

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN SOFTWARE QUE  
SOPORTE LA ATENCIÓN DE LOS PACIENTES EN LOS LABORATORIOS  
CLÍNICOS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN 2009**

**SERGIO ANDRES VASQUEZ RODRIGUEZ  
JUAN ALEJANDRO PALACIO BAENA**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
POSGRADO GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLIN  
JUNIO  
2009**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN SOFTWARE QUE  
SOPORTE LA ATENCIÓN DE LOS PACIENTES EN LOS LABORATORIOS  
CLÍNICOS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN 2009**

**SERGIO ANDRES VASQUEZ RODRIGUEZ  
JUAN ALEJANDRO PALACIO BAENA**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos**

**Asesora**

**Piedad Roldan Jaramillo**

**CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
POSGRADO GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLIN  
JUNIO  
2009**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Medellín, Julio de 2009

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
TITULO .....	10
RESUMEN .....	11
PLATAFORMA DE GESTIÓN.....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. SOPORTE TEÓRICO .....	19
3.1. ANTECEDENTES.....	19
4. MARCO CONCEPTUAL .....	20
4.1. GENERALIDADES DEL DESARROLLO DE SOFTWARE .....	20
4.1.1. Software.....	20
4.1.2. Tipos de Software .....	21
4.1.3. Software de Laboratorio.....	21
5. CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE .....	22
5.1. ETAPAS DEL CICLO DE DESARROLLO .....	23
5.1.1. Expresión de necesidades.....	23
5.1.2. Especificaciones .....	23
5.1.3. Análisis .....	23
5.1.4. Diseño.....	23
5.1.5. Implementación .....	24
5.1.6. Pruebas .....	24
5.1.7. Validación .....	24
5.1.8. Evolución .....	24
5.1.9. Documentación .....	25

5.2. MODELOS DE CICLOS DE VIDA.....	25
6. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	26
6.1. RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP).....	26
6.2. EXTREME PROGRAMING (XP).....	27
6.3. MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK (MSF).....	27
7. GENERALIDADES DE LOS LABORATORIOS CLINICOS .....	28
8. ESTUDIOS A REALIZAR.....	29
8.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	29
8.1.1. Tipos De Factibilidad .....	29
8.1.2. Etapas de estudio de factibilidad .....	30
8.1.3. Flujo de caja .....	32
9. OBJETIVOS.....	33
9.1. OBJETIVO GENERAL.....	33
9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
10. RESULTADOS ESPERADOS .....	34
11. METODOLOGÍA .....	35
11.1. ESTUDIO DE MERCADO.....	35
11.2. ESTUDIO TÉCNICO.....	36
11.3. ESTUDIO FINANCIERO.....	36
12. RECURSOS.....	37
12.1. RECURSOS HUMANOS .....	37
12.2. RECURSOS TÉCNICOS .....	37
13. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	38
13.1. ESTUDIO DE MERCADO.....	38
13.1.1. Análisis De Mercado.....	38
13.1.2. Análisis De La Competencia.....	38

13.1.3. Análisis De Empresas Competidoras.....	39
13.2. ESTRATEGIAS DE MERCADO.....	40
13.2.1. Concepto Del Producto O Servicio .....	40
13.2.2. Fortalezas Y Debilidades Del Producto Frente A La Competencia.....	43
13.3. ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN .....	43
13.3.1. Alternativas de comercialización y distribución.....	43
13.3.2. Distribución Física Nacional O Internacional .....	44
13.3.3. Estrategias de ventas .....	44
13.4. ESTRATEGIA DE SERVICIO .....	44
13.4.1. Procedimientos para otorgar Garantías y Servicio Postventa.....	44
14. ESTUDIO TÉCNICO .....	45
14.1. ANÁLISIS .....	45
14.1.1. Propiedades.....	45
14.1.2. Beneficios .....	45
14.1.3. Flujo de Trabajo.....	46
14.1.4. Procesos.....	48
14.2. DISEÑO.....	49
14.2.1. Insumos .....	49
14.2.2. Arquitectura .....	50
14.2.3. Requerimientos.....	51
14.3. IMPLEMENTACIÓN .....	55
14.3.1. Metodología.....	55
15. ESTUDIO FINANCIERO.....	56
15.1. PROPUESTA DE INVERSIÓN .....	56
16. CRONOGRAMA .....	59
16.1. TEMPORAL.....	59
16.2. ESPACIAL .....	59
17. PRESUPUESTO.....	60

17.1. RECURSOS ECONÓMICOS.....	60
APENDICE 1.....	61
APENDICE 2.....	65
APENDICE 3.....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	73
CYBERGRAFÍA.....	74

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
<b>Gráfica 1.</b> Estudio de Mercado	30
<b>Gráfica 2.</b> Estudio Técnico	31
<b>Gráfica 3.</b> Estudio Financiero	31
<b>Gráfica 4.</b> Flujo de Trabajo	47
<b>Gráfica 5.</b> Plataforma Tecnológica	48
<b>Gráfica 6.</b> Módulos del Software de Laboratorio Clínico	49
<b>Gráfica 7.</b> Arquitectura del Sistema	50

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Requerimientos Técnicos del Cliente	60
<b>Anexo 2.</b> Flujo de Caja del Proyecto	64
<b>Anexo 3.</b> Encuestas	67

## **TITULO**

Estudio de factibilidad para la creación de un software que soporte la atención de los pacientes en los laboratorios clínicos de la ciudad de Medellín.

## **RESUMEN**

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja de los competidores.

Las organizaciones que no se adaptan a estos sistemas tienen la tendencia a desaparecer y dejar de ser competitivas, más aún, cuando la organización se encuentra en un medio tan cambiante y de innovaciones tecnológicas aceleradas como es el sector de la salud. Estas entidades deben estar siempre a la vanguardia de los avances para prestar un adecuado servicio a sus usuarios y lograr utilidad de su labor.

La idea no solo está en presentar el resultado final del examen que se realiza al paciente para que sea revisado posteriormente, sino en todo el ciclo que debe tener el examen dentro del laboratorio: la orden, toma de muestras, resultado y entregas de los exámenes de laboratorio clínico deben estar debidamente sistematizados y encontrarse en procesos claramente definidos.

Mediante este proyecto se pretende realizar el análisis de factibilidad para la creación de un software que permita la automatización de los procesos en los laboratorios clínicos. Este se dirigirá principalmente a pequeños y medianos laboratorios de la ciudad de Medellín. Se propone un estudio de mercadeo y encuestas con el fin de presentar algunos resultados.

## PLATAFORMA DE GESTIÓN

En un mundo de avance tecnológico, donde las organizaciones cada vez están buscando mejorar sus procesos con el fin de ser más competitivos y ofrecer a sus clientes un buen servicio deben contar con diferentes elementos que los apoyen para ser cada vez mejores. Entre estos elementos se encuentran componentes que son esenciales tales como el hardware y software, este último viene tomando gran valor en el trabajo que tienen los laboratorios clínicos en la actualidad. Estos sistemas de información son elaborados por empresas especializadas en su desarrollo (Casas de Software) las cuales han identificado la elaboración de éstos como un buen nicho de mercado.

Así pues, en todo laboratorio clínico independiente del grado de complejidad debe existir un software para atención a los pacientes. Este es el encargado de soportar los procesos de recepción, toma, procesamiento y análisis de los exámenes, a la vez que mantiene el registro de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos de manera oportuna, eficiente y confiable

De acuerdo a la norma legal establecida en el decreto Nro 77 de 1977 que regula el funcionamiento de laboratorios clínicos, se establece que el software para atención de los pacientes (que en adelante llamaremos sistema), deben cumplir con diferentes estándares mínimos para su funcionamiento.<sup>1</sup>

Cada trabajo realizado en el laboratorio, debe quedar registrado en el sistema, de forma exacta, clara y precisa, los datos de los pacientes y los resultados de las pruebas o exámenes realizados cualquier otra información de utilidad.

---

<sup>1</sup> Manuales Normas Técnicas, Científicas y Administrativas para Laboratorio Clínico. Republica de Colombia, Ministerio de Salud. Capítulo 11: Sistemas de Información

Esta propuesta de intervención se sitúa en el ámbito local, más precisamente en la ciudad de Medellín; y permitirá a las casas de software o a quien esté interesado en tener una visión sobre la factibilidad de implementar un sistema de atención de pacientes en los laboratorios clínicos que soporte las necesidades de los laboratorios clínicos en cuanto a órdenes, toma de muestras, proceso, resultados y entregas.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace una década aproximadamente, las personas del área de salud han venido observando que el sector de laboratorios clínicos en la ciudad de Medellín ha experimentado cambios importantes como el paso de procesos de recolección de datos manual a sistemas de información asistidos por computador.<sup>2</sup>

Muchos laboratorios, no se han preocupado por el desarrollo tecnológico y crecimiento del mismo ya que no ven el beneficio que éste les puede brindar, solo se limitan a tomar muestras y dar resultados, pero no se hace el estudio de la información que cada muestra les puede dar como valor agregado o efectividad a la hora de que un médico o un paciente revise un examen.

El manejo inadecuado de la información en los laboratorios, es un factor crítico, el no poseer los sistemas adecuados puede traer consigo graves consecuencias a los pacientes por la demora en la entrega de los resultados, mal interpretación de los mismos, diagnósticos errados, que podrían llevar a mal término. El no contar con los medios tecnológicos adecuados, puede ocasionar pérdidas económicas, tramitología excesiva y hasta perjuicios morales, por estos motivos se hacen indispensables sistemas de información adecuados. Estos deben involucrar varios elementos claves: los antecedentes del paciente, los tipos de exámenes realizados, la frecuencia, cantidad, elementos instrumentales, manejo de equipos, valores de referencia (que son importantes para definir si un resultado es exitoso o no), sistema internacional de unidades, entre otros.

---

<sup>2</sup> Entrevista sostenida con el Sr. Jose Alberto Cano, Gerente General de Clínicos Antioquia Ltda.

Otro factor que determina el atraso en implementación radica en que en muchos casos tienen miedo al cambio y consideran muy elevados los costos para adaptarse a nuevos sistemas. Esta deficiencia en sistemas fiables y oportunos ha ocasionado que los laboratorios clínicos tarden varios días en la entrega de los resultados lo cual les ha ocasionado gastos administrativos y retrasos para los usuarios.

