo especial para observaciones de ser necesarias.

Finalmente para guardar los datos ingresados deberá seleccionar el botón Guardar.

Ver figura E3



The screenshot shows the web interface for Pazmiño & Narváez Laboratorios Clínicos. At the top, there is a header with the company name and logo, and a navigation menu with 'INICIO'. Below the header, there is a 'menú de opciones' section with buttons for 'Lista de Pedidos' and 'Lista de Pacientes'. The main content area is titled 'Recepción de muestras del pedido' and contains a form with the following fields:

Muestra	Fecha	Hora	Recibido Por	Observaciones
Sangre	2008-12-08	00:11:12	Aguirre Luis	

Below the form, there is a 'Guardar' button and a 'Salir' button. At the bottom of the page, there is contact information: 'Dirección: Av. Gran Colombia N14-65 y Hnos. Pazmiño (esquina) Frente a la Maternidad Isidro Ayora' and 'Teléfonos: (02) 2500.775 / 2541.891 * Telefax: (02) 2569.911'.

Figura E.3. Registro de Recepción de Muestras

REGISTRAR EL ABONO DEL VALOR DEL PEDIDO

Al ingresar al sistema este presenta automáticamente la lista de los pedidos del día, adicionalmente permite ingresar la consulta mediante un rango específico de fecha o filtrar por nombre de cliente, para buscar el pedido en el cual registrar, una vez encontrado el pedido requerido, se debe hacer click en el botón abonar, ubicado en el lado derecho del pedido.

Se desplegará el detalle de los exámenes solicitados en el pedido, junto con el valor de cada uno de ellos y el valor total. En la parte inferior de la pantalla se muestra un formulario en el cual se ingresa los datos para el registro del abono, el cual puede ser parcial o total, también el tipo de pago, si es en efectivo, o de alguna otra manera. Ver figura E4

menú de opciones

- Lista de Pedidos
- Lista de Pacientes
- Salir

Recibo

Fecha: 2008-12-06

Paciente: tapia luis

Dirección: av amazonas

Teléfono: 123445

codigo	Descripción	valor
1009	Grupo y Factor	4.0
1010	Hemoparasitos	3.0
1011	Entrosedimentacion (VSG)	2.0
1502	Asto-Semcuanitativo	4.0
1503	F Reumatoido Cuantitativo	14.0
	Total	0.5
	Abonado	0.0

valor a abonar:

tipo de abono:

descripcion:

Registrar Abono / Factura

Dirección: Av. Gran Colombia N14-65 y Hnos. Pazmiño (esquina) Frente a la Maternidad Isidro Ayora
Teléfonos: (02) 2500 775 / 2541 891 * Telefax: (02) 2569 911

Figura E.4. Detalle del Valor del Pedido

ELIMINAR UN PEDIDO

Al ingresar al sistema este presenta automáticamente la lista de los pedidos del día, adicionalmente permite ingresar la consulta mediante un rango específico de fecha o filtrar por nombre de cliente, para buscar el pedido en el cual registrar, una vez encontrado el pedido requerido, se debe hacer click en el botón eliminar, y aparecerá una pantalla de confirmación, cabe recalcar que solo podrán ser eliminados aquellos pedidos que no hayan sido recibidas las muestras para su estudio.

CONSULTAR LOS RESULTADOS DE UN PEDIDO

Al ingresar al sistema este presenta automáticamente la lista de los pedidos del día, adicionalmente permite ingresar la consulta mediante un rango específico de fecha o filtrar por nombre de cliente, para buscar el pedido en el cual registrar, una vez encontrado el pedido requerido, se debe hacer click en el botón ver detalle, ubicado en el lado derecho del pedido.

Al seleccionar esta opción se ingresa al detalle de los exámenes solicitados en ese pedido, y se mostrará el valor de los resultados ingresados por el laboratorista respectivo. Ver figura E5



The screenshot displays the user interface of the PAZMIÑO & NARVÁEZ clinical laboratory system. At the top, there is a header with the company logo and name, and a navigation menu on the left. The main content area is divided into two sections: 'Datos del Paciente' (Patient Data) and 'Detalle De Los Exámenes' (Test Details).

Datos del Paciente

Nombre: **Gonzalez Carolina**
Edad: 25 Fecha del Examen: 2008-12-06
Teléfono: 2123456 Sexo: Femenino
Observaciones:

Detalle De Los Exámenes

Examen	Valor	Valor Mínimo	Valor Máximo
EMO	ND	null	null
EMO+GRAM	ND	null	null

At the bottom of the interface, there are buttons for 'Imprimir' (Print) and 'ATRÁS' (Back).

