

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN  
CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO  
CASADIEGO**

**JOHN JAIRO MARTÍNEZ BLANCO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2010**

**HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN  
CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO  
CASADIEGO**

**JOHN JAIRO MARTÍNEZ BLANCO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero de Sistemas

**Tutora:**

Dra. Francy Carolina Franco Casadiego  
Representante Legal Laboratorio Clínico  
Dra. Francy Carolina Franco Casadiego

**Director:**

Ing. Enrique Sarmiento Moreno  
Docente de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática - UIS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2010**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero brindar un agradecimiento especial al Ingeniero Enrique Sarmiento Moreno por brindarme su apoyo en el desarrollo de este proyecto, así como su labor desempeñada como docente y amigo. Por esa oportunidad, formación y consejos que permitieron cumplir a cabalidad con este compromiso.

Agradecimientos a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e informática por la valiosa formación y calidad que me brindaron y que hoy se reflejan en mi conocimiento y experiencia en la materia.

A la Universidad Industrial de Santander por ser como mi segundo hogar, por darme la oportunidad de pertenecer a una de sus valiosas carreras y por darme grandes beneficios.

Por último, a todas las personas que hicieron posible de alguna manera la obtención de este nuevo logro.

## DEDICATORIA

*Este triunfo se lo dedico a Dios quien me da el valor de continuar sobre cualquier dificultad, me da la esperanza de conseguir lo que me propongo y me guía mano firme por el buen camino.*

*A mis Padres Hernando Martínez y María Del Socorro Blanco que tuvieron plena confianza en mí y siempre están Presentes con su apoyo incondicional, Sus buenos consejos y su enorme Sabiduría.*

*A mi novia Silvia Juliana Correa por ayudarme en esta etapa importante de mi vida y por ser esa gran persona que Ha aportado tantas cosas buenas en mi vida.*

*Al Grupo de Música y Danzas Folclóricas Afrocolombianas Macondo quien fundó en mí más que una formación integral como persona, una pasión por la cultura y tradición de nuestro país.*

*Y a todas aquellas personas que pusieron en mí ese voto de confianza y me brindaron su valioso apoyo.*

John Jairo Martínez B.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 ESTADO DEL ARTE	5
<i>1.2.1 Antecedentes.</i>	5
<i>1.2.2 Tendencias.</i>	8
1.3 OBJETIVOS	9
<i>1.3.1 Objetivo General.</i>	9
<i>1.3.2 Objetivos Específicos</i>	10
1.4 JUSTIFICACIÓN	10
1.5 IMPACTO	11
1.6 VIABILIDAD DEL PROYECTO	12
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>

2.1	CONCEPTUALIZACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO	13
	2.1.2 <i>Definición de laboratorio clínico:</i>	13
	2.1.3 <i>Clases de laboratorio clínico.</i>	13
	2.1.4 <i>Clasificación de los laboratorios clínicos según complejidad:</i>	14
2.2	BASES DE DATOS	15
	2.2.1 <i>Tipos de Bases de Datos</i>	15
	2.2.2 <i>Modelos de Bases de Datos</i>	16
2.3	MYSQL	18
2.4	LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE MVC	19
2.5	SYMFONY: FRAMEWORK DE DESARROLLO WEB PARA PHP5	20
2.6	PHP	22
2.7	JAVASCRIPT.	22
2.8	AJAX	24
	2.8.1 <i>Ventajas</i>	26
	2.8.2 <i>Desventajas</i>	26
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	<b>27</b>
3.1	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	27
	3.1.1 <i>La Metodología de Desarrollo por Prototipos</i>	27

3.1.2	<i>Ventajas de la Metodología de Desarrollo por Prototipos.</i>	29
<b>4.</b>	<b>ARQUITECTURA DEL SISTEMA</b>	<b>30</b>
4.1	REQUERIMIENTOS PARA MONTAR EL SISTEMA	32
<b>5.</b>	<b>PLAN DE TRABAJO</b>	<b>33</b>
5.1	ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	33
<b>6.</b>	<b>DESARROLLO DEL SOFTWARE</b>	<b>36</b>
6.1	ANALISIS	36
6.1.1	<i>Análisis De Requerimientos</i>	36
6.1.2	<i>Actores Del Sistema</i>	38
6.1.3	<i>Casos De Uso</i>	38
6.1.4	<i>Objetos De Datos</i>	39
6.1.5	<i>Análisis Del Desarrollador</i>	41
6.2	DISEÑO	42
6.2.1	<i>Organización del sistema:</i>	42
6.2.2	<i>Arquitectura del Software</i>	43
6.3	DESARROLLO	44

6.3.1	<i>Desarrollo del Módulo de Solicitudes</i>	49
6.3.2	<i>Desarrollo Del Módulo Estadística</i>	52
6.3.3	<i>Desarrollo Del Módulo De Administración Del Sistema</i>	53
<b>7.</b>	<b>PRUEBAS Y PROBLEMAS DEL DESARROLLO</b>	<b>54</b>
7.1	PRUEBAS DEL SOFTWARE	54
7.1.1	<i>Pruebas de Acceso al sistema</i>	54
7.1.2	<i>Pruebas de registro de solicitudes</i>	54
7.1.3	<i>Pruebas de clasificación de solicitudes</i>	55
7.1.4	<i>Pruebas de clasificación de resultados</i>	56
7.1.5	<i>Prueba de entrega de resultados</i>	56
7.2	PROBLEMAS DURANTE EL DESARROLLO	57
7.2.1	<i>Problemas para elegir un servidor externo</i>	57
7.2.2	<i>Problemas para configurar la herramienta</i>	57
<b>8.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>58</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>63</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>66</b>
	<b>INDICE</b>	<b>69</b>
	<b>A N E X O S</b>	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Patrón MVC	20
<b>Figura 2.</b> Tecnologías Agrupadas Bajo El Concepto De AJAX	25
<b>Figura 3.</b> Ciclo De Vida De Construcción Por Prototipos	28
<b>Figura 4.</b> Arquitectura Del Sistema	31
<b>Figura 5.</b> Diagrama De Flujo De La Creación De Herramienta Software Del Laboratorio Clínico	35
<b>Figura 6.</b> Esquema General Del Funcionamiento Del Sistema	37
<b>Figura 7.</b> Esquema Jerárquico Herramienta Software - LABCLINICO	43
<b>Figura 8.</b> Diagrama De Flujo Del Proceso De Atención General	46
<b>Figura 9.</b> Estructura De Carpetas De La Herramienta Generada Por Symfony	48
<b>Figura 10.</b> Registro De Pacientes Modulo Solicitudes	49
<b>Figura 11.</b> Clasificación De Solicitudes-Modulo Solicitudes	51
<b>Figura 12.</b> Registro De Solicitudes	58
<b>Figura 13.</b> Clasificación De Solicitudes	59
<b>Figura 14.</b> Registro De Resultados	60

<b>Figura 15.</b> Entrega De Resultados	61
<b>Figura 16</b> Administración De La Herramienta	62
<b>Figura 17</b> Identificación De Usuario-(Anexos)	80
<b>Figura 18</b> Registro De Solicitudes-(Anexos)	81
<b>Figura 19</b> Clasificar Solicitudes-(Anexos)	82
<b>Figura 20</b> Resultados Por Palabras-(Anexos)	83
<b>Figura 21</b> Resultados Por Fecha-(Anexos)	84
<b>Figura 22</b> Modulo De Administración-(Anexos)	85
<b>Figura 23</b> DER Para Modulo SOLICITUDES-(Anexos)	87

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Áreas De Viabilidad	12
<b>Tabla 2.</b> Requerimientos Para Montar El Sistema	32
<b>Tabla 3.</b> Especificación De Procedimientos	33
<b>Tabla 4.</b> Objetos De Datos	39
<b>Tabla 5.</b> Valores De Tablas De Referencia-(Anexos)	86

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>ANEXO A. INSTALACION DE APLICACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA</b>	71
<b>1.1 CREAR Y CONFIGURAR UN PROYECTO PARA SYMFONY EN WINDOWS</b>	71
<i>1.1.2 Instalar servidor wamp (apache, mysql, php5):</i>	71
<i>1.1.3 Instalar Symfony</i>	71
<i>1.1.4 Configurar Servidor Virtual</i>	71
<i>1.1.5 Configurar PHP</i>	72
<i>1.1.6 Generar Proyecto</i>	73
<i>1.1.7 Configurar Proyecto</i>	73
<i>1.1.8 Generar Frontend</i>	75
<i>1.1.9 Crear La Base De Datos Y Sus Tablas</i>	75
<i>1.1.10 Editar</i>	76
<i>1.1.11 Generar El Modelo, Sentencias SQL Y Generar BD</i>	77
<i>1.1.12 Poblar Las Tablas Con Datos De Prueba</i>	77
<b>ANEXO B. MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO</b>	79
<b>2.1 MODULO DE SOLICITUDES</b>	80
<b>2.2 MODULO DE ADMINISTRACIÓN</b>	84

<b>ANEXO C. DIAGRAMAS ENTIDAD RELACION – DER - PARA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO</b>	<b>86</b>
<b>3.2 VALORES DE TABLAS DE REFERENCIA</b>	<b>86</b>
<b>3.1 DER PARA MODULO SOLICITUDES</b>	<b>87</b>

## RESUMEN

**TITULO: HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO \***

**AUTOR: JOHN JAIRO MARTÍNEZ BLANCO \*\***

**PALABRAS CLAVES:** Desarrollo Software, Herramienta Software, Laboratorio Clínico.

### **DESCRIPCION:**

El Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego es una institución prestadora de servicios de salud (IPS) con un excelente equipo de personas entre profesionales, técnicos auxiliares y demás trabajadores que buscan brindar un servicio de óptima calidad a toda su comunidad de usuarios.

Por esta razón, se ha entrado en un proceso de autoevaluación de sus servicios dando como resultado la identificación de algunos puntos ineficientes en el manejo interno de la información del laboratorio. Es así como surgió la necesidad de buscar soluciones para hacer un adecuado manejo de la misma y esta es la razón por la que nació la idea de llevar a cabo una herramienta software que organice, agilice y asegure la información de pacientes, exámenes y cuentas de esta empresa. De esta manera, se acerca cada vez más al objetivo planteado anteriormente.

Basados en esta carencia se dio inicio al desarrollo de esta idea dando como resultado la "Herramienta Software Para El Manejo De La Información Clínica Del Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego" que permite suplir las necesidades de esta empresa a nivel de la organización de la información, mostrando en este momento un avance significativo en el camino de la excelencia en el servicio prestado a la comunidad.

Hoy por hoy esta herramienta brinda la posibilidad de recibir y atender a sus usuarios con elementos técnicos que muestra un manejo de la información de pacientes, exámenes y resultados en forma organizada, segura y ágil demostrando el gran compromiso del laboratorio por mejorar el servicio que se presta con calidad a toda la comunidad usuaria del laboratorio.

---

\* Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Ingeniero Enrique Sarmiento Moreno. Tutora Dra. Francy Carolina Franco Casadiego

## ABSTRACT

**TITLE:** SOFTWARE TOOL FOR HANDLING OF CLINICAL INFORMATION DR. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO CLINICAL LABORATORY\*

**AUTHOR:** JOHN JAIRO MARTÍNEZ BLANCO\*\*

**KEY WORDS:** Software Development, Software Tool, Clinical Laboratory.

### DESCRIPTION:

The Dr. Francy Carolina Franco Casadiego Clinical Laboratory is a health care provider institution (IPS) with an excellent team of people including professionals, technical assistants and other workers who seek to provide a quality service to its entire user community.

For this reason, the clinical laboratory has entered in a self-assessment of their services, giving as a result the identification of some inefficient points in the internal management of the laboratory information. For that, arises the need to seek a solution to proper a correct management of it. For this reason born the idea to perform a software tool to organize, expedite and secure patient information, tests and accounts of this company.

Based on this deficiency, was initiated to develop this idea, resulting the “software tool for management and clinical information Dr. Francy Carolina Franco Casadiego Clinical Laboratory” it can meet the company needs in level of organizing information, showing in this moment a significant progress in a excellence way, rendered to the community services.

Today this tool provides the ability to receive and assist their users with technical elements showing a handling of patient information, exams and result in an organized save way, demonstrating the strong commitment of the laboratory to improve service quality provided with all the laboratory user community.

---

\* Grade Project.

\*\* Mechanical Physics Engineering Faculty. Computer systems Engineering School. Director: Engineer Enrique Sarmiento Moreno. Tutor: Dr. Francy Carolina Franco Casadiego

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la información, se ha posicionado como uno de los capitales más significativos de las empresas de servicios, por lo que se requiere una precisa organización de la misma para lograr obtener una excelente ganancia con un alto nivel de calidad, atractivo determinante para el usuario y una gran economía en la obtención de este. A demás de esto las políticas del estado se han encargado de establecer normas que rigen y controlan la calidad de servicio que reciben los usuarios del sector salud a partir de la ley 100 de 1993, exigiendo a las empresas de la salud que se preocupen por subir sus niveles de calidad en servicio y por consiguiente en su organización logrando su permanezcan o no en el mercado.

En la actualidad las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) necesitan organizar, manejar y controlar su propia información para proyectarla hacia la comunidad buscando alcanzar un nivel elevado de calidad de servicio que supla las necesidades de los usuarios, así mismo facilita a los administradores obtener datos suficientes que suministren información para la toma de decisiones en pro del mejoramiento en la calidad de su producto y que cumpla con los parámetros exigidos por la ley haciendo que dicha institución tenga una alta calificación a nivel estatal.

El laboratorio clínico Francy Carolina Franco persigue los mismos objetivos hacia el mejoramiento en la calidad de servicios promocionado por el estado y que se presta al usuario, así como brinda al mismo tiempo, seguridad y dinamismo al

interior de su equipo de trabajo. Es por esto que en la búsqueda de este objetivo y luego de identificar aspectos por mejorar en el manejo de la información, nace la idea de este proyecto que busca precisamente mejorar el manejo de la información haciendo más ágil los procesos, seguros y oportunos.

La finalidad de este proyecto es iniciar un proceso de cambio en el manejo de la información donde se pueden evidenciar los grandes y adelantados pasos que se dan en cuanto a agilidad, seguridad y oportunidad de la información manejada al interior de la empresa reflejándose al mismo tiempo en la calidad del servicio a los usuarios; de igual forma no se puede dejar de lado lo importante del soporte a los usuarios del sistema, teniendo en cuenta que son ellos quienes permiten sean visibles las necesidades, fortalezas y falencias del sistema, punto de partida para nuevas soluciones que potenciaran el mismo.

En este documento se encuentra plasmado el desarrollo de los módulos iniciales de la “Herramienta Software para el manejo de la información clínica del laboratorio clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego”.

Se tomaron como módulos iniciales los de solicitudes, administración y estadísticas referentes a solicitudes que están organizados por capítulos proporcionando al lector la posibilidad de apreciar y analizar las diferentes actividades del desarrollo de este proyecto.