Hay pues un problema real en cuanto a la calidad de los procesos técnicos en los laboratorios clínicos, lo cual se nota en la demora de los resultados, en no tenerlos en cuenta para la historia clínica de los pacientes y en los altos costos que estos conllevan, todo ello podría tener respuesta en sistemas de información oportunos, efectivos y eficientes.<sup>3</sup>

Es importante entonces, tener en cuenta que es fundamental que los laboratorios clínicos pasen de tener procesos manuales a procesos sistémicos con el fin de proporcionar resultados seguros tanto para los médicos como para los mismos pacientes. La acreditación de los análisis del laboratorio clínico en su sentido más amplio tiene cada vez más importancia como instrumento de gestión y como medio para crear confianza en los resultados. La norma internacional ISO/EC 17025:1999 proporciona los requisitos generales para el sistema de gestión de la calidad y para la competencia técnica, sin embargo, los laboratorios clínicos han manifestado que su relación con los pacientes y los clínicos merece consideraciones especiales. Consecuentemente, el Comité Técnico 212 de la ISO "Laboratorio clínico y sistemas diagnósticos in vitro" ha creado la norma ISO 15189:2003 "Laboratorios clínicos-Requisitos particulares para la calidad y la competencia", que es específica para los laboratorios clínicos.

---

<sup>3</sup> Entrevista sostenida con el Sr. José Alberto Cano, Gerente General de Clínicos Antioquia Ltda.

La acreditación es el procedimiento mediante el cual, en interés de la sociedad, un organismo autorizado evalúa y declara formalmente que un laboratorio es técnicamente competente para la realización de un ensayo o grupo de ensayos determinados. Es más factible que esta acreditación sea aceptada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación). Teniendo un proceso confiable y con la norma el manejo por medio de sistemas de información da más tranquilidad a los clientes y médicos a la hora de tomar decisiones.

A nivel de norma, es importante conocer y tener presente la resolución 1043 de 2006 donde se hace mención a condiciones que deben cumplir los prestadores de servicios de salud para habilitar sus servicios, es decir, si se piensa en resultados y hablamos de confiabilidad se deben cumplir unos estándares que le den garantía al paciente y así reducir los riesgos que amenazan la vida de los mismos.

Viendo este escenario, ¿Será factible la creación de un software especializado para el proceso de orden, toma de muestras, resultado y entregas de los exámenes de laboratorio clínico dirigido a los pequeños y medianos laboratorios del Municipio de Medellín?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La cantidad de datos analíticos que trata un Laboratorio Clínico general es lo suficientemente grande para exigir procesos mecanizados de tratamiento de los datos, en paralelo a las exigencias de automatización de los propios procesos analíticos. Es por esto que es importante contar con un sistema de información para la administración del laboratorio clínico. En un principio, los objetivos de la informatización eran muy simples: organización del trabajo interno y emisión de dictámenes mecanografiados. Actualmente, las exigencias para un sistema informático de laboratorio son muy superiores, tendiéndose a unificar las tareas de gestión del laboratorio con el tratamiento de los datos analíticos. El núcleo de los sistemas de información del laboratorio sigue siendo el mismo que se asentó en los primeros años de su expansión, pero con el tiempo se han añadido determinadas prestaciones en respuesta a la mayor complejidad de los laboratorios actuales promovida por factores adicionales.

Un sistema de laboratorio invita no solo a los bacteriólogos a que sean partícipes de un manejo eficiente de la información sino también a los médicos para que realicen un diagnóstico permitiendo consultar historia y observar diferentes variables que le pueden presentar de un resultado de un determinado examen. Adicionalmente para los pacientes es fundamental estar en relación con el laboratorio pues para ellos es muy importante poder consultar sus resultados y poder tener sus copias en el momento que lo deseen.

El tener un laboratorio con un sistema de información permite que a futuro exista historia de los exámenes que tiene sus pacientes, adicionalmente a tener una buena base de datos para internamente tomar decisiones de mejora y obtención de estadísticas, siendo esto un factor diferenciador en el mercado.

En la actualidad muchos laboratorios han visto la necesidad de tener un medio que les permita ser más ágiles y tener una mejor respuesta para los actores involucrados por lo tanto cuenta con sistemas que les ayudan en sus procesos. Con este análisis identificamos que es completamente viable elaborar un software de laboratorio para el manejo de los procesos, la pregunta es que tanto los administradores de estos están dispuestos a invertir por innovación tecnológica y cambio de la forma como actualmente llevan sus procesos en los laboratorios.

Es claro que un laboratorio que maneje un sistema de información le permitirá ser más eficiente, mas organizado y tener una mejor preparación para competir. Los laboratorios que en la actualidad manejan sus procesos manualmente tienen más tendencia a errores y ser más demorados para que un bacteriólogo, un médico y el paciente puedan recibir un resultado para su análisis.

### 3. SOPORTE TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES

Debido a la cercanía que poseemos con personas que laboran en el área de la salud, más específicamente en los laboratorios clínicos, ya sea en calidad de gerente o empleados, descubrimos que existe una falencia grande en cuanto a la existencia de software de atención a pacientes para los mismos en la ciudad de Medellín que cumplan cabalmente con las expectativas administrativas y operativas en la operación diaria para la recepción, toma, procesamiento y análisis de exámenes.

Realizamos una búsqueda de este producto en el mercado del software y encontramos algunos con las capacidades y alcance requeridos por los laboratorios, entre los sitios de búsqueda se encuentra el portal de internet *catalogo de software*.

catalogodesoftware.com <sup>4</sup>hace parte de las publicaciones especializadas de información creativa, empresa orientada a la edición y publicación de guías y catálogos especializados que incluyen información detallada de productos, servicios y tecnología, para sectores específicos, orientados el sector empresarial. Este portal incluye los productos de software desarrollados en principales ciudades de cada país, en nuestro caso la consulta fue realizada para Colombia – Medellín.

---

<sup>4</sup> [www.catalogodesoftware.com](http://www.catalogodesoftware.com)

## 4. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se pueden ver los referentes teóricos conceptuales utilizados en nuestro estudio.

### 4.1. GENERALIDADES DEL DESARROLLO DE SOFTWARE

“Ingeniería de software es la disciplina o área de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad. Esta ingeniería trata con áreas muy diversas de la informática y de las Ciencias de la Computación, tales como construcción de compiladores, Sistemas Operativos, o desarrollos Intranet/Internet, abordando todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de Sistema de Información y aplicables a infinidad de áreas (negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, derecho, internet, intranet, etc.)”.

El desarrollo de software va unido a un ciclo de vida compuesto por una serie de etapas que comprenden todas las actividades, desde el momento en que surge la idea de crear un nuevo producto software, hasta aquel en que el producto deja definitivamente de ser utilizado por el último de sus usuarios.

#### 4.1.1. *Software*

Es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados. Software es un conjunto de programas. La pregunta ahora es: ¿qué es un programa? Un programa es una secuencia de instrucciones que pueden ser interpretadas por un computador, obteniendo como fruto de esa interpretación un determinado resultado que ha sido predeterminadamente establecido por el ser humano.

#### **4.1.2. Tipos de Software**

- **Software de Aplicación:** Las computadoras y el software de aplicación han permitido al hombre, simplificar y mejorar muchas tareas rutinarias y repetitivas. Estos programas son empleados por el usuario para simplificar su vida, ya sea si decide escribir un libro, una tesis o un memorando, o para poder manejar grandes volúmenes de datos; o aquellos programas que le sirvan para emitir una nómina de una empresa. Estos programas son los más solicitados por la mayoría de usuarios de computadoras debido a los beneficios o servicios que reciben de ellos
- **Software de Comunicación:** Para Lograr que dos o más computadoras se comuniquen entre sí, es necesario que exista tanto un medio físico como uno lógico que permita a ambas entablar comunicación. El software de comunicación se refiere al conjunto de programas que cumple la función lógica descrita anteriormente.

#### **4.1.3. Software de Laboratorio**

El objetivo principal de un software de laboratorio es garantizar seguridad e imagen en los resultados clínicos y administrativos, proveer un mayor control en el proceso brindando alertas cuando existen resultados que se encuentran fuera de un rango preestablecido.

## 5. CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE<sup>5</sup>

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es un proceso por el cual los analistas de sistemas, los ingenieros de software, los programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas.

Las principales diferencias entre distintos modelos de ciclo de vida están divididas en tres grandes visiones:

- El alcance del ciclo de vida, que depende de hasta dónde deseamos llegar con el proyecto: sólo saber si es viable el desarrollo de un producto, el desarrollo completo o el desarrollo completo más las actualizaciones y el mantenimiento.
- La cualidad y cantidad de las etapas en que dividiremos el ciclo de vida: según el ciclo de vida que adoptemos, y el proyecto para el cual lo adoptemos.
- La estructura y la sucesión de las etapas, si hay realimentación entre ellas, y si tenemos libertad de repetirlas (iterar).

En los distintos modelos de ciclo de vida mencionaremos el riesgo que suponemos aceptar al elegirlo. Cuando hablamos de riesgo, nos referimos a la probabilidad que tendremos de volver a retomar una de las etapas anteriores, perdiendo tiempo, dinero y esfuerzo.

---

<sup>5</sup> Whitten; Benthley y Barlow, 1996

## **5.1. ETAPAS DEL CICLO DE DESARROLLO**

### **5.1.1. Expresión de necesidades**

Esta etapa tiene como objetivo la consecución de un primer documento en que queden reflejados los requerimientos y funcionalidades que ofrecerá al usuario del sistema a desarrollar (qué, y no cómo, se va a desarrollar). Dado que normalmente se trata de necesidades del cliente para el que se creará la aplicación, el documento resultante suele tener como origen una serie de entrevistas cliente-proveedor situadas en el contexto de una relación comercial, siendo que debe ser comprendido por ambas partes (puede incluso tomarse como base para el propio acuerdo comercial).

### **5.1.2. Especificaciones**

Formalizamos los requerimientos; el documento obtenido en la etapa anterior se tomará como punto de partida para esta etapa.

### **5.1.3. Análisis**

Determinamos los elementos que intervienen en el sistema a desarrollar, su estructura, relaciones, evolución temporal, funcionalidades, tendremos una descripción clara de qué producto vamos a construir, qué funcionalidades aportará y qué comportamiento tendrá.

### **5.1.4. Diseño**

Tras la etapa anterior ya se tiene claro qué debe hacer el sistema, ahora tenemos que determinar cómo va a hacerlo (¿cómo debe ser construido el sistema?; aquí se definirán en detalle entidades y relaciones de las bases de datos, se pasará de casos de uso esenciales a su definición como casos expandidos reales, se seleccionará el lenguaje más adecuado, el Sistema Gestor de Bases de Datos a utilizar en su caso, librerías, configuraciones hardware, redes, etc.).

### **5.1.5. Implementación**

Empezamos a codificar algoritmos y estructuras de datos, definidos en las etapas anteriores, en el correspondiente lenguaje de programación o para un determinado sistema gestor de bases de datos. En muchos proyectos se pasa directamente a esta etapa; son proyectos muy arriesgados que adoptan un modelo de ciclo de vida de code & fix (codificar y corregir) donde se eliminan las etapas de especificaciones, análisis y diseño con la consiguiente pérdida de control sobre la gestión del proyecto.

### **5.1.6. Pruebas**

El objetivo de esta etapa es garantizar que nuestro programa no contiene errores de diseño o codificación. En esta etapa no deseamos saber si nuestro programa realiza lo que solicitó el usuario, esa tarea le corresponde a la etapa de implementación. En ésta deseamos encontrar la mayor cantidad de errores. Todos los programas contienen errores: encontrarlos es cuestión de tiempo. Lo ideal es encontrar la mayoría, si no todos, en esta etapa.