Figura E.5. Detalle del Pedido

INGRESAR UN NUEVO PACIENTE

Para ingresar un nuevo paciente se debe ingresar en el listado de los pacientes, seleccionando el botón del menú ubicado en el lado izquierdo de la pantalla, luego se desplegará la lista de los pacientes registrados en el sistema, al final de esta lista podemos ver el botón, nuevo paciente. Ver figura E6.



Figura E.6 Lista de Pacientes

Así se puede apreciar el formulario de registro del paciente, el mismo que deberá seleccionar una contraseña para su ingreso al sistema, para terminar el registro se debe hacer clic en el botón guardar. Ver figura E7

Apellidos	aconda
Nombres	juan antonio
Edad	33
Direccion	venezuela y olmedo
Mail	juanac@hotmail.com
Telefono:	3521454
Celular:	098542654
Observaciones:	
Contraseña:	
Vuelva a ingresar la contraseña	
Guardar	Limpiar

Figura E.7. Registro de Paciente

INGRESAR UN NUEVO PEDIDO

Para ingresar un nuevo pedido, haga clic en el botón registrar pedido, ubicado al lado derecho del nombre del paciente, entonces se desplegará la ficha de pedido de análisis para poder registrar el Doctor solicitante, y los exámenes que se va a realizar, para almacenar la información debe seleccionar le botón guardar. Ver figura E8

Exámenes Disponibles	
Despliegue los menús de las Areas y Seleccione los exámenes deseados, en el cuadro de verificación indicado al lado izquierdo del examen	
Hematología	Hemostasia y Coagulación
Química Sanguínea	Enzimas
Electrolitos	Serología
Inmunología	Víricas e Infecciosas
Hormonas	Marcadores Oncológicos
Autoinmunidad	Drogas Terapéuticas y de Abuso

Figura E.8. Formulario de Pedido de Exámenes

ACTUALIZAR DATOS DEL PACIENTE

Para actualizar los datos del paciente, debe seleccionar el botón ver detalles, el cual le permitirá ver y cambiar los datos personales del paciente seleccionado, para guardar los cambios debe hacer clic en el botón guardar

ELIMINAR EL PACIENTE

Para eliminar el paciente se debe hacer clic en el botón eliminar que esta ubicado en el lado derecho del nombre del paciente, luego aparecerá una ventana de verificación y se elimina el paciente del registro

VISIÓN GENERAL

El Software para laboratorios clínicos usa el poder y la portabilidad del ambiente

Web para facilitar la solicitud y consulta de exámenes médicos.

Las características que el *Software para laboratorios clínicos* incluye:

- Velocidad de registro.
- Seguridad y privacidad de la información.
- Datos verídicos y respaldados por un laboratorio.
- Facilidad de acceso desde cualquier lugar.

BIOGRAFIA

DATOS PERSONALES

Nombres: Roy Rene

Apellidos: Ortega Terán

Nacionalidad: Ecuatoriano

Fecha de Nacimiento: 17 de Junio de 1982

Lugar de Nacimiento: Quito - Ecuador

Cédula de Ciudadanía: 171530921-5

Dirección: Quito, Ciudadela Analuisa, De los
Motilones N 40 – 380 y Camilo Gallegos

Teléfonos: (593) 09 5868876

Correo Electrónico: royldu_lobo@yahoo.com



INSTRUCCION

PRIMARIA: Academia Almirante Nelson

SECUNDARIA: Academia Almirante Nelson

Bachiller en Ciencias Especialidad Físico-Matemático Año: 2000

CURSOS ADICIONALES

Suficiencia en Idioma Inglés

ESPE Escuela Politécnica del Ejército Julio – 2005

Instalación De Cableado Estructurado De Red

Universidad Central del Ecuador y CENCIT Agosto – 2004

Certificación D-Link Basic Express

Dictado por: <http://www.dlinkla.com/dti/> Mayo – 2006

Certificación D-Link Basic

Dictado por: <http://www.dlinkla.com/dti/> Febrero - 2007

Certificación Intel Channel Knowledge Builder Intel Entry Storage System SS4000-E

Dictado por: <http://www.intel.com> Agosto 2007

Curso de Office Eclesial

Dictado por: <http://www.riial.com> Junio 2007

Curso de Formación a Tutores en Microsoft Windows Dictado por: Grupo Eductrade

Santillana (Dra Grety Gonzalez) Junio 2007

EXPERIENCIA PREPROFESIONAL

ANIMOTION Ago. 2005–Sep. 2005

Diseño de sistemas de información en diferentes plataformas

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

Grupo de telecomunicaciones GRUTEL Mar. 2006

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADO POR

ROY RENE ORTEGA TERAN

COORDINADOR DE LA CARRERA

ING DANILO MARTINEZ.

Sangolquí, Abril de 2009