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Para el caso particular de la IPS en la cual se llevara a cabo este proyecto, encontramos que esta problemática se hace manifiesta, reflejando grandes fallas en la organización y manejo de la información que, siendo creciente cada vez, dificulta mas el horizonte propuesto como objetivo de este laboratorio en el aspecto de alcanzar niveles de calidad de servicio suficientes. Además de esto, la ubicación geográfica de esta IPS dificulta el alcanzar un desarrollo similar al de otros centros de este tipo, en lugares más cercanos a las ciudades capitales y en estas mismas, al mantener canales de comunicación obsoletos y muy inseguros, alejándolo cada vez mas de los niveles de calidad de servicios necesarios para estar posicionado en este reñido medio, el de los servicios de salud.

El Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego se encuentra ubicado en el municipio de Miraflores, Boyacá, en límites con Cundinamarca, encontrándose a 3,5 horas de camino por carretera hasta la ciudad de Tunja a donde son remitidas las muestras de exámenes especializados, y los resultados son enviados de la misma forma de regreso a Miraflores a través de personas ajenas al laboratorio, lo que representa una demora y riesgo mayor para la entrega de resultados de los mismos.

Actualmente, el Laboratorio organiza la información concerniente a los procesos administrativos, de procedimiento y de control en hojas electrónicas y procesadores de texto. De esta manera se tiene la información en archivos sueltos y una abundante papelería que hace ineficiente obtener información histórica de los exámenes y cualquier otro tipo de información.

Esta forma de llevar la información es por demás deficiente si se tiene en cuenta

que es cada vez mayor la información que se debe procesar y almacenar, dado que el número de usuarios es grande y tiende a ir creciendo a medida que pasa el tiempo. Esto implica mayor dificultad para acceder a la información histórica de los pacientes y los resultados históricos de las muestras que se le han efectuado a través del tiempo con el fin de conocer la evolución clínica de un paciente en particular.

Así mismo, cada vez es más engorroso el proceso para realizar la facturación periódica a los clientes y la generación de archivos digitales que exige la ley del sistema de seguridad social en salud para dicho procedimiento, teniendo en cuenta que la dificultad de esta tarea aumenta debido a que la empresa celebra distintos contratos que implican cada uno una lista de precios que varía de acuerdo a los arreglos económicos de cada caso.

Sumado a esto es de notar que existen serios problemas en cuanto a la seguridad de la información, pues se incurre en la pérdida de información por descuido o por hacerse inmanejable la misma, o incluso es factible errar en la transcripción de la información de resultados, colocando en grave riesgo al paciente, así como la credibilidad del Laboratorio.

Esto conlleva a un gran obstáculo en la consecución del objetivo de brindar un servicio de calidad a los usuarios, así como en la búsqueda del cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos por la Superintendencia Nacional de Salud según la ley 100 de 1993.

La deficiencia en el proceso de organización, manejo y control de la información manifiestas a través de:

- Tiempos de respuesta excesivamente largos o No existe respuesta.
- Pérdida de información.

- Error en Datos o información.
- Control no efectuado a la información.

Sumado a las dificultades en el sistema de comunicación y transmisión de datos hacia puntos externos de la institución, se convierten en los puntos críticos en la problemática del laboratorio.

Por todo esto, se puede concluir que el proceso de control manual que se lleva en la actualidad, junto con los inconvenientes por su ubicación geográfica, resulta ineficiente para cumplir con el objetivo de brindar un servicio de calidad a los usuarios del Laboratorio. Por tanto se hace necesaria la implementación de una herramienta informática que abarque una solución adecuada a las necesidades apremiantes que tiene la empresa organizando toda la información para tener acceso fácil, veraz, seguro y oportuno, que beneficie a los usuarios del laboratorio en esta zona y que posibilite los logros del objeto del laboratorio, así como su crecimiento.

## **1.2 ESTADO DEL ARTE**

### **1.2.1 Antecedentes.**

En la búsqueda realizada con el fin de encontrar trabajos realizados en el entorno que vamos a atacar, servicios de salud, encontramos una serie de trabajos que ilustran el camino que se está construyendo y buscando en esta área soportados en la sistematización de los procesos específicamente en el área de los servicios de salud.

Encontramos software que corresponden a los de trabajos con especialidad en la tecnificación y sistematización de los procesos de análisis de pruebas en los laboratorios clínicos, algunos de estos son

ALFA21<sup>1</sup>-Software Español para gestión de laboratorios de análisis clínicos con potentes conexiones a aparatos de procesamiento de muestras incluso a servidores remotos a través de Web.

VIRTUAL LAB<sup>2</sup>, es un sistema informático Español para laboratorios de análisis clínicos, está diseñado para cubrir las nuevas necesidades de los laboratorios, dotado de tecnología de punta capaz hacer comprobaciones de resultados a través de servidores remotos.

Existe también software que apunta más hacia la automatización de la administración de los centros de servicios de salud. Algunos de estos son:

CMLAB MCS<sup>3</sup> es un software Venezolano diseñado para automatizar la gestión administrativa y apoyar las operaciones del Laboratorio Clínico / Bioquímico.

LABORATORIO FACIL<sup>4</sup> Software Guatemalteco que ha sido implementado en laboratorios privados en Centroamérica y México.

Además de estas bondades existe otros software que exploran un poco mas como por ejemplo SIGELAB<sup>5</sup> que automatiza el envío de resultados a e-mail a sus usuarios. SIGELAB es un software especializado para la gestión integral del laboratorio clínico.

---

<sup>1</sup> Ver: <<http://www.slclab.com/new/alfa21/index.html>>

<sup>2</sup> Ver: <<http://www.rvd.es/virtuallab/index.html>>

<sup>3</sup> Ver: <<http://www.cmlab.com.ve/index.html>>

<sup>4</sup> Ver: <[http://laboratoriofacil.com//quienes\\_somos.htm](http://laboratoriofacil.com//quienes_somos.htm)>

<sup>5</sup> Ver: <<http://www.sigelab.com/sigelab1.htm>>

Dentro de estos se encuentran en nuestro país software con características semejantes y que muestran un aceptable nivel. Algunos de estos son:

CNT LAB LIS<sup>6</sup> aborda desde una perspectiva sistémica, todos los procesos de un Laboratorio Clínico al tener en cuenta: las necesidades de clientes. Clínicos, analistas, gestores, etc., así como las diferentes áreas de conocimiento. Hematología, Bioquímica, Microbiología, Inmunología, Genética, etc.

Software SALUD VIRTUAL<sup>7</sup>, Diseñado para el manejo de historias clínicas, RIPS, archivos planos y el inventario de medicamentos de la IPS.

Otros que son de administración básica como GESTLAB y SIGLAB<sup>8</sup>.

Todos las aplicaciones anteriores coinciden en la utilidad de llevar a cabo procesos que inyecten un mejor nivel de calidad de servicio a través de la agilidad y precisión y de los procesos Administrativos además de los procedimientos clínicos.

En la UIS destacamos la tesis de Germán Javier Daza<sup>9</sup> que recoge en forma teórica los conceptos y pautas necesarias para la consecución de un sistema de información en el ámbito administrativo para Laboratorios Clínicos

---

<sup>6</sup> Ver: <<http://www.cnt.com.co/>>

<sup>7</sup> Ver: <<http://www.matrix-software.net/index.php>>

<sup>8</sup> Ver: <<http://www.master-soft.net/index.htm>>

<sup>9</sup> DAZA, German Javier y Et al. Sistema de información gerencial para el proceso de atención en un laboratorio clínico. Bucaramanga, 1997, 68p. Trabajo de grado (Administración en Servicios de Salud). Universidad Industrial de Santander. Maestría en Administración de Servicios de Salud. Área Laboratorio Clínico.

### **1.2.2 Tendencias.**

En la actualidad existen a nivel internacional software de administración muy completos para el manejo de la información dentro de entidades de servicio de salud, desde los más complejos que se encargan en forma muy detallada de las diferentes áreas o secciones de un hospital, manejo de pacientes, resultados, historias clínicas, citas, envío de resultados a cuentas de correo de pacientes, generación de facturas, comprobación de resultados en línea a través de software en servidores Web, control de inventarios, compras de insumos automatizados, manejo de stocks, etc., que facilitan y optimizan lo referente al manejo de la información logrando resultados definitivamente exitosos y de beneficio progresivo para usuarios y administradores. A nivel latinoamericano encontramos software de estas características en países como Perú, Venezuela, entre otros y a nivel de nuestro país se comienzan a ver algunas muestras de trabajo en este sentido.

Girando un poco hacia el área específica de los laboratorios clínicos, encontramos software de administración muy poderosos con características similares a las antes referidas con nuevas y particulares funciones.

A nivel latinoamericano se pueden encontrar de igual manera software con características similares aunque algo distantes de lo alcanzado por los españoles al igual que en nuestro país; sin embargo habiendo en nuestro país software con estas características, son muy pocos por no decir que ninguno, los que atacan elementos tan necesarios como la generación de documentos de exigencia estatal como son los RIPS\* que sin lugar a dudas se convierten en el soporte oficial ante el estado para la generación de pagos a los servicios de acuerdo a los parámetros

---

\* RIPS-Registros Individuales de Prestación de Servicios, exigidos por ley

de ley actuales. Esto sin mencionar que la mayoría de estos paquetes software no son de particular aplicación para los laboratorios clínicos, por lo que muchas de las necesidades de estas instituciones no son satisfechas por los mismos convirtiéndose en herramientas subutilizadas, incompletas o poco útiles en muchos casos. Sin embargo existen algunas soluciones software que tocan más en particular esta área como por ejemplo el “Software Salud Virtual”<sup>10</sup> acercándonos más a las necesidades locales de estas instituciones.

Como un aporte más en este sentido y con el objetivo de generar mejoras al interior de las instituciones prestadoras de salud en el área de laboratorio clínico, se pretende lograr un avance en la calidad del servicio que se presta a los usuarios de la IPS Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego elaborando una herramienta Software capaz de hacer más ágil el manejo de la información clínica de este laboratorio, dando como resultado un servicio de un mejor nivel de calidad a todos sus usuarios.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General.**

Desarrollar e implementar una herramienta software para el manejo de la información clínica de la Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego, ubicado en el municipio Miraflores (Boyacá), para el manejo del registro de pacientes, la toma

---

<sup>10</sup> Ver: <[http:// www.matrix-software.net](http://www.matrix-software.net)>

y/o recepción de muestras, exámenes de laboratorio clínico y emisión de sus resultados.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Diseñar, desarrollar y probar una Herramienta Software que permita a los funcionarios del Laboratorio:

- **Procesar solicitudes de pruebas.** Registro de pacientes y/o toma de muestras y de su registro histórico, búsqueda y edición de pruebas, registro e impresión de resultados, control de entrega de resultados y control de pruebas remitidas a otros laboratorios para su procesamiento.
- **Generar Estadísticas.** Manejo de Información sobre afluencia de público y resultados de pruebas.
- **Controlar la seguridad.** Permitiendo la administración de Usuarios, contraseñas, permisos de acceso definibles, controlando el acceso a la base de datos y a respaldos de la misma.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente, la necesidad de contar en el laboratorio clínico con un sistema de información, se basa en los niveles de competitividad que actualmente deben demostrar estos para mantenerse en el mercado de manera competitiva, mercado que es cada día más exigente en cuanto a la calidad de la atención que reciben sus afiliados, la confiabilidad de los resultados reportados y la calidad de la información que se debe manejar al interior del laboratorio clínico.

Dado esto y en el caso particular de la IPS Laboratorio Dra. Francy Carolina Franco Casadiego, al alcanzar los objetivos planteados en este desarrollo será palpable el manejo eficiente de la información. De igual forma, en una etapa posterior, será posible un manejo transparente y sin errores de la Facturación incluyendo la generación de documentos soporte exigidos por ley, lo que permitirá a su vez una mejora sustancial en los niveles de calidad del servicio que se persigue, además se alcanzarán tiempos de respuesta realmente mínimos y sin pérdida de información, dando como resultado un servicio de mayor eficiencia y calidad a los usuarios y administradores de laboratorio.

Todas las necesidades descritas hasta ahora nos han llevado a aportar a la solución de estas, a través de una herramienta software que permita organizar la información clínica que se maneja y además, en una segunda etapa, la información básica de cuentas de cobro para con esta agilizar los procesos de entrega de resultados y cuentas de cobro así como la, hasta el momento, dispendiosa tarea de generar los documentos soporte exigidos por el estado para el diligenciamiento de pagos por servicios prestados a ARS y EPS, dando lugar a los Registros Individuales de Prestación de Servicios –RIPS-.

## **1.5 IMPACTO**

Aquí se mirará como se benefician los usuarios, funcionarios y administradores y que se dan en detalle a continuación:

- Usuarios: serán los que verdaderamente notaran la mejoría desde el mismo momento de ser atendidos en el laboratorio, pues su toma de muestra está más organizada y controlada, así como la entrega de resultados será más ágil y sin temores de pérdida de información.

- Funcionarios: verán la posibilidad de acceder a registros históricos de las pruebas en forma fácil y ágil además podrán hacer entrega de resultados de manera segura, controlada, organizada y ágilmente.
- Administradores: tendrán a la mano la información de pruebas y en el futuro de las cuentas de sus clientes así como la generación de documentos RIPS necesarios para pagos diligenciados ante el estado.

## 1.6 VIABILIDAD DEL PROYECTO

El Proyecto es completamente viable dado el conocimiento profesional que se tiene para llevar a cabo el desarrollo de esta herramienta además de la existente infraestructura tecnológica accesible y un costo económico comparado con el gran beneficio tecnológico.

**Tabla 1.** Áreas de viabilidad

<b>Técnico</b>	Este aporte es viable dada la capacidad adquirida para el desarrollo. Se cuenta con un excelente equipo comprendido por el director quien supervisa el aspecto ingenieril ,una tutora quien da asistencia en el área de aplicación, sector salud y los desarrolladores del proyecto
<b>Económico</b>	La inversión económica necesaria para el proyecto es aceptable, debido a que las herramientas utilizadas para este desarrollo son de uso y licencia libre.
<b>Social</b>	Los administradores del laboratorio serán los encargados de reflejar un beneficio a la comunidad a la que pertenecen pudiendo brindar a todos sus usuarios, y a ellos mismos a través de los funcionarios, un mejor servicio con calidad y rapidez.

Fuente: Autor

## 2. MARCO TEÓRICO

Se definirán algunos conceptos básicos que serán utilizados en el desarrollo de esta herramienta.

### 2.1 *CONCEPTUALIZACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO*

#### 2.1.2 **Definición de laboratorio clínico:**

Es el servicio, en el cual se realizan los procedimientos de análisis de especímenes biológicos de origen humano, como apoyo a las actividades de diagnóstico, prevención, tratamiento, seguimiento, control y vigilancia de las enfermedades, de acuerdo con los principios básicos de cantidad, calidad, oportunidad y racionalidad.

#### 2.1.3 **Clases de laboratorio clínico.**

- **Laboratorio especializado:** Es el laboratorio oficial o privado encargado de realizar técnicas y procedimientos y diagnóstico o pruebas confirmatorias en una determinada disciplina.
  
- **Laboratorio clínico dependiente:** Es aquel que desde el punto de vista institucional, patrimonial, administrativo laboral, técnico, científico, presupuestal y financiero, constituyen una unidad integral con la institución a la cual pertenece.

➤ **Laboratorio clínico independiente:** Es aquel que ostenta patrimonio propio e independiente, autonomía administrativa, presupuestal y financiera y cuenta con una orientación y dirección autónoma, prestando sus servicios al público en general o a la institución que los solicite.

