

T
001.6425
MA5
C.2



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



CIB-ESPOL

TÓPICO DE GRADUACIÓN

**“DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE PARA
MÉDICOS BASADO EN UN SISTEMA GRÁFICO DE
VISUALIZACIÓN EN EL TIEMPO”**

Previa a la obtención del Título de:



CIB-ESPOL

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN ESPECIALIZACIÓN
SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

Presentada por:

Jorge Antonio Magallanes Borbor

Jairo Xavier Reyes Lindao

José Fernando Samudio Echeverría



CIB-ESPOL

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año 2005



CIB



D-34044

AGRADECIMIENTO

A Dios quien nos da la
vida, a la ESPOL, al Ing.
Guido Caicedo, al Ing.
Carlos Monsalve, a los
señores miembros del
Tribunal, distinguidos
profesores y compañeros
Politécnicos por su
indispensable apoyo.

DEDICATORIA

A mis padres George
Magallanes y Maura
Borbor por su amor y
compresión. A mí querida
esposa María Tigrero por
apoyarme
incondicionalmente e
incansablemente. A mis
futuros hijos.

Jorge Magallanes

DEDICATORIA

A mis padres Máximo
Reyes, Daysi Lindao por
su amor y apoyo, y a
todos los familiares que
me apoyaron.

Jairo Reyes

DEDICATORIA

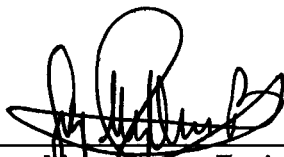
A mi madre Ana María
Echeverría, por su amor
incondicional y su apoyo
constante, armas con las
que pude superar
muchos obstáculos.

A Dios, gracias por
permitirme vivir y por
guiarme siempre.

Fernando Samudio

DECLARACIÓN EXPRESA

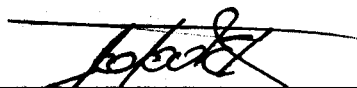
“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”



Jorge Magallanes Borbor

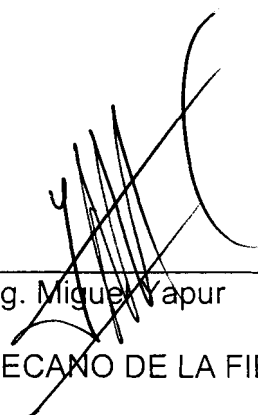


Jairo Reyes Lindao



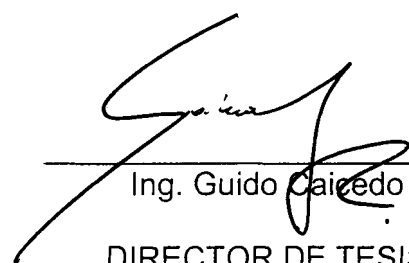
Fernando Samudio Echeverría

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Miguel Yapur

SUB-DECANO DE LA FIEC



Ing. Guido Caicedo

DIRECTOR DE TESIS



Ing. Marisol Villacrés

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Lenin Freire

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

“Historial Clínico Ágil” es un producto de software dirigido a profesionales de cualquiera de las ramas de la medicina, que facilite el manejo del Historial Clínico de sus pacientes que nace de las necesidades de los médicos.

En el primer capítulo se describen los diferentes tipos de software en la medicina, la concepción del sistema basándonos en las necesidades de los médicos y los beneficios que se obtienen al utilizar este producto.

Entre las principales necesidades podemos destacar:

- Aliviar el trabajo de recurrir a búsquedas de documentos en archivadores físicos.
- Organizar la historia médica de sus pacientes en forma sencilla, ordenada y rápidamente asequible.
- Obtener una ventaja competitiva frente a rivales de su profesión.