### **5.1.7. Validación**

Esta etapa tiene como objetivo la verificación de que el sistema desarrollado cumple con los requerimientos expresados inicialmente por el cliente y que han dado lugar al presente proyecto. En muchos proyectos las etapas de validación y debugging se realizan en paralelo por la estrecha relación que llevan. Sin embargo, tenemos que evitar la confusión: podemos realizarlos en paralelo, pero no como una única etapa.

### **5.1.8. Evolución**

En la mayoría de los proyectos se considera esta etapa como Mantenimiento y evolución, y se le asigna, no sólo el agregado de nuevas funcionalidades (evolución); sino la corrección de errores que surgen (mantenimiento). En la

práctica esta denominación no es del todo errónea, ya que es posible que aun luego de una etapa de pruebas y validación exhaustiva, se filtren errores.

### **5.1.9. Documentación**

Todo lo concerniente a la documentación del propio desarrollo del software y de la gestión del proyecto, pasando por modelaciones (UML), diagramas, pruebas, manuales de usuario, manuales técnicos, etc.; todo con el propósito de eventuales correcciones, usabilidad, mantenimiento futuro y ampliaciones al sistema. Esta etapa es transversal a todo el sistema.

## **5.2. MODELOS DE CICLOS DE VIDA<sup>6</sup>**

- Modelo en cascada o Clásico (modelo tradicional)
- Modelo en espiral (modelo evolutivo)
- Modelo de prototipos
- Desarrollo por etapas
- Desarrollo iterativo y creciente o Iterativo Incremental (Este será el modelo implementado en WaterSoft)
- RAD (Rapid Application Development)

---

<sup>6</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_de_software)

## 6. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Son procesos que permiten trabajar de manera organizada la implementación de un sistema de información. Lo que se pretende es separar el aplicativo en procesos, cada proceso en funciones, y por cada función determinar un tiempo aproximado de desarrollo.

Cuando los proyectos que se van a desarrollar son de mayor envergadura, ahí si toma sentido el basarnos en una metodología de desarrollo, y empezamos a buscar cual sería la más apropiada para nuestro caso.

Para dar una idea de qué metodología podemos utilizar y cual se adapta más a nuestro medio, mencionaré tres de ellas de las que considero las más importantes, tal como: RUP, XP y MSF.

### 6.1. RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

- **Inicio**, El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración**, En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción**, En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- **Transmisión**, El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos

de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

## **6.2. EXTREME PROGRAMING (XP)**

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

## **6.3. MICROSOFT SOLUTION FRAMEWORK (MSF)**

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.

## **7. GENERALIDADES DE LOS LABORATORIOS CLINICOS**

### **➤ LABORATORIO CLÍNICO**

Es el establecimiento público o privado 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 calidad, oportunidad y racionalidad lógico científica<sup>7</sup>.

### **➤ OBJETO DE LOS LABORATORIOS CLÍNICOS**

El objeto de los laboratorios clínicos será el de prestar servicios para apoyar la atención integral en salud, de acuerdo con los principios de calidad, oportunidad y racionalidad lógico-científica<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Decreto 77 De 1997. CAPITULO I. Artículo 3

<sup>8</sup> Decreto 77 De 1997. CAPITULO I. Artículo 2.

## **8. ESTUDIOS A REALIZAR**

Para el adecuado desarrollo del proyecto, realizaremos diferentes estudios:

### **8.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

Es el análisis comprensivo de los resultados financieros, económicos y sociales de una inversión (dada una opción tecnológica -estudio de pre-factibilidad). En la fase de pre-inversión la eventual etapa subsiguiente es el diseño final del proyecto (preparación del documento de proyecto), tomando en cuenta los insumos de un proceso productivo, que tradicionalmente son: tierra, trabajo y capital (que generan ingreso: renta, salario y ganancia).

#### ***8.1.1. Tipos De Factibilidad***

Para recomendar la aprobación de cualquier proyecto es preciso estudiar mínimo tres factibilidades que condicionarán el éxito o fracaso de una inversión: la factibilidad técnica, la legal, y la económica. Otras son las de gestión, política y ambiental.

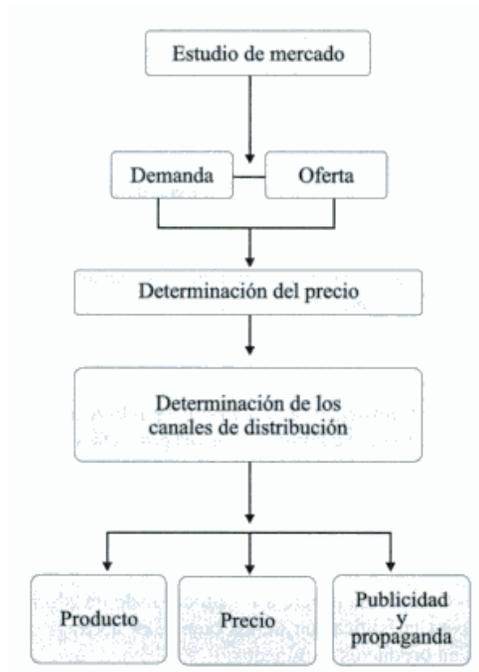
La factibilidad técnica determina si es posible física o materialmente hacer un proyecto. Puede incluso llegar a evaluar la capacidad técnica y motivación del personal involucrado.

La factibilidad legal determina la existencia de trabas legales para la instalación y operación normal del proyecto, incluyendo las normas internas de la empresa.

La factibilidad económica determina la rentabilidad de la inversión en un proyecto.

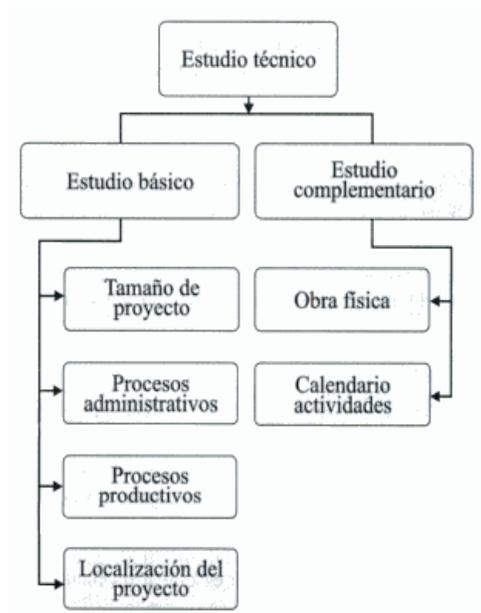
### 8.1.2. Etapas de estudio de factibilidad

Gráfica 1. Estudio de mercado



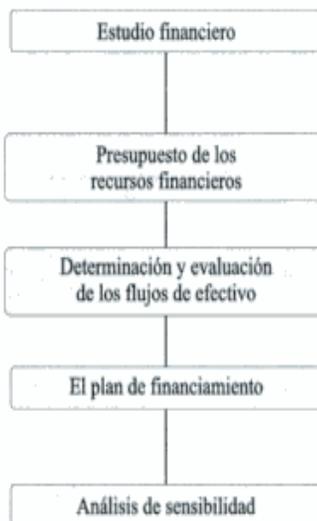
Tomado de Formulación y evaluación de proyectos, Marcial Córdoba Padilla. ECOE EDICIONES, 2006. Pág. 23

**Gráfica 2. Estudio Técnico**



Tomado de Formulación y evaluación de proyectos, Marcial Córdoba Padilla. ECOE EDICIONES, 2006. Pág. 25

**Gráfica 3. Estudio Financiero**



Tomado de Formulación y evaluación de proyectos, Marcial Córdoba Padilla. ECOE EDICIONES, 2006 . Pag 28

### **8.1.3. Flujo de caja**

El flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, debido a los resultados obtenidos en el flujo de caja se evaluará la realización del proyecto.

La información básica para la construcción de un flujo de caja proviene de los estudios de mercado, técnicos, organizacional y como también de los cálculos de los beneficios. Al realizar el flujo de caja, es necesario, incorporar a la información obtenida anteriormente, datos adicionales relacionados principalmente, con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo normal, valor residual, utilidades y pérdidas.

## **9. OBJETIVOS**

### **9.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de factibilidad técnica para la creación de un software de laboratorio clínico que soporte los procesos de generación de la orden, toma de la muestra, análisis, lectura y entrega de resultados.

### **9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir la situación que existe entre la oferta y la demanda y los precios de software de laboratorio clínico.
- Determinar las condiciones técnicas para la realización del Software de laboratorio Clínico.
- Establecer el presupuesto de los recursos financieros necesarios para la implementación del software de laboratorio clínico.

## **10. RESULTADOS ESPERADOS**

Con este proyecto, se espera realizar un estudio de factibilidad técnica que muestre si es posible física o materialmente elaborar un sistema que realice los procesos de toma, extracción y entrega de resultados a los pacientes.

El producto final será un documento con el estudio de mercadeo, técnico y financiero que indique si es factible o no elaborar un sistema con las características ya vistas. Dicho estudio debe arrojar cuáles deben ser los elementos mínimos que debe tener el sistema.

Si los resultados son exitosos, y se encuentra que es factible el desarrollo de un software de este tipo, se podría pensar en la elaboración del mismo como producto de una etapa siguiente a este estudio de factibilidad.

## **11. METODOLOGÍA**

De acuerdo a los componentes de un estudio de factibilidad, la realizará lo siguiente:

### **11.1. ESTUDIO DE MERCADO**

Realizaremos una encuesta en diferentes laboratorios clínicos de Medellín, la cual nos permitirá conocer el nivel de satisfacción que poseen con el software actual (en caso de tenerlos), sus expectativas, si estarían dispuestos a invertir en software de este tipo y qué tipos de software de laboratorio conocen. Con esta información podríamos conocer en detalle la oferta y la demanda de este software en el mercado.

Se solicitarán algunas cotizaciones en empresas de desarrollo de software que implementen este tipo de sistemas, con el fin de conocer los precios promedio y los módulos que lo componen.

Una vez obtenidos estos datos y apoyados en el estudio técnico se evaluarán los posibles módulos y como resultado se obtendrá un precio aproximado para el software. Este servirá como referencia en este estudio, pues el valor real estará sujeto a otros factores que deberá tenerse en cuenta en la fase de implementación tales como el análisis y diseño.

## **11.2. ESTUDIO TÉCNICO**

Evaluaremos los recursos requeridos en cada una de las etapas del ciclo del desarrollo de software necesarios para la elaboración del mismo: Análisis, Diseño, Implementación.

Para el Análisis se definirán los diferentes módulos que podría tener el sistema, apuntando a las necesidades de los usuarios. En el Diseño, se establecerá si el software requiere de dispositivos de hardware/software adicionales tales como: equipos de cómputo, lectores de códigos de barras, aplicaciones administrativas, generación de archivos, lenguajes de programación más adecuados y la plataforma en la cual se desempeñará, etc.