#### **2.1.4 Clasificación de los laboratorios clínicos según complejidad:**

Es el grado de diferenciación y desarrollo del laboratorio clínico. Dicha diferenciación se basa en el grado de especialización de las pruebas, exámenes y procedimientos que se realicen, al recurso humano, administrativo, y a la infraestructura física y tecnológica existente en los servicios, con el fin de apoyar el diagnóstico y dar solución a los problemas de salud de la población usuaria de su área de influencia.

➤ **Laboratorio clínico de bajo grado de complejidad:** Es aquel que cuenta con el recurso humano, infraestructura física y la tecnología requerida que le permita realizar -por lo menos las pruebas básicas de laboratorios que apoyen el diagnóstico de los problemas de salud en su área de influencia, pudiéndose valer del sistema de referencia y contrarreferencia.

➤ **Laboratorio clínico de mediano grado de complejidad:** Es aquel que cuenta con el recurso humano, la tecnología e infraestructura física que le permita realizar por lo menos los exámenes de bajo y mediano grado de complejidad, dirigidos a apoyar el diagnóstico de los problemas de salud en su área de influencia, pudiéndose valer del sistema de referencia y contrarreferencia.

➤ **Laboratorio de alto grado de complejidad:** Es el laboratorio clínico de mayor complejidad que cuenta con el recurso humano especializado, la tecnología avanzada e infraestructura física requerida para realizar exámenes de baja,

mediana y alta complejidad.<sup>11</sup>

## **2.2 BASES DE DATOS**

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

### **2.2.1 Tipos de Bases de Datos**

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, o la utilidad de la misma:

#### ➤ **Bases de datos estáticas**

Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

---

<sup>11</sup> Daza, Germán Javier y Et Al, Op.cit. P 10 y 11

### ➤ **Bases de datos dinámicas**

Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo de esto puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de una tienda de abarrotes, una farmacia, un videoclub.<sup>12</sup>

## **2.2.2 Modelos de Bases de Datos**

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, éstas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos.

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos:

### ➤ **Bases de Datos de Red**

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de nodo: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

Fue una gran mejora con respecto al modelo jerárquico, ya que ofrecía una

---

<sup>12</sup> Ver: < [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos#Modelos\\_de\\_bases\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos#Modelos_de_bases_de_datos) >

solución eficiente al problema de redundancia de datos; pero, aun así, la dificultad que significa administrar la información en una base de datos de red ha significado que sea un modelo utilizado en su mayoría por programadores más que por usuarios finales.

### ➤ **Bases de Datos Relacional**

Éste es el modelo utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente.

Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas".

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

### ➤ **Bases de datos orientados a objetos**

Este modelo, bastante reciente, y propio de los modelos informáticos orientados a objetos, trata de almacenar en la base de datos los objetos completos (estado y comportamiento).

Una base de datos orientada a objetos es una base de datos que incorpora todos los conceptos importantes del paradigma de objetos:

Encapsulación: Propiedad que permite ocultar la información al resto de los objetos, impidiendo así accesos incorrectos o conflictos.

Herencia: Propiedad a través de la cual los objetos heredan comportamiento dentro de una jerarquía de clases.

Polimorfismo: Propiedad de una operación mediante la cual puede ser aplicada a distintos tipos de objetos.

En bases de datos orientadas a objetos, los usuarios pueden definir operaciones sobre los datos como parte de la definición de la base de datos. Una operación (llamada función) se especifica en dos partes. La interfaz (o signatura) de una operación incluye el nombre de la operación y los tipos de datos de sus argumentos (o parámetros). La implementación (o método) de la operación se especifica separadamente y puede modificarse sin afectar la interfaz. Los programas de aplicación de los usuarios pueden operar sobre los datos invocando a dichas operaciones a través de sus nombres y argumentos, sea cual sea la forma en la que se han implementado. Esto podría denominarse independencia entre programas y operaciones.

SQL: 2003, es el estándar de SQL92 ampliado, soporta los conceptos orientados a objetos y mantiene la compatibilidad con SQL92.<sup>13</sup>

## **2.3 MYSQL**

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información.

MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes

---

<sup>13</sup> Ver: < [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos#Modelos\\_de\\_bases\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos#Modelos_de_bases_de_datos)>

entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.<sup>14</sup>

## **2.4 LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE MVC**

Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos, ver Figura 1<sup>15</sup>, detallados a continuación:

El Modelo: Maneja los datos de la aplicación y controla todas sus transformaciones ya que encapsula las reglas de negocio que se aplican a los datos. El Modelo no tiene conocimiento específico de los Controladores o de las Vistas, ni siquiera contiene referencias a ellos. Es el propio sistema el que tiene encomendada la responsabilidad de mantener enlaces entre el Modelo y sus Vistas, y notificar a las Vistas cuando cambia el Modelo.

La Vista: Es responsable de la generación de la interfaz de usuario basada en los datos del Modelo.

El Controlador: Proporciona significado a las ordenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. El controlador orquesta la aplicación recibiendo los eventos del mundo exterior, interactúa con el modelo y despliega una Vista adecuada al usuario. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción,

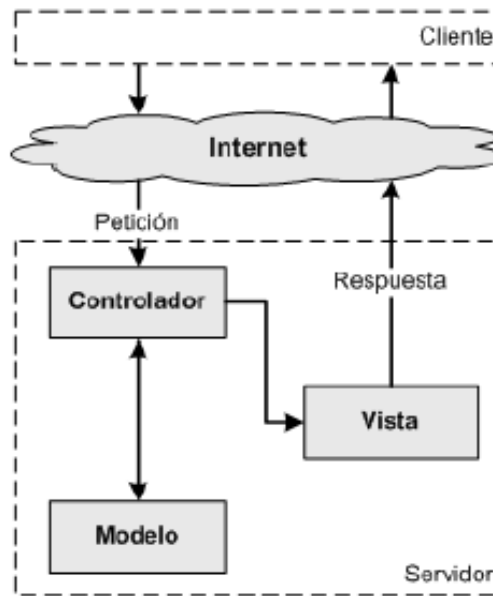
---

<sup>14</sup>Ver: <<http://www.espestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>

<sup>15</sup> POTENCIER, Fabien y ZANINOTTO, François. Symfony En: La guía definitiva. (2007) [En Línea]. [Consultado 1 nov 2007]. Disponible en <<http://www.librosweb.es/symfony>>. p 25

bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista. El Controlador interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo.

**Figura 1.** Patrón MVC



*Fuente:* POTENCIER, Fabien y ZANINOTTO, François. *Symfony En: La guía definitiva*

## **2.5 SYMFONY: FRAMEWORK DE DESARROLLO WEB PARA PHP5**

Podemos resumir que un “*framework*” simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes, proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.

En particular Symfony es un completo Framework OpenSource\* y publicado bajo de licencia MIT<sup>16</sup> diseñado para el desarrollo de aplicaciones Web, que permite separar la lógica de negocios, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación, basado en una implementación de la arquitectura MVC, utilizando como lenguaje de programación PHP5, y su filosofía es orientada a Objetos.

*“El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación Web.”<sup>17</sup>*

Este *framework* ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios Web de comercio electrónico de primer nivel. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas \*nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows.

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y \*nix estándares).
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de “convenir en vez de configurar”, en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la Web.
- Preparado para desarrollar aplicaciones empresariales y es adaptable a las

---

\* Código abierto para ser modificado por el usuario.

<sup>16</sup> POTENCIER, Fabien y ZANINOTTO, François, Op. Cit., p15

<sup>17</sup> Ibíd., p. 13.

políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.

- Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo,
- Fácil de extender, lo que permite su integración con las librerías de otros fabricantes.

## **2.6 PHP**

Las siglas hacen referencia a un lenguaje de programación que está muy orientado al desarrollo de aplicaciones web. Cuando pedimos a nuestro servidor de web una página PHP, que no es más que un programa PHP que genera HTML, antes de enviar dicha página al cliente se la pasa al intérprete de PHP. Este la interpreta y es el resultado de esta interpretación del programa PHP, contenido en la página PHP, lo que termina llegando al cliente.

En una página PHP se puede mezclar HTML y PHP, algo muy flexible pero que hay que manejar con cuidado ya que puede llevar a confusiones y, sobretodo, a que el equipo que diseñe las páginas web y el que programe la aplicación no puedan ser independientes.<sup>18</sup>

## **2.7 JAVASCRIPT.**

Javascript es un lenguaje de programación utilizado para crear scripts encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Con Javascript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio

---

<sup>18</sup> Ver: < <http://www.programacion.com/php/tutorial/php4/2/> >

navegador.

Javascript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en Javascript tenemos dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, Javascript nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.

Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Toda esta potencia de Javascript se pone a disposición del programador, que se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Ver: <<http://www.desarrolloweb.com/articulos/490.php>>

## **2.8 AJAX**

El término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, que se puede traducir como “JavaScript asíncrono + XML”.

El artículo define AJAX de la siguiente forma:

“Ajax no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de la unión de varias tecnologías que se desarrollan de forma autónoma y que se unen de formas nuevas y sorprendentes.”

Las tecnologías que forman AJAX son:

XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.

DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.

XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.

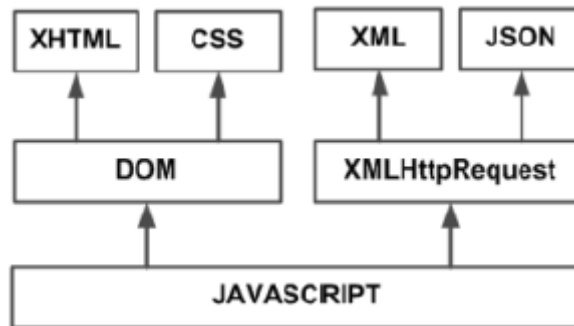
XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.

JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> EGUÍLUZ, Javier. Introducción a JavaScript. (2007) [En Línea]. [Consultado 1 nov 2007]. Disponible en < en <http://www.librosweb.es/ajax>>. p 7

**Figura 2.** Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX



Fuente: EGUÍLUZ, Javier. Introducción a JavaScript

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

La complejidad se encuentra en que debemos dominar varias tecnologías:

HTML o XHTML

CSS

JavaScript

DHTML Básicamente debemos dominar todos los objetos que proporciona el DOM.

XML Para el envío y recepción de los datos entre el cliente y el servidor.

PHP o algún otro lenguaje que se ejecute en el servidor ASP.Net/JSP)<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup>Ver: < <http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>>

### 2.8.1 Ventajas

- Utiliza tecnologías ya existentes.
- Soportada por la mayoría de los navegadores modernos.
- Interactividad. El usuario no tiene que esperar hasta que lleguen los datos del servidor.
- Portabilidad (no requiere plug-in como Flash y Applet de Java)
- Mayor velocidad, esto debido que no hay que retornar toda la página nuevamente.
- La página se asemeja a una aplicación de escritorio.

### 2.8.2 Desventajas

- Se pierde el concepto de volver a la página anterior.
- La existencia de páginas con AJAX y otras sin esta tecnología hace que el usuario se desoriente.
- Problemas con navegadores antiguos que no implementan esta tecnología.
- No funciona si el usuario tiene desactivado el JavaScript en su navegador.
- Requiere programadores que conozcan todas las tecnologías que intervienen en AJAX.
- Dependiendo de la carga del servidor podemos experimentar tiempos tardíos de respuesta que desconciertan al visitante.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Ver: <<http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=34&punto=2>>

### **3. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

#### **3.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

La metodología de desarrollo de software define la forma como se llevará a cabo la construcción de la aplicación de software. Para la selección de dicha metodología se han tomado como parámetros los requisitos que el cliente presenta y la necesidad de desarrollar la aplicación de manera iterativa que facilite la comunicación con el usuario y el tiempo limitado para llevar a cabo el desarrollo.

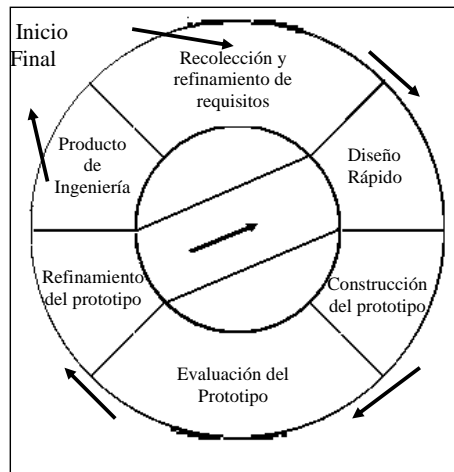
##### **3.1.1 La Metodología de Desarrollo por Prototipos**

La metodología a aplicar para este proyecto es la denominada “Construcción por prototipos”, que es un proceso que facilita al programador la creación de un modelo de software. En la figura 3<sup>23</sup> se muestra la secuencia de sucesos del paradigma de construcción por prototipos.

---

<sup>23</sup> PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software En: Un enfoque práctico, 1998. Edición

**Figura 3.** Ciclo de vida de Construcción por Prototipos



Fuente: PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software

De acuerdo con Pressman<sup>24</sup> este tipo de desarrollo comienza con la recolección de requisitos que son definidos de forma general junto con el usuario aclarando las áreas que más necesitan ser definidas. De este análisis general se pasa a un diseño rápido que contendrá aspectos visuales de la aplicación, por ejemplo formatos de entrada y salida de datos, que de igual manera, con el usuario se llevará a cabo un análisis más al detalle, en procura de la identificación de los requerimientos y requisitos específicos del software a desarrollar. Es aquí donde se da la iteración, cuando el prototipo evoluciona colocándolo a punto para satisfacer las necesidades del usuario y al mismo tiempo dejando claras los detalles sobre que debe lograr el desarrollador. Cabe aclarar que el usuario o cliente es pieza importante en este tipo de desarrollo pues es quien acompaña y aprueba todo el proceso de definición de requerimientos y debe ser de su conocimiento el proceso de desarrollo y sus implicaciones.

---

<sup>24</sup> PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software En: Un enfoque práctico, 1998. Edición p21.

### **3.1.2 Ventajas de la Metodología de Desarrollo por Prototipos.**

Esta metodología es propicia cuando el usuario conoce los objetivos generales para el software, pero no tiene claros los requisitos específicos para la entrada, procesamiento o salida de datos. También ofrece la posibilidad de realizar pruebas del prototipo para medir la eficacia de un algoritmo, la adaptabilidad de un sistema operativo o la interacción hombre-máquina.

La construcción de prototipos puede ser usada como modelo del proceso independiente, es decir, se emplea más como una técnica utilizable dentro del contexto de cualquiera de los modelos del proceso mencionados. El paradigma de construcción de prototipos ayuda al desarrollador de software y al usuario o cliente a entender mejor cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos.

## 4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Para el desarrollo de la aplicación se usará la herramienta framework Symfony descrita anteriormente, esto implica que obtendremos una aplicación Web basada en la arquitectura de software MVC la cual a su vez será desarrollada con PHP5 con la filosofía orientada a objetos.

La arquitectura del sistema está compuesta por un Servidor Web y Clientes con acceso Web desde una red local o clientes desde Internet.