En el segundo capítulo presentamos el plan de negocios del producto, el cual nos va a permitir incursionar primeramente en el mercado de médicos del Ecuador y luego de países Latinoamericanos, se describen las posibles formas de comercialización, se realiza un estudio de mercado junto con un plan financiero proyectado para el éxito de nuestro sistema.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	VIII
INDICE GENERAL.....	X
INDICE DE FIGURAS	XIII
INDICE DE TABLAS	XIV
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Los Sistemas en el Mundo de la Medicina.....	1
1.2. Problemática	6
1.3. Alternativas de Solución.....	8
1.4. Descripción General de la Solución	12
1.5. Funcionalidad.....	14
1.6. Beneficios	15
2. PLAN DE NEGOCIOS	17
2.1. Sumario Ejecutivo	17
2.2. Resumen / Descripción de la compañía	20
2.3. Equipo Gerencial	27
2.4. El Mercado.....	30
2.4.1. Segmentos del Mercado Objetivo	30

2.4.2. Factores claves de Entrada al Mercado	37
2.4.3. Barreras de Entrada al Mercado	39
2.4.4. Competencia	41
2.4.4.1. Diferenciación estratégica.....	41
2.4.4.2. Ventaja Competitiva.....	44
2.4.5. Canales de Distribución.....	46
2.5. Producto y Servicio	48
2.6. Bases Operacionales.....	52
2.7. Plan Financiero	57
2.7.1. Asunciones.....	57
2.7.2. Índices Financieros	57
3. ANALISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO	60
3.1. Descripción del Producto "HISTORIAL CLINICO AGIL"	60
3.2. Arquitectura del Sistema.....	65
3.2.1. Diagrama de Contexto de Arquitectura Global	65
3.2.2. Diagrama de Contexto de Arquitectura Detallado	67
3.3. Descripción Funcional y de Datos.....	71
3.3.1. Descripción de Subsistemas	71
3.3.1.1. Subsistema de Información de los Pacientes	71
3.3.1.2. Subsistema de Consultas Médicas de los Pacientes.....	76
3.3.1.3. Subsistema de Resúmenes Cronológicos	85
3.3.1.4. Subsistema de Interfase	92

3.3.1.5. Subsistema de Parametrización	96
4. AMBIENTE DE DESARROLLO / OPERACIÓN	100
4.1. Ambiente de Desarrollo y Operación.	100
4.1.1. Sistema Operativo.....	101
4.1.2. Base de Datos	105
4.1.3. Herramientas Case.....	112
4.2. Análisis de las herramientas de Desarrollo.....	114
4.2.1. Visual Studio .Net.....	114
4.2.2. Net Framework.....	117
4.2.3. Componente ActiveX “spread.ocx”	120
4.2.4. Crystal Reports para Visual Studio .NET.....	122
5. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	124
5.1. Condiciones de Excepción.....	124
5.2. Diagrama de Entidad Relación (DER).	125
5.3. Descripción del Modelo de datos.....	131
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	141
6.1. Conclusiones	142
6.2. Recomendaciones	145

ANEXOS

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de Instituciones de Salud.....	33
Figura 2 Distribución por Región	34
Figura 3 Distribución de Instituciones de Salud por Sector	35
Figura 4 Distribución de Mercado de Médicos	36
Figura 5 Diagrama de contexto de arquitectura Global	65
Figura 6 Diagrama de contexto de arquitectura detallado	67
Figura 7 Diagrama de Subsistema de Información de Pacientes	71
Figura 8 Ventana de ingreso de pacientes	75
Figura 9 Diagrama de subsistema de consultas médicas de los pacientes...	76
Figura 10 Ventana de consulta médica	82
Figura 11 Ventana de búsqueda de consultas médicas	83
Figura 12 Ventana de registro de orden de examen en consulta médica.....	84
Figura 13 Diagrama de subsistema de resúmenes cronológicos	85
Figura 14 Ventana de consulta cronológica	90
Figura 15 Ventana de consulta cronológica	91
Figura 16 Diagrama de Subsistema de Interfase (scanner)	92
Figura 17 Diagrama de Subsistema de Interfase (impresora)	93
Figura 18 Ventana de selección de source	95
Figura 19 Diagrama de Subsistema de Parametrización	96
Figura 20 Ventana de registro de parámetros	98
Figura 21 Ventana de exportación de información	99
Figura 22 Representación del mercado de sistemas operativos de escritorio.	102
Figura 23 Representación del mercado de sistemas operativos de servidores.	103
Figura 24 Arquitectura del .NET Framework	117