Para la implementación, se hará mención a una metodología en particular de desarrollo de software.

Para cada uno de estos se darán a conocer los diferentes recursos humanos y físicos que fueran necesarios para su debida consecución.

## **11.3. ESTUDIO FINANCIERO**

De acuerdo a los estudios de mercado y técnico, tendremos el costo de operación que se llevará el proyecto inicialmente de acuerdo a los recursos utilizados en las fases del ciclo del desarrollo de software.

Se elaborará un flujo de caja del proyecto el cual constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, debido a los resultados obtenidos en el flujo de caja se evaluará la realización del proyecto.

## 12. RECURSOS

### 12.1. RECURSOS HUMANOS

El equipo encargado del estudio de factibilidad se encuentra integrado de la siguiente manera:

- Dos Ingenieros de Sistemas
  - Sergio Andrés Vásquez Rodríguez  
Ingeniero de Sistemas Universidad de Antioquia  
Experiencia en Análisis, Diseño y Desarrollo de Software de aproximadamente 9 años.
  - Juan Alejandro Palacio Baena  
Ingeniero de Sistemas Universidad de San Buenaventura  
Experiencia en Análisis, Diseño y Desarrollo de Software de aproximadamente 9 años.
- Un Asesor Metodológico:
- *Un Asesor Temático:*  
Sin asignar.

### 12.2. RECURSOS TÉCNICOS

- Dos computadores portátiles
- Una impresora
- Dos calculadoras
- Software de Oficina (Excel, Word)

## 13. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

### 13.1. ESTUDIO DE MERCADO

#### 13.1.1. *Análisis De Mercado*

➤ **Perfil del consumidor y/o cliente.**

Hay que tener en cuenta dos tipos de clientes que se pueden presentar cuando hablamos de software de laboratorio, uno es el cliente que haría la construcción del software (en nuestro caso el interesado en el presente documento) y el cliente que utilizaría el software. Es de tener en cuenta que aunque estamos tomando información del cliente que utilizaría el software, el principal consumidor en nuestro caso es quien lo elaborará. Este cliente deberá tener las siguientes características:

- Innovador, que quiera romper la costumbre para implementar cosas nuevas. Que tenga visión de mejoramiento y manejo de tecnologías nuevas.
- Tener personal calificado para elaborar el software
- Tener Disponibilidad de tiempo para la elaboración del software y los recursos que este lo amerite.

#### 13.1.2. *Análisis De La Competencia*

➤ **Identificación de principales participantes y competidores potenciales**

Se convierten en nuestros competidores potenciales las demás empresas de software que ya tienen elaborados software de laboratorio. Son empresas que con base a la experiencia y con la utilización del software creado han ido mejorando sus programas brindando mejores opciones a los consumidores. Es de tener en

cuenta que este proyecto parte de una experiencia “relatada” por diferentes roles que trabajan en los actuales laboratorios clínicos siendo el mas muy enriquecedor las anotaciones que hace un cliente cuando ya utiliza el producto.

Adicionalmente se tiene un competidor que son empresas que venden o entregan en comodato equipos para los laboratorios clínicos, pues estos al entregar equipos facilitan al laboratorio un software que permite una comunicación equipo-programa de tal forma que haya una sincronización con los exámenes realizados y los datos que se le toman a un paciente. Según una encuesta realizada al Dr Jose Alberto Cano, Gerente de Clínicos Antioquia y persona que ha trabajado con diferentes laboratorios en la ciudad de Medellín afirma que este tipo de software aplica solo para laboratorios que son muy grandes tipo Bancos de Sangre y no laboratorios clínicos particulares.

A parte de empresas de desarrollo de software comunes dedicadas a la elaboración de cualquier tipo de software, se debe considerar que existen en el mercado empresas dedicadas exclusivamente al desarrollo de software de salud, lo que ha permitido tener una mejor experiencia y una mejor oportunidad a la hora de vender un producto como este.

### **13.1.3. Análisis De Empresas Competidoras**

- INFORMATICA & GESTION S.A. - Empresa del Grupo Exact Software Productor de software. \* Representante exclusivo de SIIGO - Sistema Integrado de Información Gerencial y Operativo.

**Producto:**

SIIGO e-Salud, es un software diseñado para que todas las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) puedan registrar, consultar, analizar y controlar la información de la Institución, mediante una conexión a Internet o Intranet, 24 horas al día, 7 días a la semana

- **SERVINTE-Infornática en Salud**  
Soluciones integrales informáticas para apoyar la gestión médico administrativa de las instituciones prestadoras de servicios de salud  
**Producto:**  
Gestor, Salud para su Empresa. Laboratorio Clínico  
Esta solución permite agilizar la atención de los pacientes en los diferentes sitios de atención manteniendo control de la información financiera y contable global sin necesidad de redigitación
- **FOMPLUS**  
Barranquilla – Colombia  
**Producto:**  
Fomplus.Net Sector Salud  
Herramienta diseñada con una interfaz amigable para satisfacer las necesidades asistenciales, administrativas y financieras de las IPS.

## **13.2. ESTRATEGIAS DE MERCADO**

### **13.2.1. Concepto Del Producto O Servicio**

#### **➤ Descripción Básica, especificaciones o características**

En Medellín los laboratorios clínicos están aplicando procesos automatizados que permiten mejorar los procesos e identificar una trazabilidad que permita identificar beneficios tanto para el laboratorio como para los pacientes. En la actualidad se presentan laboratorios clínicos pertenecientes a hospitales o laboratorios clínicos particulares. Los primeros utilizan sistemas más robustos que permiten tener una integración con diferentes áreas del hospital como cirugías, medicamentos, etc.; mientras que los laboratorios particulares son especializados en generación de

exámenes y limitados en entregar un resultado al paciente sin tener ninguna relación ni comunicación con otras áreas de la salud.

Existen software de laboratorio que realiza funciones propias del proceso sin tener en cuenta las maquinas que son utilizadas para la toma de muestras. Con el pasar de los días y el mejoramiento tecnológico estas maquinas vienen acompañadas de programas que permiten tener una relación con el software que controla los datos de los pacientes realizando un paso de información de forma rápida y eficaz.

Inicialmente se pretende tener un software independiente de cualquier máquina para la toma de muestras, pues cada laboratorio podrá tener las maquinas que desee. Posteriormente se podrá realizar análisis de la forma como pueden conversar las maquinas para toma de muestras con el sistema de procesamiento de datos.

En la propuesta del software partimos de tener un programa en una o varias maquinas que trabajen en red, es decir, que la información pueda ser ingresada paralelamente por diferentes personas y que la información esté centralizada. Se pretende tener un ambiente Web que permita tener consultas en cualquier momento y desde cualquier lugar, al igual de tener un ambiente de escritorio, es decir, que no dependa de Internet para su funcionamiento. Este ambiente de escritorio, estará en cada máquina del laboratorio clínico permitiendo ingresar los datos para el proceso de información. Es importante tener un ambiente desconectado a Internet para el registro de información porque no se depende de una conexión para que el registro sea exitoso.

El ambiente Web, deberá tener un área de autenticación que permita a los pacientes consultar el historial de exámenes realizados en el laboratorio, al igual que los médicos podrán consultar tanto en el ambiente Web como en el de

escritorio los datos de cualquier pacientes. Es de tener en cuenta que para la actualización eficiente de los datos en el ambiente de escritorio, se debe tener conexión a Internet cuando se trata de hacer actualizaciones remotas. Así cada médico podrá ir agregando un grupo de pacientes a los cuales les puede ir haciendo un seguimiento.

El sistema contará con seguridad lo que le permite a cada usuario del sistema tener su propio control de registro y consulta de información. Los datos ingresados a diario se realizarán por medio de procesos automáticos que en caso de que cada estación tenga una conexión a Internet centralizará los datos. La conexión a Internet será obligatoria para centralizar la información.

El sistema tendrá un módulo de recepción de pacientes, lo que permite el ingreso, consulta y modificación de información de los mismos. Un control de visitas de los mismos con los resultados de los exámenes realizados.

Se manejará un modulo para la administración del almacén, permitiendo definir los productos con los respectivos precios. Esto le permitirá manejar un control de existencias y manejo de stock mínimos y máximos predefinidos en un grupo de parametrización general.

#### ➤ **Calidad**

En la etapa de elaboración del software, el programa debe ser probado en cada uno de sus módulos. Para garantizar una mejor calidad, se instalará en un laboratorio clínico piloto con el fin de obtener la mayor cantidad de observaciones con el fin de tener un factor a favor cuando sea utilizado por un sin número de laboratorios.

### **13.2.2. Fortalezas Y Debilidades Del Producto Frente A La Competencia**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Un software que toma la experiencia de los laboratorios para acoplarse a sus necesidades	Es un software que no está integrado con los equipos para realizar las muestras y permitir sincronización con el sistema.
Realizado con ultima tecnología, lo que permite ser mas modular.	El tiempo en crear el software puede tardar varios meses.
Software diseñado pensando en el usuario en su amigabilidad y facilidad para usar.	Para los laboratorios grandes como hospitales, es un sistema independiente a los procesos que ya actualmente tiene sistematizados.
Eficiencia y precisión en la entrega de resultados	

### **13.3. ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN**

#### **13.3.1. Alternativas de comercialización y distribución**

Se pretende hacer vista a cada laboratorio presentando el software y sus características.

Adicionalmente se comercializará por medio de la compañía Clínicos Antioquia Ltda., la cual presta servicios de venta de suministros y equipos para dichos laboratorios.

### ***13.3.2. Distribución Física Nacional O Internacional***

Para la distribución del producto se realizará personalmente, una vez el cliente acepte el producto; se hace una negociación para la instalación y el mantenimiento. Adicionalmente se acuerda con el cliente la capacitación inicial.

### ***13.3.3. Estrategias de ventas***

Ya que se tendrá una alianza con la empresa Clínicos Antioquia Ltda., se manejarán descuentos para los laboratorios que adquieran productos con esta empresa.

También se manejará una línea de descuento por pronto pago. Así mismo le ofreceremos al cliente garantía postventa del producto lo que le va a generar mucha más seguridad de comprarlo.

Al momento de ofrecer el software, se entregará al cliente un portafolio del programa lo que le dará más confiabilidad y claridad del producto que puede adquirir.

## **13.4. ESTRATEGIA DE SERVICIO**

### ***13.4.1. Procedimientos para otorgar Garantías y Servicio Postventa***

El cliente puede comunicarse con nosotros vía mail en cualquier momento siempre y cuando el software presente fallas de funcionamiento. La idea es atender las fallas en menos de 24 horas. Consideramos que la venta del producto no termina cuando se realiza la instalación, se pretende tener un acompañamiento inicial en el funcionamiento y parametrización del software para un buen registro de datos.