El equipo que cumple las funciones de Servidor Web requiere la instalación de las siguientes aplicaciones:

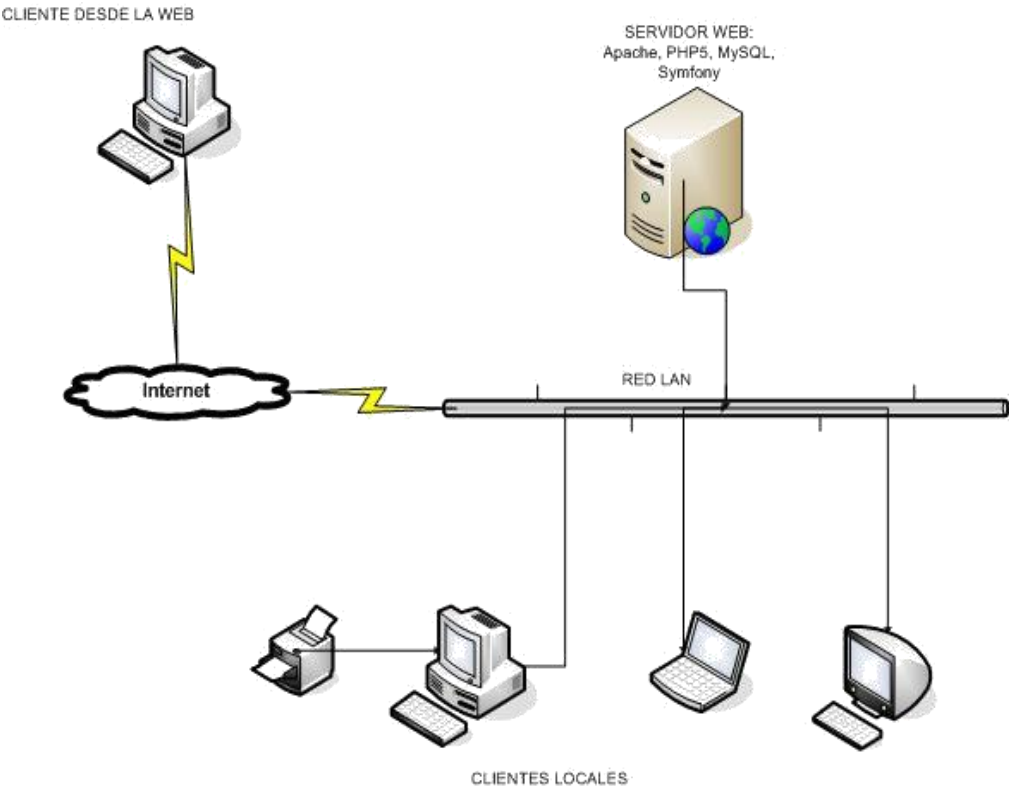
- Windows como sistema operativo, se sugiere Windows XP en adelante.
- Servidor Web Apache en su versión 2x (Win32).
- MySQL versión 5.0x como motor de base de datos.
- Php versión 5x como intérprete de lenguaje de programación.
- Symfony instalado para ejecución de aplicaciones.

Esta estructura se implementará en una red local y se dejarán las bases listas para posteriores montajes en servidores externos. Ver Figura 4\*.

---

\*Imagen generada para complementar explicación.

**Figura 4.** Arquitectura del sistema



Fuente: Autor

#### 4.1 REQUERIMIENTOS PARA MONTAR EL SISTEMA

**Tabla 2.** Requerimientos para montar el sistema

REQUERIMIENTO	SERVIDOR	CLIENTES
<b>HARDWARE</b>		
Memoria RAM	Mínimo 512 MB	Mínimo 256 MB
Disco Duro	Mínimo 80 GB	Mínimo 40 GB
Procesador	Mínimo 2,0 GHz	Mínimo 1,0 GHz
Unidades Drive	CD-ROM o acceso a través de la red	CD-ROM o acceso a través de la red
Monitor	SVGA 17"	SVGA 17"
Accesorios	Tarjeta de Red (10 /100/100 Mbps o superior)	Tarjeta de Red (10 /100/100 Mbps o superior)
Impresoras		Al menos una Impresora
<b>SOFTWARE</b>		
Sistema Operativo	Windows XP	Cualquiera de estos: Windows XP, *nix, MacOS
Software de Desarrollo	Wamp Server: Apache, PHP, MySQL. Framework Symfony	
Adicional		Navegador web
<b>COMUNICACIONES</b>		
	Soporte TCP/IP	Soporte TCP/IP

Fuente: Autor

## 5. PLAN DE TRABAJO

### 5.1 ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Lo primero que se realizara será una recolección de los requerimientos de los laboratorios clínicos a nivel general para luego contrastar con los requerimientos particulares del Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego, logrando determinar sus necesidades locales y proyectarnos en las necesidades que no se hayan tenido en cuenta.

Luego entraremos en la etapa de Diseño de cada uno de los módulos mencionados en la parte de objetivos específicos, refiriéndose a ellos de la siguiente manera:

**Tabla 3.** Especificación de procedimientos

Modulo	Etapa de Diseño
Procesamiento de solicitudes de pruebas.	Se definen parámetros de entrada y los mecanismos para obtenerlos y/o generarlos.
Estadísticas	Se realizan cálculos concernientes al flujo de pacientes y resultados de exámenes.
Control de Acceso y Respaldos del Sistema.	Se definen tipos de usuarios, privilegios de administración y el procedimiento para realizar los respaldos del sistema.

Fuente: Autor

Posteriormente se implementarán los módulos anteriores a través de prototipos utilizando el lenguaje Php5 y el motor de base de datos MySql en el entorno de Symfony, aplicando la filosofía del Modelo Vista Controlador en este desarrollo.

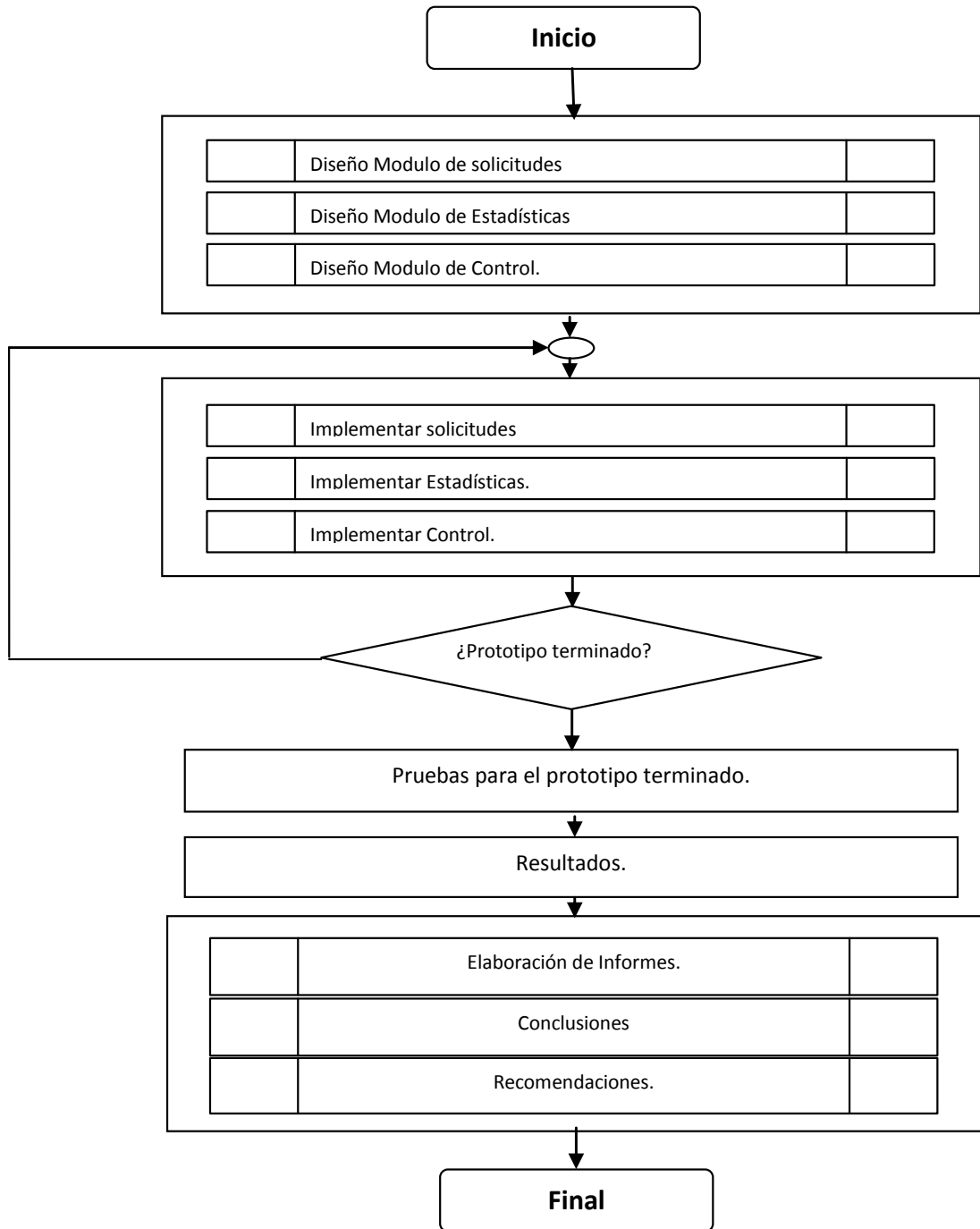
Una vez que los prototipos están terminados y depurados, se van refinando y ampliando con enfoque hacia la calidad para obtener el software que se requiere. Posteriormente se generaran los informes donde se hará la descripción detallada de la elaboración del software.

Finalmente se analizarán las conclusiones y se plantean las recomendaciones necesarias para, a futuro, mejorar el aprovechamiento de la herramienta software. En la figura 5<sup>25</sup>, el diagrama de flujo que muestra los procedimientos a seguir en la creación del software aplicando metodología de prototipos:

---

<sup>25</sup> Ibíd.

**Figura 5.** Diagrama de flujo de la creación de herramienta software del laboratorio clínico



Fuente: PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software En: Un enfoque práctico, 1998. Edición p21

## 6. DESARROLLO DEL SOFTWARE

### 6.1 ANALISIS

#### 6.1.1 Análisis De Requerimientos

Durante las reuniones que se realizaron con la Dra. Francy Carolina Franco se hizo una recolección de los requerimientos del software según las necesidades de su laboratorio, las cuales deben estar presentes en la herramienta.

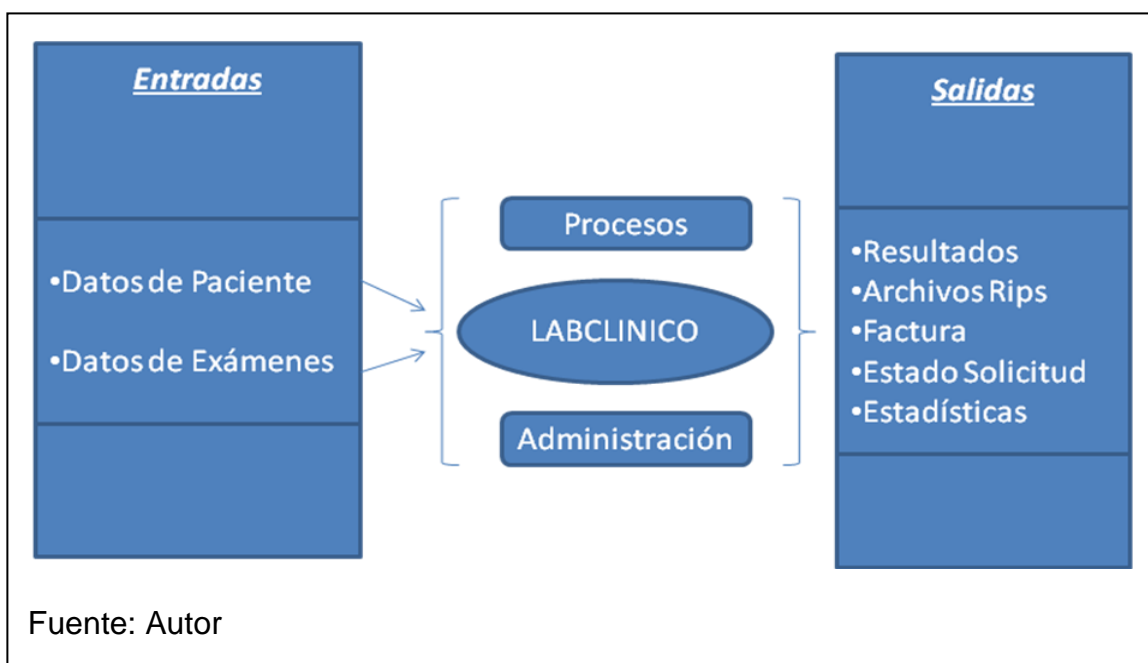
Algunos de los requerimientos recolectados son:

- Hacer registro de pacientes y exámenes.
- Contabilizar los exámenes realizados en un rango de tiempo.
- Identificar los estados actualizados de los exámenes solicitados.
- Crear y modificar resultados de los exámenes realizados.
- Hacer control de la entrega de los resultados.
- Hacer registro de los resultados entregados.
- Hacer registro de los resultados no entregados.
- Visualizar los resultados en pantalla con posibilidad para impresión.
- Acceder al historial de resultados.
- Acceder al historial de solicitudes.
- Crear usuarios del sistema.

- Establecer permisos o privilegios a los usuarios del sistema.
- Crear, visualizar, modificar y eliminar registros en el sistema por parte del usuario administrador.
- Realizar copias de seguridad de la información del sistema.
- Determinar el número de usuarios atendidos en un rango de tiempo.
- Determinar el número de exámenes realizados en un rango de tiempo.
- Determinar el número de resultados entregados en un rango de tiempo.
- Determinar el número de resultados no entregados en un rango de tiempo.
- Determinar el número de exámenes en cada uno de sus estados un rango de tiempo (registrado, en proceso, remitido, listo, anulado)

Se obtuvo una lista más larga de requerimientos y se han tenido en cuenta algunos de los que están relacionados con los módulos realizados en esta parte del proyecto.

**Figura-6.** Esquema general del funcionamiento del sistema



Fuente: Autor

### **6.1.2 Actores Del Sistema**

Los actores que interactúan en el sistema son los siguientes:

- Administrador: es quien tiene el acceso a todos los espacios del software con algunas restricciones para modificar, eliminar, crear y tomar datos del sistema. Su función es la de procurar que el sistema tenga la información necesaria para funcionar adecuadamente, además puede tomar información del sistema para evaluar su comportamiento buscando mejorar su funcionamiento.
- Propietario: Es quien obtiene del sistema la información que le será útil para la toma de decisiones orientadas a mejorar el servicio del laboratorio.
- Operario: Es quien se encarga de ingresar los datos al sistema, consultar los que sean requeridos. Sus privilegios son limitados.

### **6.1.3 Casos De Uso**

Todos los actores se identificarán con un usuario y una contraseña para ingresar al sistema.

El administrador tendrá acceso a todos los módulos: solicitudes, estadísticas y administración, con permisos suficientes y no totales para interactuar con el sistema.

El propietario es identificado ante el sistema como un superadministrador, lo que le ofrece los permisos máximos para acceder a todos los módulos sin restricciones. (Solicitudes, estadísticas y administración)

Los operarios tendrán privilegios para ingresar a los módulos de estadísticas y solicitudes.