Figura 25 Diagrama entidad realización (DER) Parte I	126
Figura 26 Diagrama entidad realización (DER) Parte II	127
Figura 27 Diagrama entidad realización (DER) Parte III	128
Figura 28 Diagrama entidad realización (DER) Parte IV	129
Figura 29 Diagrama entidad realización (DER) Parte V	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla comparativa de precios entre Oracle, DB2 y SQL Server.....	106
Tabla 2	Tabla sistemas operativos en los que corre MySql	108
Tabla 3	Características entre MySql y SQL Server.	108
Tabla 4	Características entre SQL Server y Access.....	110
Tabla 5	Documentación de campos	140

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES

1.1. Los Sistemas en el Mundo de la Medicina

Esta tesis busca diseñar e implementar un sistema dirigido a médicos independientes para manejar el historial clínico de sus pacientes, que sea basado en una interfaz gráfica de eventos en función del tiempo al cual llamaremos "Historial Clínico Ágil".

Para entender por qué nos hemos enfocado en proveer esta solución, describamos primero cual es la situación de los sistemas de software en el mundo de la medicina.

Si analizamos los sistemas existentes en el mundo de la medicina, encontraremos un mundo amplio de opciones con diferentes aplicaciones en miles de áreas relacionadas a la gestión, la investigación y los servicios médicos. En la primera parte de este capítulo trataremos de categorizar la gran cantidad de software de aplicaciones médicas que se distribuyen en los sitios Web.

Entre las principales categorías de software de aplicaciones médicas tenemos los siguientes grupos:

- Gestión Hospitalaria o Clínica.
- Prácticas Médicas o Educativas.
- Registros o Historias Médicas.
- Especialidades Médicas.
- Gestión Farmacéutica.
- Gestión de Laboratorios Clínicos.
- Gestión de Seguros Médicos.

A continuación se detalla cada uno de ellos:

Gestión Hospitalaria o Clínica

Este tipo de software va dirigido a la gestión administrativa y financiera de instituciones médicas dedicadas al cuidado de la salud, tales como hospitales o clínicas. Trabajan en un ambiente de red, integrando los servicios del cuidado de la salud con tareas administrativas. Además consolidan la información de los pacientes y la entregan a cada uno de los departamentos que conforman la institución. De esta manera mejoran los servicios, minimizan las tareas administrativas y simplifican el mantenimiento de registros de pacientes.

Prácticas Médicas y Educativas

Se trata de software con fines educativos del cual existe una gran variedad. Entre los más importantes tenemos los especializados en simular situaciones de prácticas médicas y los dirigidos a los educadores de la medicina. Este tipo de software depende de la rama de la medicina a la que es destinado. Siendo los más innovadores aquellos que trabajan con el procesamiento de imágenes.

Gestión Farmacéutica

Es software dirigido a la gestión administrativa de las farmacias. Generalmente organizan y manejan el stock de los medicamentos, la venta de medicamentos y la facturación a los clientes. También existe una gran variedad de combinaciones que van desde lo más sencillo hasta lo más complejo.

Gestión de Laboratorios Clínicos

Al igual que el anterior sirve para mejorar la gestión administrativa pero va dirigido a los Laboratorios Clínicos. Entre las principales tareas que realiza este tipo de software tenemos el registro de muestras médicas y los distintos exámenes a realizar, el ingreso de los resultados, la entrega de los mismos y la facturación a los clientes.

Gestión de Seguros Médicos

Existe además el software diseñado para automatizar la gestión de las compañías de seguros médicos. Estos se encargan de



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

administrar y organizar los planes de medicina prepagada, clientes, doctores e instituciones afiliadas y entrega de servicios médicos.