## 14. ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio define el uso óptimo de los Recursos para el proyecto, básicamente se define en tres grandes ítems: Análisis, Diseño, Implementación.

### 14.1. ANÁLISIS

Se define como la forma en que una serie de insumos, se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación)

#### 14.1.1. *Propiedades*

El software de atención a pacientes de laboratorios clínicos se plantea como una solución informática diseñada y desarrollada con tecnología de punta, exclusivamente para medianos y pequeños laboratorios, mediante en el cual se puedan registrar, consultar, analizar y controlar la información de la empresa mediante una conexión Internet o Intranet, 24 horas al día, 7 días a la semana.

La aplicación optimiza el suministro, registro, protección y consulta de la información correspondiente a los resultados de los exámenes de laboratorio clínico, a pacientes y/o personal médico, agilizando y controlando todos los procesos que se desarrollan dentro del laboratorio: generación de la orden, toma de la muestra, análisis, lectura y entrega de resultados.

#### 14.1.2. *Beneficios*

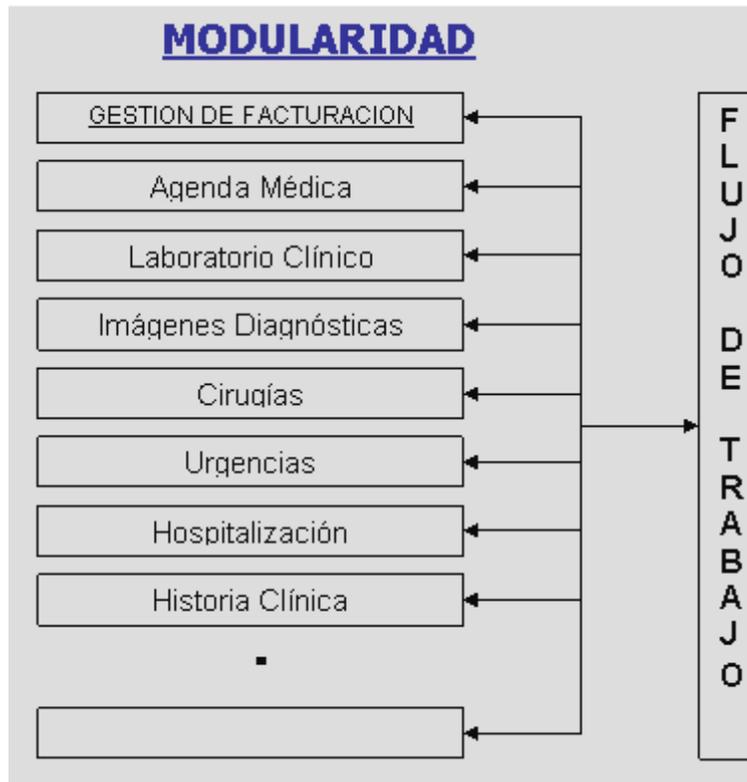
- Contar con información más precisa, al permitir parametrizar los valores de referencia de cada procedimiento de acuerdo con la técnica y reactivos utilizados y con el género y edad del paciente.

- Conocer en cualquier momento en qué etapa se encuentra cada servicio del laboratorio, ya que se pueden visualizar los estados de cada muestra tomada y el tiempo de apertura y finalización de cada uno.
- Facilitar la generación de los informes de resultados de laboratorio, pues el programa automáticamente pide los datos aplicables a cada tipo de examen, controlando valores de referencia y permitiendo el manejo de textos predefinidos.
- Controlar los exámenes enviados a laboratorios de referencia, permitiendo registrar el envío de la muestra y recepción de sus resultados.
- Permitir que el personal médico haga consultas en línea de los resultados de exámenes de laboratorio clínico, directamente desde su puesto de trabajo y desde la Historia Clínica.
- El médico recibirá una notificación inmediata de los resultados del examen que el haya solicitado.

#### ***14.1.3. Flujo de Trabajo***

El software de laboratorio clínico debe ser lo suficientemente genérico y dinámico para que pueda integrarse al flujo de trabajo de los usuarios de los sistemas y de las unidades funcionales de negocios, lo que permitirá generar. Monitorear y controlar las tareas o actividades de éstos, con el fin de conocer y gestionar los asuntos pendientes con cada paciente, desde cualquier ámbito de atención

**Gráfica 4. Flujo de Trabajo**



El aplicativo debe establecer interfaz con los módulos administrativos de contabilidad, cartera e inventarios que posea el laboratorio. Con el fin de lograr total integridad entre los diferentes sistemas.

**Gráfica 5. Plataforma Tecnológica**



#### **14.1.4. Procesos**

El aplicativo de atención a Clientes de laboratorios clínicos se conformará de los procesos de Orden, Toma de Muestras, Proceso de la Muestra, Resultados y Entrega de los exámenes de laboratorio Clínico.

**Orden:** Es el proceso por el cual se ingresa y/o actualiza la información de los pacientes en el sistema, a la vez que permite el registro de las órdenes de los exámenes que se le practicarán.

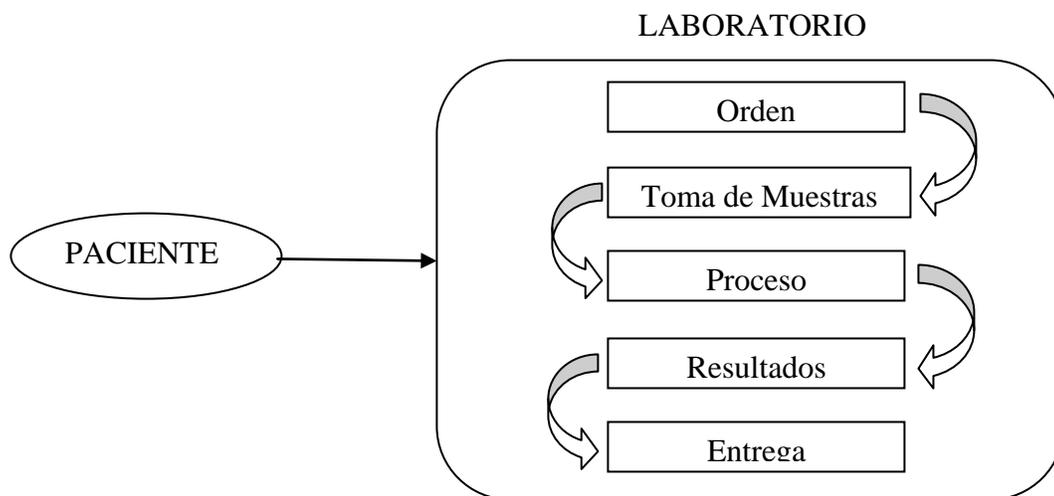
**Toma de Muestras:** En este paso quedarán registradas las muestras que se le harán al paciente para que cumpla con los exámenes que se realizarán a los pacientes.

**Proceso de la Muestra:** Es en el cual se ejecutan los procedimientos establecidos para elaborar los exámenes solicitados. En este se reconocen los reactivos, y demás medios indispensables para realizar los exámenes

**Resultados:** Una vez se hayan realizado los exámenes se arrojarán los resultados que serán desplegados vía reportes con la información completa del paciente y de los exámenes realizados.

**Entrega:** La entrega puede ser vía e-mail a los médicos solicitantes de los exámenes o bien mediante informes completos impresos.

**Gráfica 6. Módulos del Software de Laboratorio Clínico**



## 14.2. DISEÑO

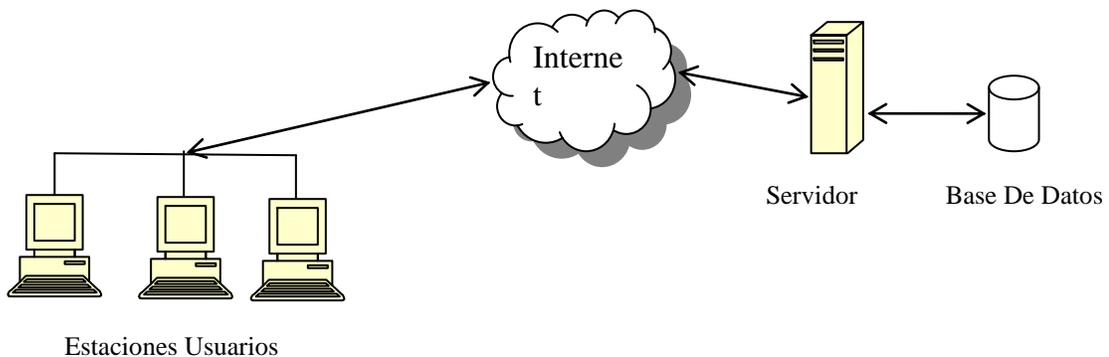
### 14.2.1. Insumos

Nuestra propuesta se encarga del desarrollo y la comercialización de software, por tal motivo insumos como tal no hay, sino más bien el producto en sí. Entonces a continuación lo que realizaremos es la descripción es del software de laboratorio clínico.

### 14.2.2. Arquitectura

Se plantea un sistema que se encuentre disponible 24x7, 24 horas al día 7 días a la semana, que sea flexible y en la cual el cliente no deba hacer grandes inversiones en hardware y software, por lo cual se piensa en un sistema vía Web, que sea accedido desde cualquier parte por los usuarios a través del uso de un navegador Web.

**Gráfica 7. Arquitectura del Sistema**



### Estaciones

**Estaciones Usuarios:** Son los equipos de Cómputo con que cuenta el laboratorio para su trabajo diario.

**Servidor Web:** Es el computador donde almacenará la aplicación web con el fin que pueda ser accedida por los usuarios. Para esta solución y con el fin de minimizar costos, se tendrá que en el mismo se encuentre la base de datos.

### 14.2.3. Requerimientos

#### Técnicos:

<b>ESTACIONES DE TRABAJO</b>	
<b><u>HARDWARE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <u>Disco Duro</u>: 80 o más Gb.</li><li>➤ <u>Procesador</u>: Intel Celeron, Pentium IV, Single Core, Dual Core, AMD Athlon, Sempron o Mobile &gt;=1.5 Gz de Velocidad.</li><li>➤ <u>Tarjeta de Red</u>: 100/1000 Mb.</li><li>➤ <u>Memoria</u>: 1Gb o Superior (Windows Vista).</li><li>➤ <u>Ancho de Banda</u>: 256 Kbps ADSL.</li></ul>
<b><u>SOFTWARE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Microsoft Internet Explorer 7.0 o Superior</li><li>➤ Adobe Acrobat Reader 6.0 o Superior</li><li>➤ Windows 2000 o Superior</li><li>➤ Microsoft Visual .Net Herramienta para el desarrollo</li></ul>
<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Las estaciones de trabajo en las cuales se desarrollará el Software deben poseer las configuraciones necesarias para la realización de las pruebas en el proceso de desarrollo.</li></ul>

<b>SERVIDOR WEB Y DE BASE DE DATOS</b>
<b><u>SOFTWARE</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Windows Small Business 2003 Server Premium Edition R2 – Sp2. o Windows 2003 Server Standard Y Enterprise R2 – Sp2 (Recomendado Para mas de 31 Usuarios)</li><li>➤ Microsoft Internet Explorer 7.0 o Superior</li><li>➤ Microsoft.Net FrameWork 1.1</li></ul>

- Adobe Acrobat Reader 7.0 o Superior
- Motor de Base de Datos, preferiblemente Access, SQL Server u Oracle.