#### 6.1.4 Objetos De Datos

Los objetos de datos de este sistema son listados a continuación y los Diagramas Entidad-Relación son presentados en el Anexo3.:

**Tabla 4.** Objetos De Datos

Objetos de Datos	Descripción
ambito_proc	ámbito del procedimiento
areas	aéreas
bodegas	bodegas
cargos	cargos
colores	colores
conceptos_inv	conceptos de inventario
contenedores	contenedores
contratos	contratos
deptos	departamentos
dev_estado_incids	estado incidencias
dev_incidencias	incidencias
dev_prior_incids	prioridad incidencias
dev_tipo_incids	tipo incidencias
distrib Equipos	distribuidores de equipos
empmant Equipos	empresa de mantenimiento de equipos
empresa	empresa
entidades	entidades
equipos	equipos
especimenes	especímenes
estado Equipos	Estados de equipos
estado factura	Estados de factura
estado remision	Estados de remisión
estado_solic	Estados de solicitud
exámenes	exámenes
facturas	facturas

<b>Objetos de Datos</b>	<b>Descripción</b>
finalidad_proc	finalidad del procedimiento
glosario	glosario
grupo_exámenes	Grupos de exámenes
grupo_variables	Grupos de variables
insumos	insumos
inventario	inventario
inventario_det	detalle de inventario
laboratorios	laboratorios
mant_equipos	mantenimiento de equipos
movinventario	Movimientos de inventario
movinventario_det	detalle movimientos de inventario
muestras	muestras
muestras_solic	muestras de la solicitud
municipios	municipios
pacientes	pacientes
países	países
proveedores	proveedores
recibo_caja	recibo de caja
rel_examen_insumo	Relación examen insumo
rel_examen_variable	Relación examen variable
rel_muestra_labora	Relación muestra laboratorio
remisiones	remisiones
resultados	resultados
resultados_det	detalle de resultados
rips	rips - Registro Individual de Prestación de Servicios
rips_af	rips_af formato exigido por ley 100
rips_ap	rips_ap formato exigido por ley 100
rips_ct	rips_ct formato exigido por ley 100
rips_us	rips_us formato exigido por ley 100
sexos	sexos
solicitudes	solicitudes
solicitudes_det	detalle de solicitudes
tarifas	tarifas

Objetos de Datos	Descripción
tarifas_regla	tarifas regla
tipo_afiliado	Tipos de afiliado
tipo_contrato	Tipos de contrato
tipo_entidad	Tipos de entidad
tipo_ident	tipo identificación
tipo_solicitud	Tipos de solicitud
tipo_usuario	Tipos de usuario
undmed_anio	unidad de medida año
undmed_insumos	unidad de medida insumos
undmed_vars	unidad de medida variables
users	usuarios del sistema
variables	variables
zona_res	zona residencial

Fuente: Autor.

### 6.1.5 Análisis Del Desarrollador

Con el fin de obtener una panorámica de la situación del Laboratorio clínico se realizaron visitas para observar sus procesos internos en el manejo de la información. De estas se destacaron las siguientes observaciones:

Se identificaron áreas de trabajo como:

- **Recepción y caja:** en esta área se recibe y se registra a los pacientes tanto particulares como los remitidos por EPS los cuales son registrados en un formato físico (uno por examen). De igual forma, se recibe el dinero de los pacientes que vienen de forma particular.
- **Área de clasificación de órdenes de exámenes:** En esta sección una persona clasifica los formatos según el tipo de examen que se va a realizar.

- **Toma de muestras y/o recepción de muestras:** En esta sección la persona encargada recibe las muestras que traen los pacientes y si es necesario toman las muestras en el mismo momento.
- **Área de análisis de muestras:** Esta área recibe las muestras con su respectivo formato para ser procesadas y analizadas según el tipo de tratamiento que requieran.
- **Trascripción de resultados:** Luego de las respectivas pruebas, el resultado es registrado manualmente en el mismo formato para ser archivado, y luego de forma impresa en un documento que se le entrega al paciente.

AL finalizar las laborales clínicas, la doctora realiza un registro global de los exámenes realizados durante el día en una hoja de cálculo, para luego sacar los archivos de Registro Individual de Prestación de Servicios (RIPS). Estos archivos son enviados a las entidades competentes para que los servicios prestados a las EPS sean cancelados.

Dada la forma manual en la que son desarrolladas las tareas rutinarias de laboratorio se propone realizar esta herramienta software para administrar y agilizar las tareas anteriormente descritas, añadiendo de igual manera seguridad en la información así como disponibilidad de la misma en cualquier momento.

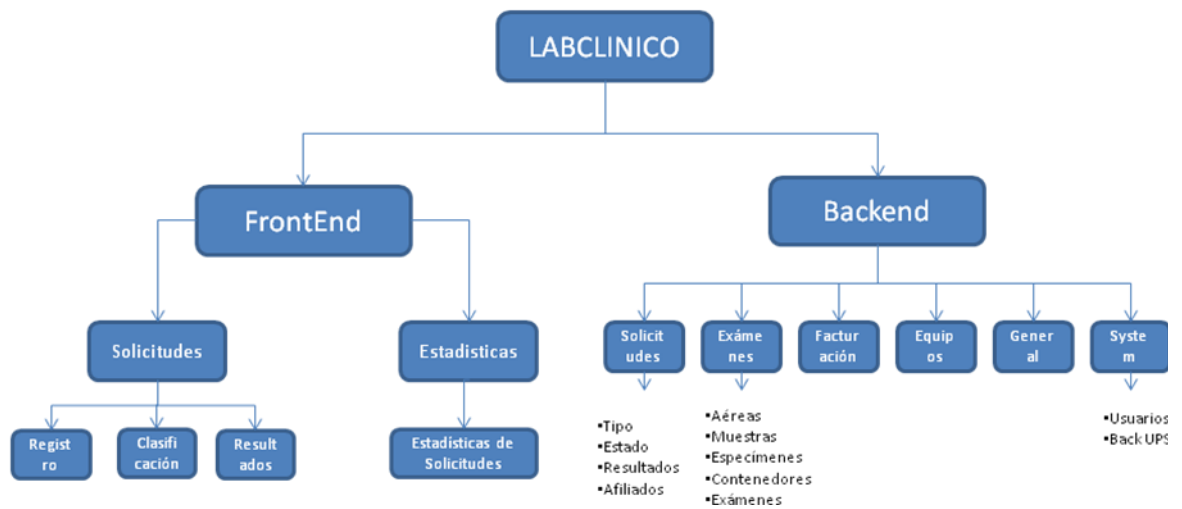
## **6.2 DISEÑO**

### **6.2.1 Organización del sistema:**

La estructura jerárquica del sistema está construida sobre dos bases que son la

estructura de administración del sistema y la de usuarios del sistema. Esta estructura se puede observar con mayor detalle en la figura 7, donde se muestra el esquema jerárquico que compone el sistema.

**Figura 7.** Esquema jerárquico Herramienta software - LABCLINICO



Fuente: Autor.

### 6.2.2 Arquitectura del Software

La arquitectura utilizada es la conocida como MVC o Modelo Vista controlador la cual independiza estas tres áreas del software buscando mayor facilidad en el mantenimiento de las aplicaciones. Esta arquitectura esta referenciada en el capítulo 2 de este escrito.

### **6.3 DESARROLLO**

Para iniciar el desarrollo se propuso una descripción de pasos basados en los procesos manuales del laboratorio y complementados con el planteamiento de la tesis del Dr. Germán Daza<sup>26</sup>, donde se plantean procedimientos necesarios para la correcta y óptima administración de un laboratorio clínico.

El proceso de atención general planteado sería como se muestra en la Figura-6<sup>27</sup> donde se pueden observar las diferentes actividades que se llevan a cabo para atender a los pacientes del laboratorio.

Basado en este planteamiento se inicio la preparación un equipo de Cómputo que cumpliera con los requerimientos físicos establecidos para montar el sistema y con las aplicaciones antes mencionadas instaladas de las cuales resaltamos el framework Symfony\* necesario para que nuestra herramienta funcione adecuadamente. Para obtener mayor información sobre el framework Symfony por favor referirse a el libro Symfony, la guía definitiva de Fabien Potencier que aparece en la bibliografía de este documento.

A partir de este momento se creó el proyecto “labclinico” en la carpeta publica de nuestro servidor y posteriormente se inicio el diseño de la base de datos que fue generada con la aplicación Symfony desde el archivo “schema.yml” que define la estructura, relaciones de las tablas y sus características en la base de datos de uso del proyecto o en este caso de la Herramienta. El manejador de bases de datos utilizado para esta herramienta es MySQL para mantener el uso de aplicaciones de libre uso.

---

<sup>26</sup> DAZA, Op. cit.

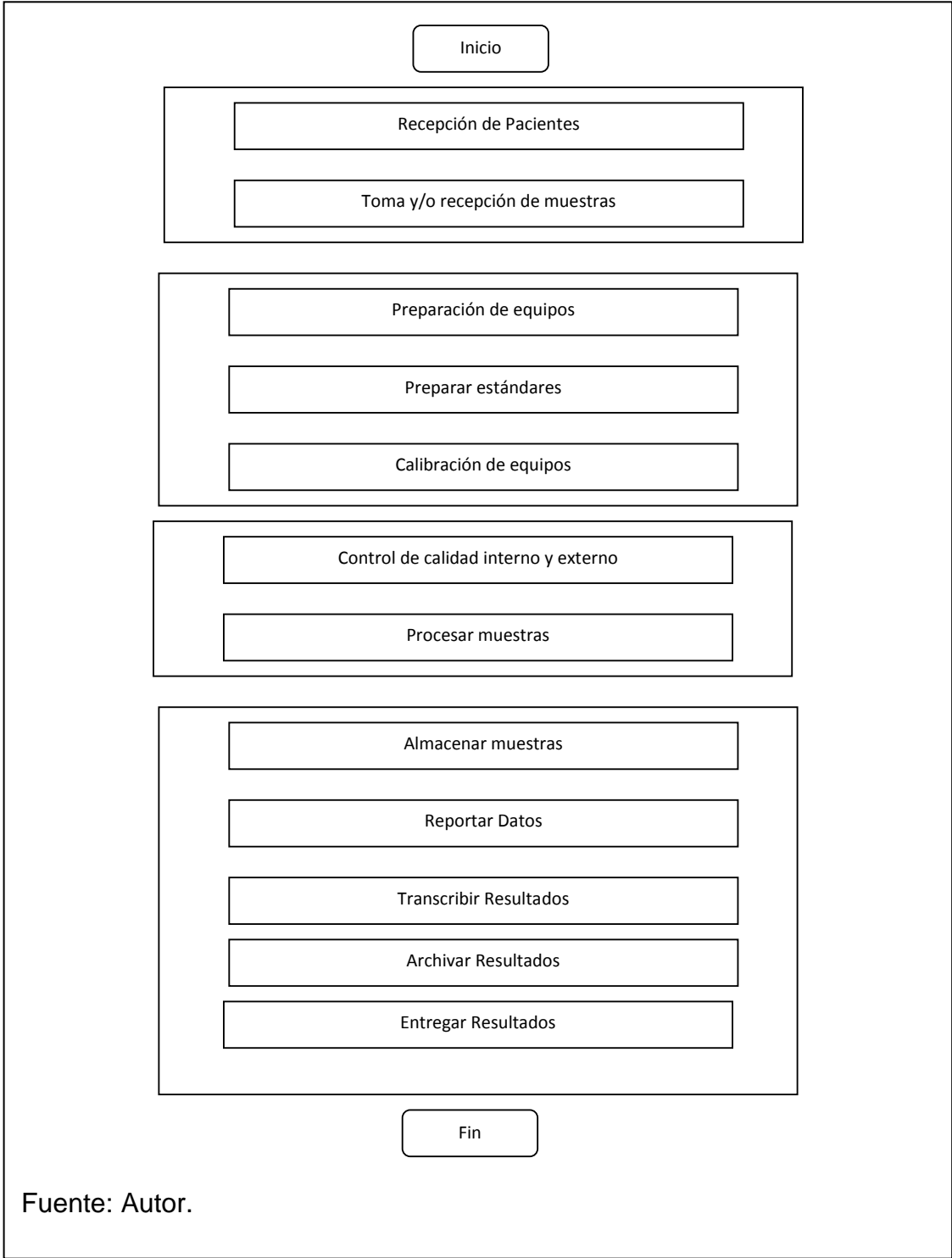
<sup>27</sup> Ibíd.

\* ver Anexos

Generada la base de datos se inicia la creación de las Aplicaciones que comprenderán este proyecto. Las Aplicaciones creadas son conocidas como Backend y Frontend que corresponden a dos sitios Web dentro del mismo proyecto y cada una tiene una finalidad. El Backend se creó pensando en que sea el punto desde donde se realizan las operaciones privadas o administrativas de este proyecto, mientras que el Frontend se pensó como el sitio de acceso de los usuarios de rango y privilegios distintos al administrador y a futuro también visible o con acceso por parte de los usuarios de los servicios del Laboratorio

Como es de esperarse en el Backend se crea y desarrolla el Módulo de Administración, y en el Frontend se crea y desarrolla el módulo de Solicitudes y Estadísticas. A la aplicación Frontend se le coloco el nombre de Labclínico para referirse a él con un nombre más apropiado.

**Figura 8.** Diagrama de Flujo del Proceso de Atención General



Fuente: Autor.