1.2. Problemática

Después de haber revisado los tipos y categorías de los sistemas médicos, podemos concluir que existe un campo inmenso en lo que se refiere a software dirigido a la medicina.

En Ecuador hemos encontrado que existe una falencia en el área de software de aplicaciones en la categoría **Registros o Historias Médicas** debido a que, entre otras razones, muchos médicos ecuatorianos no tienen una cultura informática y todavía trabajan de manera manual a la hora de realizar sus consultas médicas.

Analizamos el patrón modelo del trabajo diario de los médicos y encontramos algunas dificultades que justificarían plenamente la utilización de un sistema automatizado de historia clínica.

Muchos médicos regularmente trabajan en dos jornadas: la primera jornada la hacen en un hospital y/o clínica durante una parte del día, la segunda la hacen en el tiempo que les resta para atender su

propio consultorio. Este consultorio es organizado generalmente por una secretaria, la cual maneja y administra una agenda de citas o consultas médicas programadas durante la ausencia del médico. Este tipo de procedimiento es manejable y funciona, pero cuando los pacientes son pocos o lo que es lo mismo cuando se tienen pocas visitas al día.

Ahora imaginemos el peor de los escenarios en donde la cantidad de pacientes es considerable y supongamos que muchos de estos pacientes tienen una historia clínica con el doctor y que se atendieron con él hace 5 años o más. Además supongamos que algunos de ellos no hicieron la reservación de la consulta médica como para dar tiempo de encontrar la historia clínica almacenada en un archivador inmenso. Esto se puede presentar a diario en los consultorios médicos en donde el paciente tiene que esperar llegando incluso a tener que dejar pasar a otros pacientes porque su historial clínico no está disponible con facilidad.



CIB-ESPOL

O también imaginemos otro escenario donde los médicos registran los resultados de los exámenes en una ficha, seleccionando solo los datos considerados más relevantes; esto sucede frecuentemente en documentos que tienen gran cantidad de resultados. Por otro lado,

muchos doctores no entregan los resultados de los exámenes a sus pacientes para evitar el tener que escribirlos, lo que conlleva a una pérdida de tiempo o en muchos casos pérdida de dinero por parte del paciente, si es que este llegara a requerir los exámenes por solicitud de otro médico.

Los problemas indicados anteriormente pueden ser resueltos usando un sistema que registre y maneje esta información de manera adecuada y sencilla. Una de las razones por la que muchos de los médicos no usan sistemas informáticos, es porque no son usuarios diestros y necesitan una solución simple y fácil de usar, que es la que proponemos en esta tesis.

1.3. Alternativas de Solución

Hemos ya analizado los tipos de software en la medicina y los comunes problemas que surgen al realizar las consultas médicas, con esta información vamos a describir las posibles alternativas de solución.

Habíamos hablado de lo tedioso de las búsquedas en las fichas médicas de los pacientes, lo cual se resuelve con el uso de un

sistema que maneje la información centralizada de los mismos. Habíamos también hablado de las órdenes de exámenes y sus resultados, lo cual también se resuelve con un sistema que almacene esta información de manera permanente y fácilmente recuperable. Además está el hecho de que los médicos, no son generalmente usuarios diestros en el manejo de la computadora y del software. De modo que las características básicas de nuestra solución serían:

1. Permitir manejar de manera rápida y eficiente la información de historias clínicas del paciente.
2. Manejar información grafica del paciente tal como: foto del paciente, radiografías, ecos y otros; el doctor (o su secretaria) puede ingresar la imagen exacta del examen con el uso de un dispositivo de captura de imágenes como un escáner.
3. De igual manera manejar, de manera sencilla, información de consultas, exámenes y resultados.

Internacionalmente, ya existen productos que de una u otra manera tratan de enfocar estas características, entre ellos tenemos:

¹MedSong 2002, sitio web: <http://www.medsong.com>

¹ Software para manejar las Historias Médicas o Clínicas.