<b><u>HARDWARE</u></b> (Por Número de Usuarios)	
<b>De 1 a 10 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Disco Duro</u>: 2 de 72 a 250 Gb. En Raid 0.</li> <li>➤ <u>Procesador</u>: Intel Pentium IV, Single Core, Dual Core, Xeon 32 &gt;=1.5 Ghz de Velocidad.</li> <li>➤ <u>Tarjeta de Red</u>: 1000 Mb.</li> <li>➤ <u>Memoria</u>: 2Gb</li> <li>➤ Unidad de CD o DVD</li> <li>➤ <u>Ancho de Banda</u>: 34 Kbps (Por Usuario); 512 Kbps (Sede Principal) Hasta 2 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>De 11 a 20 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Disco Duro</u>: 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 y 2 Raid 0.</li> <li>➤ <u>Procesador</u>: Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 &gt;=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores.</li> <li>➤ <u>Tarjeta de Red</u>: 1000 Mb.</li> <li>➤ <u>Memoria</u>: 3 Gb</li> <li>➤ Unidad de CD o DVD</li> <li>➤ <u>Ancho de Banda</u>: 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>De 21 a 30 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Disco Duro</u>: 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 y 2 Raid 0.</li> <li>➤ <u>Procesador</u>: Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 &gt;=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores.</li> <li>➤ <u>Tarjeta de Red</u>: 1000 Mb.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Memoria:</u> 4 Gb</li> <li>➤ Unidad de CD o DVD</li> <li>➤ <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>De 31 a 60 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Disco Duro:</u> 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 para el S.O y 2 Raid 0 uno para el IIS y otro para el SQL (e-salud).</li> <li>➤ <u>Procesador:</u> Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 o AMD Opteron &gt;=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores.</li> <li>➤ <u>Tarjeta de Red:</u> 1000 Mb.</li> <li>➤ <u>Memoria:</u> 4 Gb</li> <li>➤ Unidad de CD o DVD</li>   <li>➤ <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>Más de 60 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se debe realizar estudio de las necesidades específicas.</li> </ul>
<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La configuración de todas las utilidades debe ser realizada por un experto en configuración del sistema operativo.</li> <li>➤ Requiere de configuración de arreglo de discos para mejor desempeño.</li> <li>➤ Se deben adquirir adicionalmente el número de CAL (Licencias de Acceso) según el número de usuarios conectados.</li> <li>➤ Para más de 30 usuarios el servidor de</li> </ul>

	<p>aplicaciones debe ser independiente al servidor de infraestructura (el que administra la red)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si se trabaja en una red local no es necesario tener acceso a Internet.</li> <li>➤ El ancho de banda depende de los sitios remotos (Unidades de Negocio) que se requieran.</li> </ul>
--	---

En el proceso de desarrollo, también se debe contar con un servidor web y de base de datos para la realización de las pruebas y despliegue.

**De Personal:**

Para el desarrollo del software se planea la utilización de ingenieros de sistemas quienes cumplan las funciones de Análisis y Programación. Deben ser personas con suficiente capacidad de Análisis y Desarrollo, con conocimiento de lenguajes de programación orientados a la web, en este caso .Net, y con conocimientos de bases de datos.

Se hace necesario contar con vendedores quienes serán los encargados de promocionar la herramienta y ofrecerla a los laboratorios clínicos. Deberán ser personas con conocimientos en sistemas y con experiencia en ventas.

<b>COSTOS DE LOS EQUIPOS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
<b>EQUIPOS DE PRODUCCION</b>			
Computadores	7	\$ 2.000.000	\$ 14.000.000
<b>EQUIPOS DE SERVICIO</b>			
Teléfono	3	\$ 100.000	\$ 300.000

Fax/Fotocopiadora	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Escáner	1	\$ 120.000	\$ 120.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 14.920.000</b>
<b>COSTO DE LA MANO DE OBRA</b>			
<b>Cargo</b>	<b>Número de Puestos</b>	<b>Valor</b>	<b>Total</b>
Ingenieros De Sistemas	5	\$ 3.500.000	\$ 17.500.000
Vendedores	2	\$ 3.500.000	\$ 7.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 24.500.000</b>

Precios en Pesos Colombianos. Incluye valor de prestaciones sociales para los empleados de la mano de obra.

Se estima que el desarrollo del software será de 6 meses y que este podrá venderse por un periodo de 5 años. El software estará sujeto a modificaciones, mejoras y ajustes, al igual que al soporte técnico.

### **14.3. IMPLEMENTACIÓN**

#### **14.3.1. Metodología.**

Para el desarrollo del software, se seguirá la metodología Microsoft Solution Framework (MSF), ya que esta es flexible e interrelaciona con modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. Debido a que el análisis y desarrollo será realizado por las mismas personas, esta metodología es la indicada.

## 15. ESTUDIO FINANCIERO

### 15.1. PROPUESTA DE INVERSIÓN

En el estudio del proyecto se esperan ventas de 50 unidades de software anuales a un precio de \$3'000.000 (IVA incluido) este es el valor deseado luego del estudio de mercado por cada licencia de software. Cada licencia se instala en un equipo de cómputo y cada una se vende de manera independiente. Este precio incluye un contrato de mantenimiento anual. El proyecto se estima a 11 años.

El estudio técnico señala que los costos unitarios de fabricación podrían ser de:

Mano de obra: \$ 31'000.000

Costos Fijos: \$ 2'000.000

Se calcula un incremento en los costos Fijos de un 5%, y en la mano de obra de un 7% cada año. Entre los costos indirectos se encuentra, pagos de servicios públicos y arrendamiento. El precio de venta se estima se incrementará en un 5% anual.

La inversión inicial se compone de Equipos por valor de \$ 16'200.000, los cuales se deprecian a un 8% anual. Al quinto año se renovará planta de equipos por un valor de \$30'000.000

De acuerdo al estudio técnico, la duración del proyecto es de 11 años. La tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto (TMAR) por parte de nosotros los inversionistas es el **15%**.

Como podemos ver en el estudio financiero realizado los TIR y los VPN, nos dieron como resultado un número positivo, lo que nos indica que nuestro proyecto

en cuanto a la parte financiera y tanto para el accionista como para el proyecto en sí; sería una buena opción realizarlo, es una buena opción de inversión.

Con este Los Flujos de Caja para el inversionista son atractivos:

TIO (15%)	15%	
VPN	100,429,863	
TIR	154.59%	
TIRM (O VERDADERA TASA DE RETORNO "VTR")	28.07%	<b>ACEPTO</b>

*Si VPN  $\geq$  0 Atractivo*

*Si VPN < 0 No Atractivo*

**Se concluye que el proyecto es atractivo**

**Dirección Financiera:**

*Si TIRM  $\geq$  TIO Acepto*

*Si TIRM < TIO No Acepto*

**28.07% > 15% entonces la propuesta se debería aceptar**

Años		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ingresos		-	90,000,000	94,500,000	99,225,000	104,186,250	109,395,563	114,865,341	120,608,608	16,639,038	132,970,990	139,619,539	160,544,516
Egresos		16,200,000	35,670,400	37,956,400	40,391,420	42,985,341	65,748,710	48,692,780	51,669,565	55,011,885	58,573,427	62,368,799	66,413,595

Vpn Ing 572,133,900

Vpn Eg 264,543,190

**RBC (RELACIÓN COSTO BENEFICIO) 2.1627**

**CAUE (COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE) 19,189,032**

<b>Tasa de Interés aceptada por el Inversionista</b>	<b>15%</b>
--	------------

**Ver Flujo de Caja Completo del proyecto en Anexo 2,**

## 16. CRONOGRAMA

### 16.1. TEMPORAL

#MESES/ ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6
Anteproyecto y Proyecto	■	■	■			
Estudio de mercado				■		
Estudio técnico				■	■	
Análisis financiero					■	■

### 16.2. ESPACIAL

La investigación tendrá lugar en las respectivas residencias de los investigadores ubicadas en el municipio de Itagüí Santa María en la carrera 58 número 77-50 Apto. 1415 Urbanización Laureles del Sur, teléfono 363 01 97 y en Floresta Santa Lucía en la carrera 92 C nro. 47 B 16.

## 17. PRESUPUESTO

### 17.1. RECURSOS ECONÓMICOS

El equipo de trabajo está conformado por dos ingenieros de sistemas quienes harán su aporte para la realización del proyecto de la siguiente forma:

1 Hora trabajo Ingeniero = \$20.000

Días estimados Investigación = 45

Día = 8 horas

Se tendría:

45 días x 8 horas = 360 horas

360 horas x \$20.000 = \$7'200.000

7'200.000 x 2 = \$14'400.000

Con respecto al transporte se prevé desplazamiento a diferentes laboratorios clínicos y casas de software del Valle de Aburrá con el fin de solucionar algunas encuestas y conocer de primera mano la situación actual.

Aproximadamente \$200.000

En cuanto a material a fotocopiar se estima en una cantidad de \$20.000, pues el resto de la investigación se dará como fruto de la investigación.

Así pues se tendría un Valor Total de la Investigación de \$14.400.000 +\$200.000 +\$20.000 = \$14.620.000

## ANEXO 1

### REQUERIMIENTOS TECNICOS DEL CLIENTE

<b>ESTACIONES USUARIOS</b>	
<b><u>HARDWARE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> <u>Disco Duro</u>: 80 o mas Gb.</li><li><input type="checkbox"/> <u>Procesador</u>: Intel Celaron, Pentium IV, Single Core, Dual Core, AMD Athlon, Sempron o Mobile &gt;=1.5 Gz de Velocidad.</li><li><input type="checkbox"/> <u>Tarjeta de Red</u>: 100/1000 Mb.</li><li><input type="checkbox"/> <u>Memoria</u>: 512 Mb o 1Gb (Windows Vista).</li><li><input type="checkbox"/> <u>Ancho de Banda</u>: 256 Kbps ADSL.</li></ul>
<b><u>SOFTWARE</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Microsoft Internet Explorer 7.0 o Superior</li><li><input type="checkbox"/> Adobe Acrobat Reader 6.0 o Superior</li><li><input type="checkbox"/> Windows 2000 o Superior</li><li><input type="checkbox"/> Conexión de red al servidor (http)</li></ul>
<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> La configuración del equipo debe ser realizada por una persona con buenos conocimientos en sistemas.</li><li><input type="checkbox"/> El equipo debe estar protegido con antivirus y estar actualizado según las recomendaciones del fabricante.</li><li><input type="checkbox"/> Se recomienda que cada usuario del sistema cuente con su propio equipo y/o acceso exclusivo al sistema, para poder garantizar la información en línea y en tiempo real.</li></ul>

## SERVIDOR WEB Y DE BASE DE DATOS

### SOFTWARE

- Windows Small Business 2003 Server Premium Edition R2 – Sp2. o Windows 2003 Server Standard Y Enterprise R2 – Sp2 (Recomendado Para mas de 31 Usuarios)
- Microsoft Internet Explorer 7.0 o Superior
- Microsoft.Net FrameWork 1.1
- Adobe Acrobat Reader 7.0 o Superior
- Motor de Base de Datos, preferiblemente Access, SQL Server u Oracle.