Dada esta estructura, la herramienta software estaría comprendida por los siguientes módulos:

- **Módulo de Solicitudes**
- Módulo de Facturación
- Módulo de Inventario de Reactivo
- Catálogo de Usos y Procesos
- **Módulo de Estadística**
- **Módulo de Administración del Sistema**

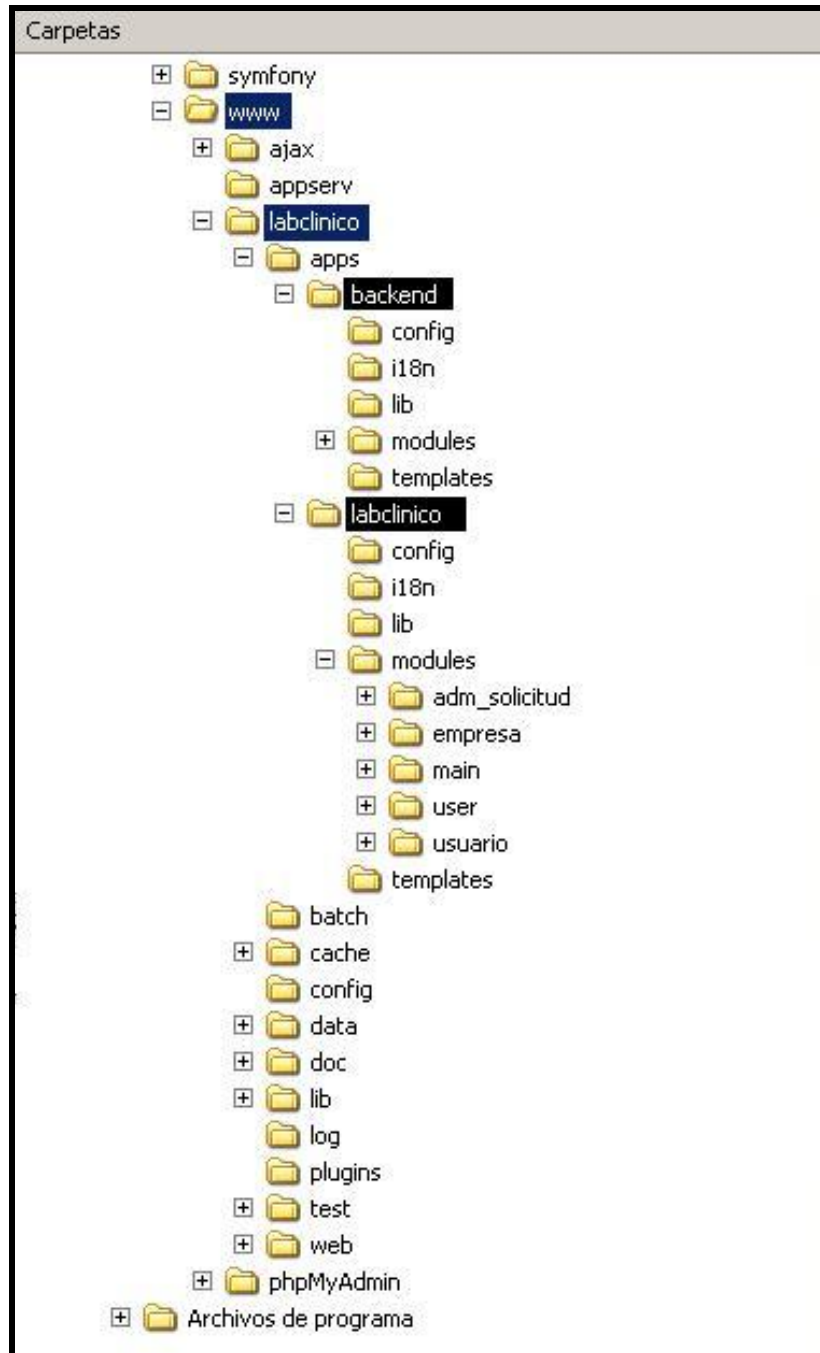
De los módulos anteriores en esta primera etapa, se realizaron los módulos de Solicitudes, Administración de Sistema y la Estadística asociadas a las solicitudes.

La estructura de carpetas de la herramienta estaría distribuida como lo muestra la Figura-7\*.

---

\* Estructura de carpetas en un servidor local con SO WindowsXp

**Figura 9.** Estructura de Carpetas de la Herramienta generada por Symfony



Fuente: Autor

### 6.3.1 Desarrollo del Módulo de Solicitudes

Para este proceso se tiene en cuenta el esquema original del laboratorio enriquecido con los planteamientos del Dr. Germán Daza<sup>28</sup> y que se describe de la siguiente manera:

- Se hace una toma de datos del paciente (identificación del paciente)
- Se verifica si el paciente existe en los registros del laboratorio para cargar sus datos, si no se encuentra, se considera como un paciente particular y se ingresan sus datos a la bases de datos, ver Figura 8

**Figura 10.** Registro de Pacientes modulo Solicitudes.

The screenshot shows the 'labclinico' web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Dash Board', 'Solicitudes', 'Estadísticas', and 'Ayuda'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Panel de Usuarios :: / adm\_solicitud / tabs'. The main content area is titled 'Datos de Paciente' and contains a form with the following fields:

- Nº de Documento : 63551280
- Tipo de Documento : CC
- Tipo de Solicitud : De Rutina
- Nombre del Paciente : [Redacted]
- Lugar de Expedición de Documento : [Redacted]
- Fecha de Expedición de Documento : 10/26/2009
- Tipo de Usuario : Particular
- Tipo de Afiliación : Cofizante
- Fecha de Nacimiento : 10/26/2009
- Sexo del Paciente : M
- Nombre de Entidad : ..Seleccione Entidad..
- Número de Contrato : ..Seleccione Contrato..
- Número de Orden Medica : [Redacted]

A warning message is displayed in a grey box: 'La página en http://localhost:8080 dice: no existe el Documento Nº: 63551280. Coloque Primer Nombre-Segundo Nombre-Primer Apellido-Segundo Apellido en igual Orden en los campos Asignados.' An 'Aceptar' button is located below the message. A 'Cancelar' button is at the bottom left of the form.

Fuente: Autor

<sup>28</sup> Ibíd.

- Se toman datos de vinculación a EPS si la tiene o es necesario y se asignan los exámenes solicitados del paciente. estos exámenes cargarán su valor dependiendo del tipo de contrato o tipo del paciente. (particular u otros)
- Se totaliza el valor a pagar por el paciente y se genera un registro en la tabla de solicitudes \* con información básica de la solicitud y los detalles de la misma son guardados en la tabla solicitud\_det \*\* que guarda información sobre cuáles exámenes se realizarán al paciente.

Estas tablas están pensadas y diseñadas para interactuar con tablas manejadas por otros módulos que aún no se han implementado, pero desde ya se deja la puerta abierta para la integración de los módulos pendientes por realizar.

#### ➤ **Clasificación de Solicitudes.**

En esta opción se indica el estado actual de una solicitud optando por uno de los siguientes estados:

1. Registrado
2. El proceso
3. No procesado
4. Remitido
5. Listo o terminado
6. Remitido Listo
7. Anulado

---

\* ver Anexos

\*\* ver Anexos

**Figura 11.** Clasificación de Solicitudes-Modulo Solicitudes



Fuente: Autor

La solicitud “remitida” se produce cuando el examen solicitado no es realizado por el laboratorio de acuerdo con su categoría por lo que el examen se envía a otro laboratorio de mayor categoría donde si exista la infraestructura necesaria para realizar el examen. La solicitud remitida puede tener como estado siguiente remitido listo o anulado.

El estado “remitido listo” se produce cuando un examen remitido es realizado y además devuelve un resultado.

El estado “anulado” se da tanto para exámenes remitidos como para los exámenes realizados en el mismo laboratorio y se presenta cuando la muestra no es posible analizarla por cualquier motivo.

### ➤ Resultados

Luego de que una solicitud alcanza el estado “Listo” se produce la activación de un resultado donde se muestra un detalle del análisis de cada examen teniendo en cuenta lo parámetros de medición y valores de referencia de cada uno.

En esta opción se listan los resultados que coinciden con una cadena suministrada por el tiempo y que debe coincidir con un número de documento o un nombre parcial o completo.

En caso de no introducir una cadena el sistema entenderá que debe mostrar todos los resultados existentes.

#### ➤ **Entrega de resultados**

En este proceso se pedirá un rango de fechas entre las cuales el sistema mostrará los resultados obtenidos entre esas fechas, filtrando estos resultados entre los siguientes estados:

1. Entregado
2. No entregado
3. Entregado Parcial
4. Todos

### **6.3.2 Desarrollo Del Módulo Estadística**

En este módulo se realizan consultas limitadas por rangos de tiempo sobre los siguientes aspectos:

- Número de pacientes (flujo de pacientes)
- Número de exámenes realizados
- Número de resultados
  - Entregados
  - No entregados
  - Entregados parcialmente

- Todos

Además para encontrar un resumen de cualquiera de las opciones anteriores, el usuario puede escoger entre las siguientes:

- Ultimo año
- Ultimo mes
- Día actual
- Fecha inicial y final para un rango diferente a los tres anteriores.

### **6.3.3 Desarrollo Del Módulo De Administración Del Sistema**

Este módulo fue generado con la ayuda de los comandos de Symfony los cuales nos ayudan a establecer y manejar cada tabla de la base de datos ofreciendo las operaciones básicas u operaciones CRUD (Create – Read – Update - Delete) en ella se accede al contenido de cada tabla y a la manipulación de los datos presentes en cada una.

## **7. PRUEBAS Y PROBLEMAS DEL DESARROLLO**

### **7.1 PRUEBAS DEL SOFTWARE**

#### **7.1.1 Pruebas de Acceso al sistema**

Se verificó que los usuarios de los diferentes perfiles ingresan al sistema, activan los permisos y muestran los entornos diseñados para cada tipo de usuario.

Los tipos de usuario son:

1. Secretaria
2. Auxiliar de Laboratorio
3. Profesional área técnica
4. Director del laboratorio clínico

#### **7.1.2 Pruebas de registro de solicitudes**

Con datos experimentales se ingresó información al formulario de solicitudes de un paciente no existente en la base de datos, utilizando AJAX son anexados al formulario una serie de campos donde se pide ingresar los datos de identificación de este paciente para luego seguir diligenciando su solicitud de exámenes. Este formulario tiene un sistema de navegación a través de pestañas, donde otra pestaña es activada luego de llenar todos los campos de la pestaña actual. En la segunda pestaña, se ingresa información sobre los exámenes que van a ser

realizados y que van siendo cargados a medida que son registrados por el usuario del sistema, colocando información acerca de los precios de cada examen y el total a cancelar por el paciente.

Al llenar todos los campos del formulario, se debe accionar el botón “guardar” para que esa información sea alojada en la base de datos.

Para el caso en que el paciente ya exista en la base de datos del laboratorio, el proceso es similar, con la diferencia de que la serie de campos referentes a los datos personales del paciente son automáticamente llenados con la información que se encuentra en la base de datos.

### **7.1.3 Pruebas de clasificación de solicitudes**

Esta prueba se realizó con datos experimentales.

Esta sección muestra un listado de todas las solicitudes resaltando el estado en que se encuentran. Este listado puede ser filtrado según el estado de solicitud que quiera mostrarse en pantalla. Los estados de filtrado son los siguientes:

- Registrado
- En ejecución
- Ejecutado
- Todas

Al seleccionar una de las solicitudes listadas, se cargará los detalles de su estado actual, brindando al usuario la posibilidad de cambiar al siguiente estado la solicitud.

Los estados posibles son:

- P:** Procesado
- R:** Remitido

**NP:** No procesado

**L:** Listo

**RL:** Remitido listo

**A:** Anulado

Al cambiar un estado, se deben guardar los cambios.

#### **7.1.4 Pruebas de clasificación de resultados**

Con los datos experimentales presentes en las bases de datos, esta sección muestra un listado de los resultados de exámenes que han sido entregados. Esta lista se puede filtrar de acuerdo a su estado y a un rango de fechas de realización.

En este campo se pueden seleccionar los estados de los resultados. Los estados serían:

- Entregado
- Entregado parcialmente

#### **7.1.5 Prueba de entrega de resultados**

En esta sección se puede consultar los resultados no entregados asociados a una solicitud hecha; estos resultados son localizados a través de una cadena de caracteres ingresada al sistema. Esta cadena debe coincidir ya sea con el número de solicitud, número de documento, nombre o parte del nombre del paciente.

## **7.2 PROBLEMAS DURANTE EL DESARROLLO**

### **7.2.1 Problemas para elegir un servidor externo**

Este problema es ocasionado por los pocos servidores que ofrecen un servicio de hosting con la versión 5.x de PHP que es necesario para el correcto funcionamiento de los sitios elaborados con Symfony. Este problema tomó un tiempo para encontrar un servicio de hosting que ofreciera esta versión de PHP con todos sus componentes.

### **7.2.2 Problemas para configurar la herramienta**

Este es uno de los problemas más significativos y más notorios que se presentaron durante el desarrollo de esta herramienta en el momento de configurarla y alojarla en un servidor externo pues el framework symfony es una herramienta relativamente nueva y posee librerías propias que deben configurarse y alojarse de manera específica en el host que se elija.

Se requirió de un estudio bien detallado en los foros desarrolladores de Symfony para lograr entender la configuración adecuada.

## 8. RESULTADOS

Se hicieron pruebas del software para comprobar la funcionalidad de sus diferentes funciones basado en los datos históricos de solicitudes y resultados realizados en el laboratorio clínico.

Se inició con el módulo de solicitudes, donde se puede registrar pacientes con su respectiva solicitud de exámenes. En esta sección, primero se piden los datos que identifican al paciente, buscando identificarlo como nuevo o ya existente en la base de datos, si ya existe los datos del paciente se cargarán. Como segunda instancia se toman los datos referentes a los exámenes solicitados para luego guardar esta información como una nueva solicitud.

Figura 12. Registro de solicitudes.

The screenshot displays the 'labclinico' web application interface. The main content area is titled 'Datos de Paciente' and contains a form for patient registration. The form fields are as follows:

- Nº de Documento : 91207191
- Tipo de Documento : CC
- Tipo de Solicitud : De Rutina
- Nombre del Paciente : G
- Reside : Correa | Alarcón
- Lugar de Expedición de Documento : Bucaramanga
- Fecha de Expedición de Documento : 11/2/2009
- Tipo de Usuario : Particular
- Tipo de Afiliación : Cotizante
- Fecha de Nacimiento : 29/2/1960
- Sexo del Paciente : M (selected) | F | O
- Nombre de Entidad : LabFC
- Número de Contrato : PC-LABFC02
- Número de Orden Médica : 0015

A calendar widget is open, showing the month of May 1962. The date 29 is selected. Below the form, there is a 'Cancelar' button and a footer that reads 'Proveído por Sumtonu'.

Fuente: Autor.

En la sección de clasificación de solicitudes se puede cambiar el estado de cada examen solicitado según el punto del proceso en el que se encuentra pasando de “estado registrado” a “estado en proceso”, “estado remitido”, “estado listo” o “estado anulado”.

Se pudo observar que es posible definir el estado de cada solicitud de manera satisfactoria.

**Figura 13.** Clasificación de solicitudes

The screenshot shows the 'labclinico' web application. The main content area is titled 'CLASIFICAR - SOLICITUDES'. On the left, there is a table with the following data:

.Nº.].	Fecha Sol .].	Estado
1	2009-02-14	Registrada
2	2009-02-19	Registrada
5	2009-11-01	Registrada
6	2009-11-01	Registrada
8	2009-11-05	Registrada
9	2009-11-08	Registrada

On the right, there is a detailed view for a request with 'Nº de Exámenes de la Solicitud ( 9 ) : 2'. The list of exams includes:

- 1... GLUCOSA EN ORINA.....2009-11-08 ..Registrada...
- 2... RECuento DE EOSINOFILOS EN SANGRE .....2009-11-08. ..Registrada...

Below the list, there is a legend: 'P: PROCESANDO - R: REMITIDA - NP: NO PROCESADA - L: LISTA - RL: REMITIDA LISTA - A: ANULADA.....'. At the bottom, there are buttons for 'Guardas Cambios' and 'Cancelar Cambios', and a dropdown menu currently set to 'Registrado'.

Fuente: Autor.

En sección “Resultados por Palabra” se buscan las solicitudes en proceso para crear un resultado asociado a los exámenes que la solicitud contiene, es decir, se registran los resultados.

Se pudo hacer registro de resultados de forma exitosa.

Figura 14. Registro de resultados (Resultados por palabra)

labclinico Usuario Sf 1.0.20 vars & config logs & msgs 6060.5 KB 113 ms

Dash Board Solicitudes Estadísticas Ayuda

Panel de Usuarios :: / adm\_solicitud / resultados cerrar sesión Administrador : carolina

**RESULTADOS**

**Consulta de la Solicitud**

Código de la Solicitud : 91207191 [Buscar Solicitud] <= INGRESA NUMERO DE SOLICITUD O NRO DE DOCUMENTO O NOMBRE DE PACIENTE

**Datos del Paciente**

Nombre Del Paciente	Nº-Identificación	E P S	Nº-Solicitud
Rodolfo Correa Alarcon	Solicitudes Coincidentes al Consultar : 91207191		9

**Exámenes en Proceso**

Nº	Identificación	Paciente	Fecha
9	91207191	Alarcon Rodolfo Correa	2009-11-08

Profesional Responsable : Carolina Franco Casadiego

Numero de Solicitud Asociada : 9

Fecha de Registro de Resultados : 2009-11-08

Hora de Registro de Resultados : 14:52:21

Observaciones Generales : Sin Observaciones!