### HARDWARE (Por Número de Usuarios)

<b>De 1 a 10 Usuarios</b>	<input type="checkbox"/> <u>Disco Duro:</u> 2 de 72 a 250 Gb. En Raid 0. <input type="checkbox"/> <u>Procesador:</u> Intel Pentium IV, Single Core, Dual Core, Xeon 32 >=1.5 Ghz de Velocidad. <input type="checkbox"/> <u>Tarjeta de Red:</u> 1000 Mb. <input type="checkbox"/> <u>Memoria:</u> 2Gb <input type="checkbox"/> Unidad de CD o DVD <input type="checkbox"/> <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 512 Kbps (Sede Principal) Hasta 2 sitios remotos 256 Kbps ADSL.
<b>De 11 a 20 Usuarios</b>	<input type="checkbox"/> <u>Disco Duro:</u> 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 y 2 Raid 0. <input type="checkbox"/> <u>Procesador:</u> Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 >=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores. <input type="checkbox"/> <u>Tarjeta de Red:</u> 1000 Mb.

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <u>Memoria:</u> 3 Gb</li> <li><input type="checkbox"/> Unidad de CD o DVD</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>De 21 a 30 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <u>Disco Duro:</u> 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 y 2 Raid 0.</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Procesador:</u> Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 &gt;=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores.</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Tarjeta de Red:</u> 1000 Mb.</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Memoria:</u> 4 Gb</li> <li><input type="checkbox"/> Unidad de CD o DVD</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>De 31 a 60 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <u>Disco Duro:</u> 4 de 72 a 250 Gb. Un Raid 1 para el S.O y 2 Raid 0 uno para el IIS y otro para el SQL (e-salud).</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Procesador:</u> Intel Single Core, Dual Core, Xeon 32 o AMD Opteron &gt;=2.0 Ghz de Velocidad. 1 o 2 Procesadores.</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Tarjeta de Red:</u> 1000 Mb.</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Memoria:</u> 4 Gb</li> <li><input type="checkbox"/> Unidad de CD o DVD</li> <li><input type="checkbox"/> <u>Ancho de Banda:</u> 34 Kbps (Por Usuario); 1000 Kbps (Sede Principal) Hasta 4 sitios remotos 256 Kbps ADSL.</li> </ul>
<b>Mas de 60 Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Se debe realizar estudio de las necesidades específicas.</li> </ul>

## **RECOMENDACIONES**

- La configuración de todas las utilidades debe ser realizada por un experto en configuración del sistema operativo.
- Requiere de configuración de arreglo de discos para mejor desempeño.
- Se deben adquirir adicionalmente el número de CAL (Licencias de Acceso) según el número de usuarios conectados.
- Para más de 30 usuarios el servidor de aplicaciones debe ser independiente al servidor de infraestructura (el que administra la red)
- Si se trabaja en una red local no es necesario tener acceso a Internet.
- El ancho de banda depende de los sitios remotos (Unidades de Negocio) que se requieran.

## ANEXO 2

### FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

		Flujo de Caja del Proyecto								
Precio		3,000,000	3,150,000	3,307,500	3,472,875	3,646,519	3,828,845	4,020,287	4,221,301	
Cantidades		30	30	30	30	30	30	30	30	
Variable / Periodo	Signo	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ventas	+		90,000,000	94,500,000	99,225,000	104,186,250	109,395,563	114,865,341	120,608,608	126,639,038
Costos Variables	-									
Costos Fijos	-		2,000,000	2,100,000	2,205,000	2,315,250	2,431,013	2,552,563	2,680,191	2,814,201
Gastos de Ventas (Comisiones)	-									
Gastos de Personal (Gastos Administración)	-		31,000,000	33,170,000	35,491,900	37,976,333	40,634,676	43,479,104	46,522,641	49,779,226
Gastos Generales (Gastos Administración)	-									
Amortizaciones (Gastos Administración)	-									
Provisiones (Gastos Administración)	-									
Depreciacion O.F. (Gastos de Admón)	-		-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciacion Maq. (Gastos de Admón)	-		1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000
Depreciacion O.F. (Gastos de Admón)	-								-	-
Depreciacion Maq. (Gastos de Admón)	-								1,600,000	1,600,000
<b>UAll</b>	<b>=</b>		26,704,000	26,864,000	26,945,200	26,937,584	26,830,210	26,611,133	24,667,326	24,184,586
Intereses	-									
<b>UAI</b>	<b>=</b>		26,704,000	26,864,000	26,945,200	26,937,584	26,830,210	26,611,133	24,667,326	24,184,586
Impuesto	-		2,670,400	2,686,400	2,694,520	2,693,758	2,683,021	2,661,113	2,466,733	2,418,459
<b>Utilidad Neta</b>	<b>=</b>		24,033,600	24,177,600	24,250,680	24,243,826	24,147,189	23,950,020	22,200,593	21,766,128
Amortizaciones (Gastos Administración)	+									
Provisiones (Gastos Administración)	+									
Depreciacion O.F.	+		-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciacion Maq.	+		1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000	1,296,000
Depreciacion O.F.	+								-	-
Depreciacion Maq.	+							1,600,000	1,600,000	1,600,000
Terreno	-									
Obra Fisica	-									
Inversion Inicial Equipos	-	16,200,000					20,000,000			
Estudio De Fact	-									
Valor de Desecho	+									
Valor en Libros Maq (0)	+									
Valor en Libros Obr Fis (0)	+									
Valor en Libros Obr Fis (7)	+									
Valor en Libros Maq (7)	+									
Amortización de Capital	-									
<b>Flujo de Caja Neto</b>	<b>+-</b>	<b>- 16,200,000</b>	<b>25,329,600</b>	<b>25,473,600</b>	<b>25,546,680</b>	<b>25,539,826</b>	<b>3,843,189</b>	<b>26,846,020</b>	<b>5,096,593</b>	<b>24,662,128</b>

TIO (15%)	15%
VPN	100,429,863
TIR	154.59%
TIRM (O VERDADERA TASA DE RETORNO "VTR")	28.07%

**ACEPTO**

	Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos		-	90,000,000	94,500,000	99,225,000	104,186,250	109,395,563	114,865,341	120,608,608	126,639,038
Egresos		16,200,000	35,670,400	37,956,400	40,391,420	42,985,341	65,748,710	48,692,780	51,669,565	55,011,885

Vpn Ing	572,133,900
Vpn Eg	264,543,190
<b>RBC (RELACIÓN COSTO BENEFICIO)</b>	<b>2.1627</b>
<b>CAUE (COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE)</b>	<b>19,189,032</b>

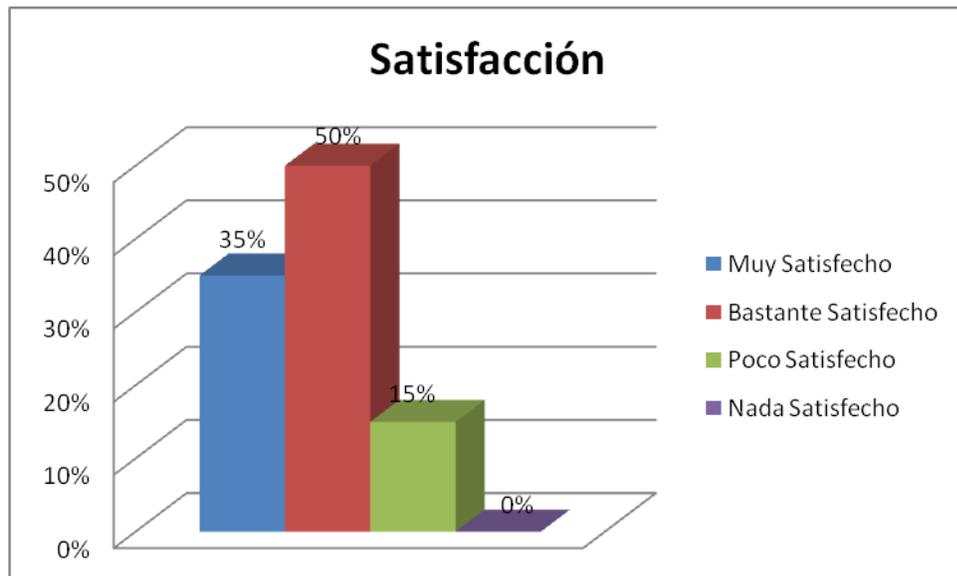
Tasa de Interés aceptada por el Inversionista	15%
---	-----

### ANEXO 3 ENCUESTAS

ID	Satisfacción Actual	Uso Internet	Pantallas Agradables	Cumple Necesidades	Cantidad PC	Navegación-Datos oportunos	Información Confiable	Información Ordenada	Tiene Soporte	Sabe a Quien Acudir?	Eficiencia en Soporte Técnico	Dispuesto a Invertir	Compraría un nuevo SW	Cuanto está dispuesto a Invertir
1	BS	SI	PA	SI	>10	CS	CS	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
2	MS	SI	MA	SI	>10	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
3	MS	NO	BA	SI	1	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
4	MS	NO	MA	SI	>10	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
5	BS	NO	MA	SI	2	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
6	PS	NO	PA	SI	1	S	S	CS	SI	SI	CS	SI	SI	Entre 1MM-2MM
7	MS	SI	BA	SI	>10	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
8	BS	SI	MA	SI	1	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
9	BS	NO	PA	SI	>10	CS	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
10	BS	NO	BA	SI	>10	CS	CS	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
11	PS	NO	PA	SI	1	S	S	S	SI	SI	CS	SI	SI	Entre 1MM-2MM
12	MS	SI	MA	SI	>10	S	CS	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
13	BS	SI	BA	SI	>10	CS	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
14	BS	NO	MA	SI	1	CS	CS	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
15	MS	SI	MA	SI	>10	S	CS	S	SI	SI	S	SI	SI	Mas de 2MM
16	PS	SI	BA	SI	1	S	S	CS	SI	SI	CS	SI	SI	Entre 1MM-2MM
17	BS	SI	MA	SI	1	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
18	BS	NO	MA	SI	>10	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
19	MS	SI	MA	SI	1	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM
20	BS	SI	MA	SI	de 3 a 5	S	S	S	SI	SI	S	SI	SI	Entre 1MM-2MM