Entregado :

Variable	Valor	Unidad	Referencia	Nota
<b>RECUENTO DE EOSINOFILOS EN SANGRE</b>				
74	variable 4	15	Cambiar Cancelar %	Valor Ref.: 0 - 5 Sin Observaciones
<b>GLUCOSA EN ORINA</b>				
147	Variable 3	75	%	Valor Ref.: 0 - 8

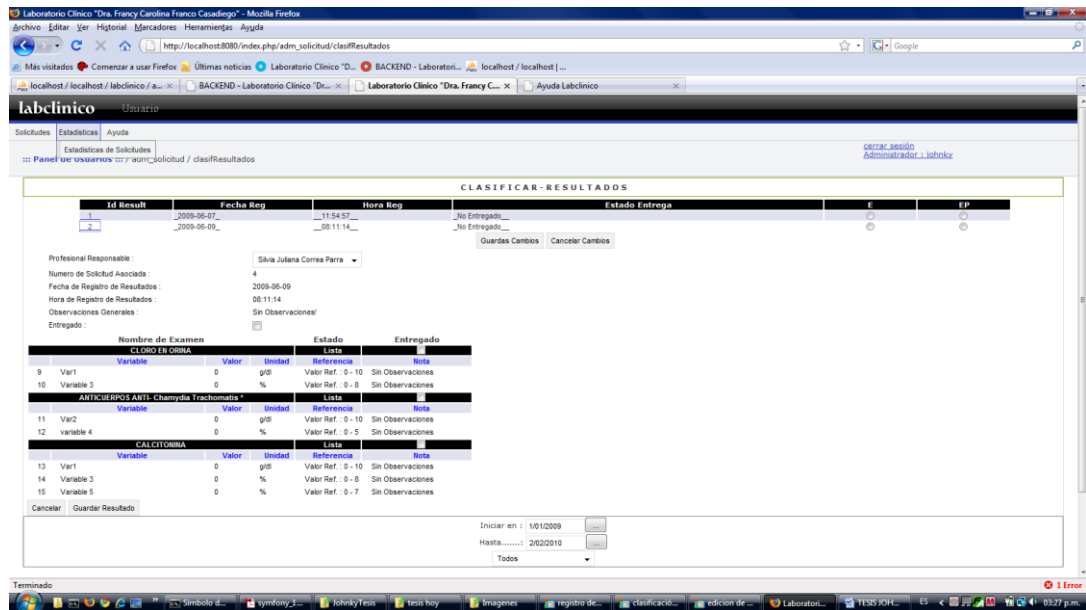
El paciente presenta un alto nivel para este parametro lo que indica un riesgo para este.

Cancelar Guardar Resultado Cambiar Cancelar

Fuente: Autor.

En la sección “Resultados por Fecha” se muestra un estado de los resultados registrados indicando si han sido entregados o no. El usuario tiene la posibilidad de registrar en el sistema la entrega de estos resultados, el cual se realizó con éxito.

Figura 15. Entrega de Resultados (Resultados por fecha)

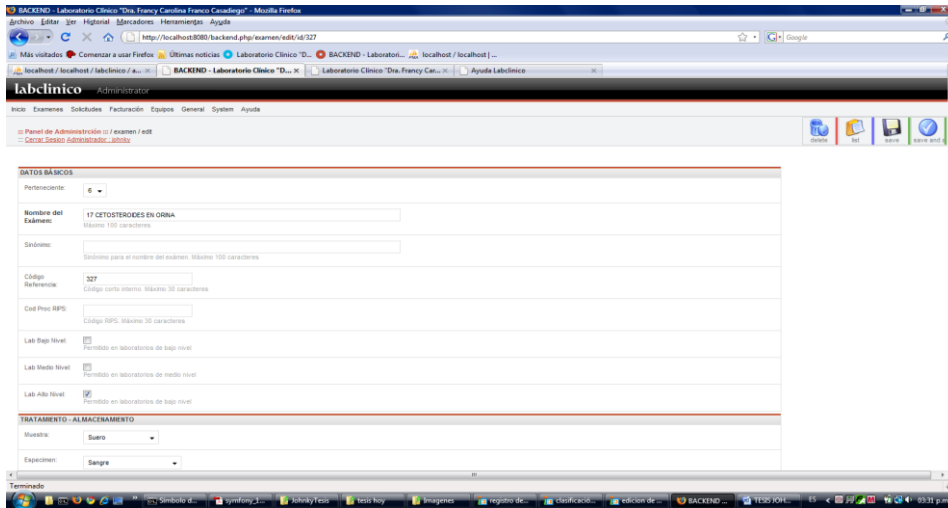


Fuente: Autor.

En el módulo de estadística se logró hacer cálculos básicos sobre flujo de pacientes y solicitudes de manera exitosa.

De igual manera en la parte administrativa se tiene acceso a las tablas referentes a solicitudes para lograr un control eficaz de la herramienta.

Figura 16. Administración de la Herramienta)



Fuente: Autor

## 9. RECOMENDACIONES

Para garantizar un mejoramiento de esta herramienta se recomienda:

- Unificar la forma en que son presentados y editados los contenidos de los módulos de la herramienta.
  
- Realizar un ejercicio de capacitación y talleres de uso de la herramienta, buscando la asimilación de la misma, de manera rápida por los usuarios del sistema.
  
- Iniciar la segunda etapa del proyecto que se ha comenzado con esta primera etapa donde se encontrarán los módulos que completarían esta herramienta como son: facturación, catálogo de uso e inventario de reactivos.
  
- Generar sistemas de ayuda audiovisual como video tutoriales o animaciones flash, que permitan al usuario observar y escuchar las instrucciones de uso de la herramienta además de permitir el acceso desde la misma a este material.
  
- Incentivar a los usuarios del sistema a que sigan desarrollando esta herramienta para lograr su mejor desarrollo y de esta manera proyectar un mejor servicio.

## 10. CONCLUSIONES

- En la búsqueda de un nivel de calidad mayor para el Laboratorio Clínico Dra. Francy Carolina Franco Casadiego se puede concluir diciendo que se ha contribuido con el acercamiento a la obtención de este Objetivo, no olvidando que este es solo un punto de partida hacia este logro en el camino para alcanzar una excelente calidad en el servicio.
- Se logró desarrollar el modulo de solicitudes que maneja la recepción de pacientes y de solicitudes de servicios del laboratorio.
- Se desarrollo el modulo Administrativo quien permite la creación de usuario del sistema y manipulación de los datos por parte de usuarios con perfil de Administrador.
- Se desarrolló un modulo donde se presentas estadísticas básicas sobre Flujo de Pacientes y número de exámenes en rangos fijos de tiempo.

- Se logró hacer pruebas de las diferentes tareas del módulo de solicitudes dando como resultado una respuesta satisfactoria para las funciones de registro de pacientes, clasificación de solicitudes, registro de resultados y entrega de resultados así como las estadísticas básicas de solicitudes.
  
- Se logró hacer pruebas de la administración de la herramienta, donde se tuvo acceso a los diferentes datos manejados por la misma de manera exitosa.
  
- Se logró que la herramienta discrimine los permisos para cada tipo de usuario brindando acceso o no a las diferentes secciones en los módulos construidos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros Textuales

- DAZA, Germán Javier. Sistema de información gerencial para el proceso de atención en un laboratorio clínico. Bucaramanga, Trabajo de grado (Administración en Servicios de Salud). Universidad Industrial de Santander. Maestría en Administración de Servicios de Salud. Área Laboratorio Clínico. 1997, 68p. Habla de los parámetros de ley que rige a las instituciones de salud y en particular de los laboratorios clínicos.
  
- OSSA PARRA, Marcela. Cartilla de Citas: Pautas para citar textos y hacer listas de referencias. Bogotá. 2006. 100p. Detalla los parámetros que rigen las normas ICONTEC y NTC para el desarrollo de proyectos de Grado.
  
- PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software En: Un enfoque práctico. 5 ed., España: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U. 2002,641p. Conceptos generales de Ingeniería del Software.

### Libros Electrónicos

- EGUÍLUZ, Javier. Introducción a Javascript [En Línea]. [Madrid, España]: Libros Web. Oct. 2007. [Consultado 1 nov. 2008] Disponible en:

<<http://www.librosweb.es/javascript>>. 135p. Conceptos básicos de Javascript y sus características.

➤ POTENCIER, Fabien y ZANINOTTO, François. Symphony En: La guía definitiva [En Línea]. [Madrid, España]: Libros Web, Oct. 2007. [Consultado 1 nov. 2007]. Disponible en <<http://www.librosweb.es/symfony>>. 435p.

Los conceptos básicos de Symphony y sus características.

### **Páginas Web**

➤ ALVAREZ, Miguel Ángel. Javascript [En Línea]. [Madrid, España]: Desarrollo Web, Abr. 2008. [Consultado 18 Jul. 2009] Disponible en: <<http://www.desarrolloweb.com/articulos/490.php>>.

Hace referencia al concepto y al complemento que le ofrece al lenguaje HTML.

➤ WIKIPEDIA.ORG. Bases de datos [En Línea]. [Madrid, España]: Modelos de bases de datos, Abr. 2008. [Consultado 16 Sept. 2009] Disponible en <[http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos#Modelos\\_de\\_bases\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos#Modelos_de_bases_de_datos)>

Describe de forma amplia el concepto de bases de datos, tipos y clasificación.

➤ WIKIPEDIA.ORG. Modelo de prototipos [En Línea]. [Madrid, España]: Modelo de prototipos, Feb. 2007. [Consultado 25 nov. 2008]. Disponible en <[http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_de\\_prototipos](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos)>. Describe brevemente el metodología de desarrollo por prototipos.

- WIKIPEDIA.ORG. Modelo Vista Controlador [En Línea]. [Madrid, España]: Modelo Vista Controlador, Jul. 2007. [Consultado 25 nov. 2008]. Disponible en <[http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador)>. Describe brevemente el patrón de arquitectura de software MVC
  
- MySQL [En Línea]. [Madrid, España]: Desarrollo Web, Mar. 2008. [Consultado 16 Sept. 2009] Disponible en: <<http://www.espestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>>. Describe brevemente la definición de este manejador de base de datos.
  
- PHP [En Línea]. [Madrid, España]: Tutorial PHP, Sep. 2008. [Consultado 22 Ago. 2009] Disponible en: <<http://www.programacion.com/php/tutorial/php4/2/>> Describe la definición del lenguaje PHP.
  
- SOFTWARE SALUD Virtual. [En Línea]. [Madrid, España]: Tutorial PHP, Sep. 2008 [Consultado 3 oct. 2008]. Disponible en <<http://www.matrix-software.net>>. Referencia a un software para la administración de laboratorios clínicos desarrollado en Colombia

## INDICE

Ajax, 24, 25, 26, 54

BackEnd, 45, 78

Css, 24, 25

EPS, 11, 41, 42, 50

Examen, 3, 10, 14, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 50, 51, 52, 54, 55, 56, , 50, 64, 79, 82

FrontEnd, 45, 74, 78

IPS, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 40, 42

JavaScript, 22, 23, 24, 25, 26, 66, 67

Laboratorio Clínico, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 33, 35, 41, 44, 54, 58, 64, 66, 78, 85

Modelo, 16, 17, 19, 20, 27, 29, 33, 43, 67, 76

MVC, 30, 43

MySQL, 18, 21, 30, 33, 44, 68, 70, 73, 74

PHP, 22, 25, 26, 54

Resultado, 9, 11, 42, 51, 59, 65, 81

RIPS, 7, 8, 11, 12

Servidor, 6, 8, 21, 22, 25, 26, 30, 32, 44, 47, 57, 58, 70, 71

Solicitud, 2, 10, 36, 38, 39, 40, 41, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 56, 58, 59, 61, 64, 65, 79, 80, 81, , 86

Symfony, 20, 21, 30, 32, 33, 44, 48, 53, 57, 67, 70, 71, 72, 74, 76, 77

Xhtml, 16, 22, 23, 24, 25, 67

## **ANEXOS**

## ANEXO A. INSTALACION DE APLICACIONES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA.

### 1.1 CREAR Y CONFIGURAR UN PROYECTO PARA SYMFONY EN WINDOWS

#### 1.1.2 *Instalar servidor wamp (Apache, MySQL, PHP-5):*

- Posibles servidores: Wamp Server, AppServer,
- En este caso se instaló AppServ. V.2.5.9

#### 1.1.3 *Instalar Symfony:*

- **Opción 1:** Instalar PEAR, instalar Symfony vía PEAR.
- **Opción 2:** Bajar el archivo fuente que se encuentra en <http://www.symfony-project.org/download>

#### 1.1.4 *Configurar Servidor Virtual*

Se modifica el archivo **httpd.conf**

En el caso de AppServ se encuentra en “C:\AppServ\Apache2.2\conf\httpd.conf”.

- Crea un nuevo puerto de escucha, agregando la directiva listen 8080:

```
# Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or
# ports, instead of the default. See also the <VirtualHost>
# directive.
Listen 8080
```

- Crea un Servidor Virtual al final del archivo:

```

<VirtualHost *:8080>
    ServerName Nombre_de_tu_Proyecto
    DocumentRoot "C:/AppServ/www/Nombre_de_tu_Proyecto /web"
    DirectoryIndex index.php
    Alias /sf C:/AppServ/symfony/data/web/sf
    <Directory "C:/AppServ/symfony/data/web/sf">
        AllowOverride All
        Allow from All
    </Directory>
    <Directory "C:/AppServ/www/Nombre_de_tu_Proyecto /web">
        AllowOverride All
        Allow from All
    </Directory>
</VirtualHost>

```

- Modificar el archivo hosts.

Antes de poder acceder al proyecto mediante la dirección `http://Nombre_de_tu_Proyecto`, es necesario editar el archivo `c:\WINDOWS\system32\drivers\etc\hosts`

Añadir la línea:

```
127.0.0.1 Nombre_de_tu_Proyecto
```

- Reiniciar el Servidor Web.

### 1.1.5 Configurar PHP.

Modificar las los valores de las etiquetas

1. `memory_limit`

2. `magic_quotes_gpc`
3. `register_globals`
4. `LoadModule rewrite_module modules/mod_rewrite.so`

Abrimos el archivo `C:\Windows\PHP.ini` con un editor como notepad y definimos los valores como sigue:

1. Maximum amount of memory a script may consume (8MB).  
`memory_limit = 64M`
2. Magic quotes for incoming GET/POST/Cookie data.  
`magic_quotes_gpc = Off`
3. You should do your best to write your scripts so that they do not require `register_globals` to be on; Using form variables as globals can easily lead to possible security problems, if the code is not very well thought of. `register_globals = Off`.
4. Habilitar `mod_rewrite`, para habilitar rescritura de url.  
`LoadModule rewrite_module modules/mod_rewrite.so`  
(Simplemente quitando el símbolo “;” que le antecede a esta instrucción).

### **1.1.6 Generar Proyecto:**

➤ **Crear carpeta para albergar el proyecto:**

```
cd c:\AppServ\www\  
> md Nombre_de_tu_Proyecto  
    > cd Nombre_de_tu_Proyecto
```

➤ **Generar proyecto:**

```
c:\AppServ\www\Nombre_de_tu_Proyecto  
> symfony init-project Nombre_de_tu_Proyecto
```

### **1.1.7 Configurar Proyecto:**

➤ **Modificar archivo database.yml**

(Colocar user= user\_mysql y password=pasw\_mysql):

El contenido antes del cambio:

```
#all:
# propel:
# class:      sfPropelDatabase
# param:
# dsn:        mysql://root@localhost/dbname
```

\* Quitar almohadilla de comentarios (#).

El contenido después del cambio:

```
all:
  propel:
    class:      sfPropelDatabase
    param:
    dsn:
mysql://user_mysql:pasw_mysql@localhost/Nombre_de_tu_Proyecto
```

\*\* **Nota:** Si se usa el usuario root y sin clave, la línea dns quedaría así:

```
dsn:      mysql://root@localhost/Nombre_de_tu_Proyecto
```

➤ **Modificar propel.ini**

(Colocar user= user\_mysql y password=pasw\_mysql):

El contenido antes del cambio es:

```
propel.database.createUrl = mysql://root@localhost/
```

El contenido después del cambio es:

```
: propel.database.createUrl = mysql://user_mysql:pasw_mysql@localhost/
```

Para este caso:

```
Antes: propel.database.url = mysql://root@localhost/labclinico
```

```
Después: propel.database.url = mysql://root:mysql@localhost/labclinico
```

### **1.1.8 Generar Frontend**

El Frontend se genera con nombre "Nombre\_de\_tu\_Aplicacion " con los siguientes comandos:

```
c:\AppServ\www\Nombre_de_tu_Proyecto  
> symfony init-app Nombre_de_tu_Aplicacion
```

\*\* Nota: Algunos prefieren colocarle al nombre del proyecto Frontend, simplemente Frontend.

### **1.1.9 Crear La Base De Datos Y Sus Tablas:**

➤ **CASO 1:** Si se tiene la Base de Datos Creada.

En este caso lo que se debe hacer es generar el archivo "schema.yml" que hace parte de los archivos necesarios para la interacción de Symfony con la base de datos.

Se puede usar un programa para crear BD y sus tablas como SQLYog, o phpmyadmin, entre otros.

Y luego generar Schema.yml a partir de la Base de Datos creada previamente con el siguiente comando:

```
c:\AppServ\www\Nombre_de_tu_Proyecto > symfony propel-build-schema
```

➤ **CASO 2:** Si no tengo la base de datos creada aún.

Se debe modificar el Schema.yml (o .xml) y generar la Base de Datos.

### **1.1.10 Editar “schema.yml”:**

Aquí se describe las tablas en el formato YML. Para este caso este es parte del contenido del archivo:

```
propel:

  ambito_proc:
    _attributes:
      idMethod: native
      phpName: AmbitoProc
    id:
      type: INTEGER
      required: true
      autoIncrement: true
      primaryKey: true
    descripcion:
      type: VARCHAR
      size: 50
      required: true
      default: ''
      index: unique
    activo:
      type: BOOLEAN
      default: on
    created_at: ~
    updated_at: ~
    created_by:
      type: VARCHAR
      size: 20
      default: ''
    updated_by:
      type: VARCHAR
      size: 20
      default: ''

  areas:
    _attributes:
      idMethod: native
      phpName: Area
    id:
      type: INTEGER
      required: true
```

```
    autoIncrement: true
    primaryKey: true
  descripcion:
    type: VARCHAR
    size: 50
    required: true
    default: ''
    index: unique
  abrev:
    type: VARCHAR
    size: 4
    default: ''
  activo:
    type: BOOLEAN
    default: on
  created_at: ~
  updated_at: ~
  created_by:
    type: VARCHAR
    size: 20
    default: ''
  updated_by:
    type: VARCHAR
    size: 20
    default: ''
```

### **1.1.11 Generar El Modelo, Sentencias SQL Y Generar BD:**

Esto se logra aplicando los siguientes comandos:

```
c:\AppServ\www\labclinico > symfony propel-build-model
```

```
c:\AppServ\www\labclinico > symfony propel-build-sql
```

```
c:\AppServ\www\labclinico > symfony propel-insert-sql
```

O, si se prefiere las tres anteriores con un solo comando.

```
c:\AppServ\www\labclinico > symfony propel-build-all
```

### **1.1.12 Poblar Las Tablas Con Datos De Prueba:**

Si se tienen datos de prueba o iniciales, se deben agregar en el archivo **/data/fixtures/init\_data.yml**.

```
c:\AppServ\www\labclinico
```

```
>symfony propel-load-data Nombre_de_tu_Aplicacion
```

**ANEXO B. MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO.**

Para contextualizarnos con la estructura de la herramienta se debe decir que esta presenta dos sitios dentro de la misma donde uno es para uso de Administradores del sistema y el laboratorio, llamado Backend, y un segundo sitio, Frontend, que es utilizado por el personal usuario y auxiliar para brindar atención a los pacientes

Esta herramienta solicitara para su acceso un usuario con una contraseña asociada y que debe ser asignada por el administrador del sistema o del laboratorio, como se ve en la Figura 10, para el acceso en cualquiera de los dos sitios Backend y Frontend.

**Figura 17** Identificación de Usuario

labclinico Usuario Sf 1.0.11 vars & config logs & msgs 3544.2 kB 1924 ms

Dash Board Solicitudes Estadísticas Ayuda

[iniciar sesión / registrarse](#)

Panel de Usuarios :: / user / login

nickname:

password:

Powered by **sumfony**

**Fuente:** Autor.

## 2.1 MODULO DE SOLICITUDES

Las opciones presentes en este modulo son:

- **Registro de Solicitudes:** en esta sección se hará el registro de la información personal de los pacientes así como el registro de exámenes solicitados, para esta y demás secciones se presenta un formulario donde el usuario escribe, selecciona o y carga la información y estados que se le solicite para luego Guardar o actualizar cambios.

**Figura 18. Registro de Solicitudes**

labclinico Usuario Sf 1.0.11 vars & config logs & msgs 6 13179.9 KB 1508 ms

Dash Board Solicitudes Estadísticas Ayuda

cerrar sesión Admon :

Panel de Usuarios :: / adm\_solicitud / tabs

**Datos de Paciente** **Detalles de Examen**

Código del Examen : 74

Cantidad del Examen : 1

Nombre del Examen : ACIDEZ IONICA (pH)

¡Añadir Detalle Examen!

Detalle

item	nomex	idexam	valex	cant	valex_cant	Del
1	HORMONA ADRENOCORTICOTROFICA (A.C.T.H.)	350	16925	1	16925	<input type="checkbox"/>
2	ACIDEZ IONICA (pH)	74	24468	1	24468	<input type="checkbox"/>
Items :	Unidades :	Venta Total es : \$				<input type="checkbox"/>
2	2	41393				

Eliminar Examen

Cancelar Aplicar

**Fuente:** Autor

➤ **Clasificar Solicitudes:** aquí se presenta inicialmente u listados de las solicitudes y sus estados donde el usuario seleccionara una de las solicitudes para cargar sus detalles y podrá cambiar de un estado inicial al siguiente dependiendo de cada estado. Los estados de las solicitudes son :

**P:** Procesado

**R:** Remitido

**NP:** No procesado

**L:** Listo

RL: Remitido listo

A: Anulado

Figura 19. Clasificar Solicitudes

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://localhost:8080/labclinico_dev.php/adm_solicitud/clasifSolic`. The application header includes the logo 'labclinico', a user profile 'Usuario', and system information like 'Sf 1.0.11'. A navigation menu contains 'Dash Board', 'Solicitudes', 'Estadísticas', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Panel de Usuarios' and shows a table of requests:

ID	Fecha	Estado
1	2009-02-14	Registrada
2	2009-02-19	Registrada

Below the table, a summary indicates 'N° de Exámenes de la Solicitud ( 2 ) : 2'. The list of exams includes:

- 1... ANTICUERPOS ANTI-CISTICERCO..... 2009-02-19... Registrada...
- 2... SEROLOGIA (VDRL o RPR)..... 2009-02-19... Registrada...

A legend defines the status codes: '...P: PROCESANDO - R: REMITIDA - NP: NO PROCESADA - L: LISTA - RL: REMITIDA LISTA - A: ANULADA...'. Action buttons for 'Guarda Cambios' and 'Cancelar Cambios' are present, along with a 'Registrado' dropdown menu. The footer includes 'Powered by symfony' and the source 'Fuente: autor'.

➤ **Resultados por palabra:** en esta sección el usuario podrá consultar un resultado ingresando un Nombre, parte de un nombre, un número de identificación o un número de solicitud, para luego al mostrar la información en detalle y dependiendo de su Rol en el sistema hacer modificaciones.

**Figura 20.**Resultados por Palabras

The screenshot shows a web application interface for laboratory results. At the top, there is a navigation bar with 'Dash Board', 'Solicitudes', 'Estadísticas', and 'Ayuda'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Panel de Usuarios >>> / adm\_solicitud / resultados'. The main content area is titled 'RESULTADOS' and contains several sections:

- Consulta de la Solicitud:** A search bar with 'Martinez' entered and a 'Buscar Solicitud' button. A note below reads '<= INGRESA NUMERO DE SOLICITUD O NRO DE DOCUMENTO O NOMBRE DE PACIENTE!'.
- Datos del Paciente:** A table with the following data:
 

Nombre Del Paciente	Nº-Identificacion	E P S	Nº-Solicitud
Michael Enrique Avila Martinez	1234567	LabFC	1
- Exámenes en Proceso:** A form with the following fields:
  - Profesional Responsable: John Jairo Martinez Blanco (dropdown)
  - Numero de Solicitud Asociada: 1
  - Fecha de Registro de Resultados: 2009-10-26
  - Hora de Registro de Resultados: 20:25:19
  - Observaciones Generales: Sin Observaciones!
  - Entregado:
- Table 1: ESTUDIO QUIMICO JUGO GASTRICO**

Nombre de Examen				Estado	Entregado
				Registrada	<input type="checkbox"/>
Variable	Valor	Unidad	Referencia	Nota	
1 Var1	0	g/dl	Valor Ref.: 0 - 10	Sin Observaciones	
2 Var2	0	g/dl	Valor Ref.: 0 - 10	Sin Observaciones	
- Table 2: ANTICUERPOS ANTI HERPES I Ig G E Ig M \***

Nombre de Examen				Estado	Entregado
				Registrada	<input type="checkbox"/>
Variable	Valor	Unidad	Referencia	Nota	
7 Var1	0	g/dl	Valor Ref.: 0 - 10	Sin Observaciones	

At the bottom of the results section, there are 'Cancelar' and 'Guardar Resultado' buttons.

**Fuente:** Autor

- **Resultados por Fecha:** se puede consultar un grupo de exámenes filtrándolos por su estado y por un rango definible de fechas para hacer entregas a más de un paciente al tiempo.

**Figura 21.**Resultados por Fecha

The screenshot shows the 'labclinico' web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'labclinico' logo, 'Usuario', and 'Sf' version '1.0.11'. Below this is a menu with 'Dash Board', 'Solicitudes', 'Estadísticas', and 'Ayuda'. The main content area displays a table of results with the following data:

Nº Res	Fecha Reg	Hora Reg	Estado Entrega	E	EP
1	_2009-06-07_	_11:54:57_	_No Entregado_	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	_2009-06-09_	_08:11:14_	_No Entregado_	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Below the table are buttons for 'Guardas Cambios' and 'Cancelar Cambios'. A navigation bar below the table contains: '<=> SELECCIONA EL RESULTADO PARA VER DETALLES DE SU ESTADO | E => ENTREGADO | EP => ENTREGADO PARCIALMENTE |'. Below this is a filter section with 'Iniciar en : 1/06/2009', 'Hasta.....: 26/10/2009', and a dropdown menu set to 'Todos'. At the bottom, it says 'Powered by symfony'.

Fuente: Autor

## 2.2 MODULO DE ADMINISTRACIÓN

En este modulo se presenta un menú dividido por módulos de la aplicación donde se tendrá acceso a la administración de tablas representativas de cada uno, es así como se podrán incluir nuevos registros, Modificar, Visualizar y Eliminar información del sistema. Este modulo está diseñado para los Administradores del sitio y el laboratorio por tanto se deberán identificar con un usuario y una contraseña.

Figura 22. Modulo de Administración

The screenshot shows a web browser window with the following details:

- Address bar: `http://localhost:8080/backend_dev.php/Examen/edit/id/179`
- Navigation menu: Dash Board, Exámenes, Solicitudes, Facturación, Inventario, Equipos, Estadísticas, General, System, Ayuda
- Breadcrumbs: **Panel de Administración** / Examen / edit
- Action buttons: delete, list, save, save and a
- Form title: **edit Examen**
- Form fields:
  - Nombre:
  - Area del Exámen:  (dropdown)
  - Sinonimo:
  - Codigo ref:
  - Codigo proc rips:
  - Especimen:  (dropdown)
  - Contenedor:  (dropdown)
  - Volumen min:
  - Almacenamiento:

**Fuente:** Autor

**ANEXO C. DIAGRAMAS ENTIDAD RELACION – DER – PARA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN CLÍNICA DEL LABORATORIO CLÍNICO DRA. FRANCY CAROLINA FRANCO CASADIEGO.**

**3.1 VALORES DE TABLAS DE REFERENCIA**

<b>TIPO ENTIDAD</b>	<b>TIPO IDENT</b>
Admin Riesgos Prof	N.I.T.
Admin Régimen Subsidiado	Cedula de Ciudadanía
Entidad Promotora de Salud	Cedula de Extranjería
Institución Prestadora Serv.	Pasaporte
	Registro Civil
	Tarjeta de Identidad
	Numero Único de Identif.
<b>AREAS</b>	<b>TIPO SOLICITUD</b>
Hematología	De Rutina
Química Sanguínea	Urgente
Microbiología	Prioritaria
Coproparasitología	
Inmunología	
Hormonología	
Farmacología	
Medicina Nuclear	
<b>TIPO CONTRATO</b>	<b>ESTADO SOLICITUD</b>
Por Eventos	Registrada
Capitado	En Procesamiento
	Muestra no Procesada
	Muestra Remitida
	Remitida – Lista
	Lista
	Entregada
	Anulada
<b>TIPO AFILIADO</b>	<b>ZONA RES</b>
Cotizante	Urbana
Beneficiario	Rural
Adicional	
<b>TIPO USUARIO</b>	<b>AMBITO PROCEDIM</b>
Contributivo	Ambulatorio
Subsidiado	Hospitalario
Vinculado	Urgencias
Particular	
Otro	
	<b>FINALIDAD PROCEDIM</b>
	Diagnostico
	Terapéutico
	Protección Específica
	Detección Tem Enf Gen
	Detección Tem Enf Prof

## 3.2 DER PARA MODULO SOLICITUDES

PROYECTO DE GRADO - LABCLINICO - 2010  
DIAGRAMA ENTIDAD RELACION (PARCIAL) - MODULO SOLICITUDES