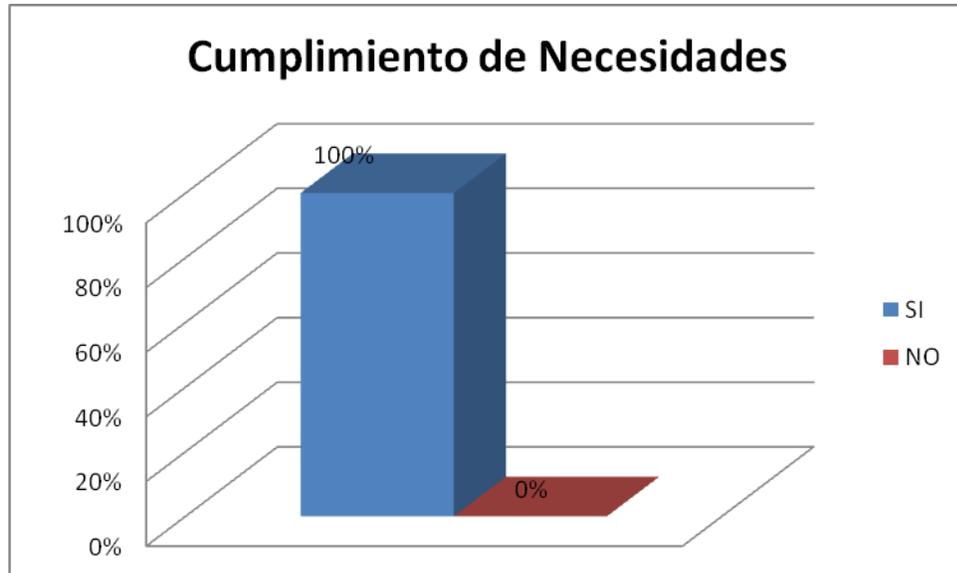
Los datos que se encuentran en la tabla anterior fueron obtenidos por medio de encuestas realizadas en diferentes laboratorios de la ciudad de Medellín.

**1. ¿Está usted satisfecho con el software de laboratorio que tiene actualmente?**



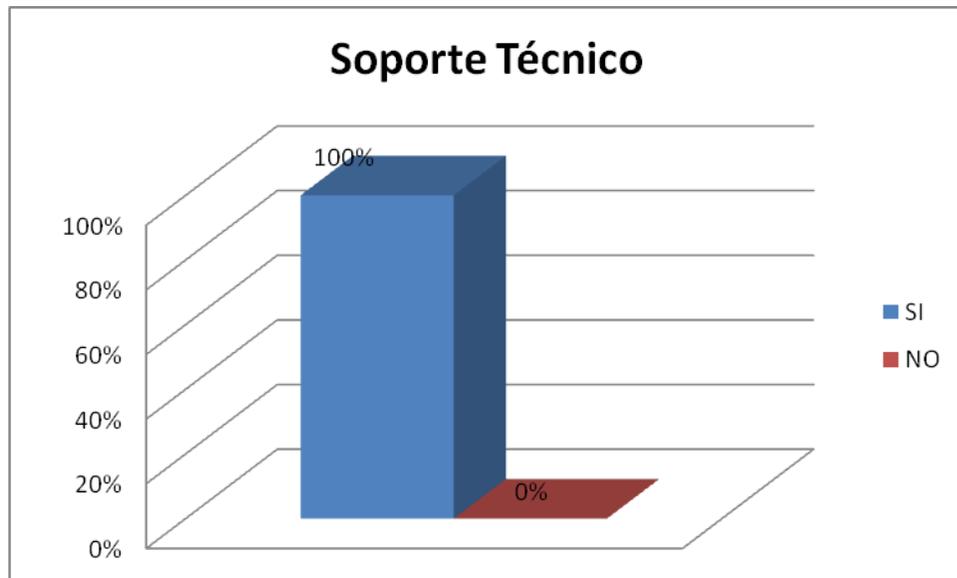
Se puede observar que el 50% de los laboratorios encuestados están satisfechos con el software que tiene en funcionamiento actualmente. Presentaron satisfacción por ser confiables, fácil de usar, precisos en los resultados, rápidos y tener buena presentación

**2. ¿El software que tiene actualmente funcionando, cumple las necesidades del laboratorio?**



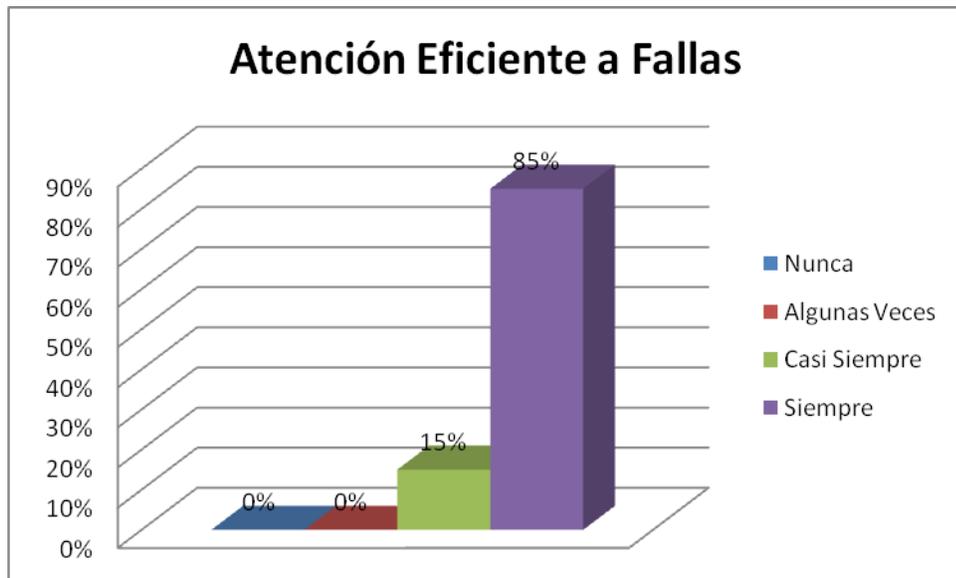
De la muestra obtenida el 100% de los laboratorios cuentan con software que cumple sus necesidades. Se identificó que hay laboratorios cuyo software es proporcionado por la empresa quien ofrece los equipos para la elaboración de los exámenes médicos, por lo tanto dichos programas cubren las necesidades básicas del laboratorio.

### 3. ¿El software de laboratorio tiene soporte técnico en caso de falla?



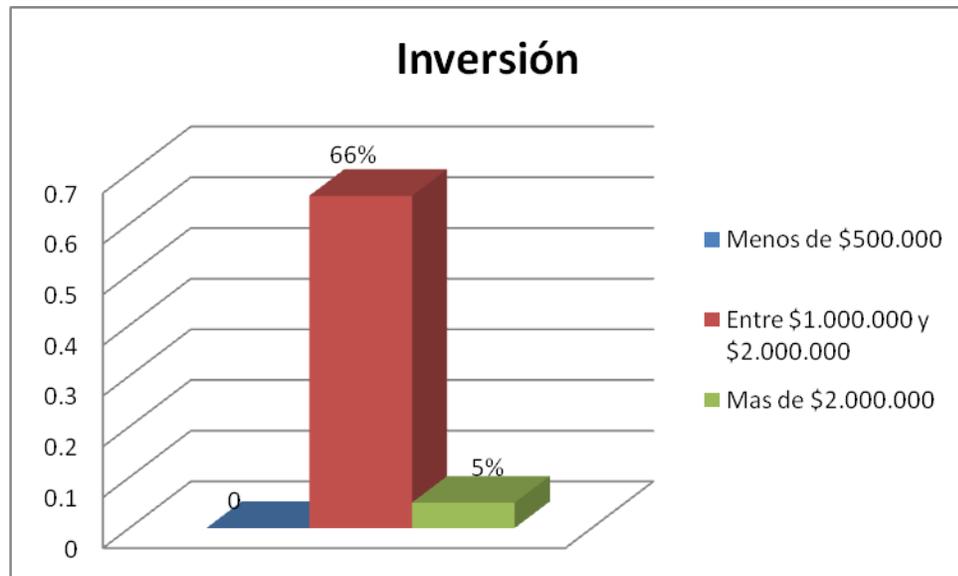
Todos los laboratorios clínicos están respaldados por un soporte técnico en caso de fallas. Tienen claro a quién acudir en caso de una falla siendo estas muy pocas.

**4. ¿Sus solicitudes de información o atención a fallas técnicas han sido atendidas de manera eficiente?**



Aunque observamos que el 100% de la muestra tiene soporte técnico en caso de fallas, el 85% tiene una atención eficiente. No se encontró el hecho de tener soporte y que la atención fuera ineficiente.

**5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un software que cumpla con sus expectativas?**



Se observa que los laboratorios no están dispuestos a invertir más de dos millones de pesos por un programa que cumpla con sus necesidades. En la encuesta se pudo entrevistar a diferentes bacteriólogos y expresaron el hecho que los laboratorios grandes tipo bancos de sangre, utilizan software el cual es entregado por entidades que entregan los equipos en comodato y el software es totalmente gratis el cual cumple con todas sus necesidades. Los laboratorios particulares pequeños no están dispuestos a invertir grandes cantidades por cuestiones de presupuesto y los programas que tiene actualmente les satisfacen sus necesidades básicas para el control de pacientes.

Se identificó que hay módulos adicionales los cuales los laboratorios les pareció interesante tener como un inventario de los insumos y estadísticas pero la inversión que quieren hacer no es muy alta.

## BIBLIOGRAFÍA

Bernard Jhon, Kurec Anthony. El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. 2005  
Control de calidad en los laboratorios clínicos. Escrito por Murali Dharan. Ed  
Reverté 2007

Formulación y evaluación de proyectos, Marcial Córdoba Padilla. ECOE  
EDICIONES, 2006

Guía para el mejoramiento de una institución de Salud. Fundación Restrepo  
Barco. Fundación Corona. Fundación FES. Serie GEHOS No. 1

MANUAL DE BIOSEGURIDAD PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA  
PARA FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO EN PERSONAL DE SALUD.  
Administradora de Riesgos Profesionales, Protección Laboral Seguro Social.

Ministerio de la Protección Social Dirección General de Calidad de Servicios  
República de Colombia. Marco Legal del Sistema de Calidad en salud. 2008  
archivo pdf

Ministerio de Salud, República de Colombia. Manual de Normas Técnicas,  
Científicas y Administrativas para el Laboratorio Clínico.

Organización Mundial de Sanidad. Situación sanitaria de la EEB. Office  
International des Epizzoties 2002 Mar 14 [citada 2002 Mar 15]: [3 pantallas].

## CYBERGRAFÍA

<http://bolivar-co.popsalud.com/post/17cg/laboratorio-clinico-software-admilab>

<http://www.oie.int/esp/info/es-esbmonde.htm>.

<http://informatica2009.sld.cu/>

[www.minsalud.gov.co](http://www.minsalud.gov.co)

[www.CVC.gov](http://www.CVC.gov)