Citmedwin6, sitio web: <http://www.citmed.com>

MedFile sitio web: <http://www.medical-soft.com/>

Sin embargo, nosotros consideramos que podemos proveer una característica potencialmente diferenciadora que nos de una ventaja competitiva sobre los demás productos de software existentes de este tipo, la cual será nuestra cuarta característica:

4.- Integrar toda la información en el sistema y presentarla de una manera gráfica por medio de una regla en el tiempo con iconos que identifiquen las eventualidades más relevantes en la historia clínica del paciente.

Inicialmente hemos pensado que esta solución va dirigida a los médicos independientes que poseen un consultorio, pero también hay la posibilidad de extender el uso de esta solución a las distintas organizaciones médicas que estén relacionadas con las consultas médicas.

A continuación, algunas de las formas en las que potencialmente se puede utilizar esta solución:

- Software dirigido a usuarios individuales, con dos tipos de licencias individuales (médicos) y corporativas (clínicas, hospitales, etc.).
- Software con soporte en red dirigido exclusivamente a instituciones médicas tales como clínicas, hospitales, etc., que posean una infraestructura de red y que permitirá la interacción entre los médicos y el laboratorio.
- Software con soporte de comunicación entre médicos y laboratorios clínicos independientes. Los médicos tendrán una lista de los laboratorios clínicos que cuentan con el software.

Podemos citar un sin número de usos potenciales que posee este tipo de solución, lo cual lo hace más atractivo de realizar. Por esta razón hemos decidido hacer el estudio de comercialización y el desarrollo de un producto de software que contenga las características mencionadas anteriormente.

1.4. Descripción General de la Solución

Nuestro objetivo es entonces desarrollar un producto, el cual beneficiará a los profesionales en el campo de la medicina, aliviando en gran medida los comunes problemas al momento de realizar consultas médicas.

Se trata de un sistema que le permita a un médico llevar el historial clínico de sus pacientes, eliminando el tener que recurrir a la historia clínica almacenada entre decenas de carpetas físicas o en archivadores y buscar hasta encontrar la información que le interesa.

En esta aplicación no sólo se registrarán datos de manera textual, sino que el médico contará con elementos visuales, de forma que le resulte fácil de manejar y reconocer rápida y acertadamente toda la información que se le presente en pantalla.

Toda la información de la historia clínica del paciente se representará con pequeños gráficos descriptivos, colocados en una escala gráfica que se desplazará en sentido horizontal representando escalas de tiempo (días, semanas, meses, años y décadas), de tal manera que

el médico podrá observar toda la información del paciente en un solo entorno, además de poder ingresar en detalle a dicha información.

Así, el sistema contendrá por cada paciente el detalle de cada una de sus consultas, en las que se registrarán datos importantes como sintomatología, rasgos físicos notables, diagnóstico en primera instancia y medicamentos recetados. Además se podrán registrar y emitir las órdenes de exámenes de laboratorio dadas al paciente y posteriormente ingresar los resultados de los mismos, en función de los cuales el médico podrá emitir el diagnóstico definitivo y determinar el tratamiento que se aplicará al paciente.

Cabe aclarar que los exámenes realizados por el paciente como radiografías, ecografías, encefalogramas, etc., se podrán incorporar al sistema haciendo uso de un escáner. El sistema proveerá facilidades haciendo este trabajo tan sencillo como colocar el documento en dicho dispositivo e insertarlo al sistema en formato gráfico.

Registros o Historias Médicas

Esta categoría de software va dirigido al cuidado ambulatorio de pacientes. Organiza toda la información relacionada al historial médico de los pacientes. Podría decirse que es un subconjunto del software de gestión hospitalaria pero que va dirigido a consultorios médicos o médicos independientes. Existen algunas combinaciones de este tipo de software como por ejemplo los que combinan tareas administrativas como la organización de citas, facturación, etc. Pero la idea principal es el manejo del historial médico de los pacientes. Entre las principales características que incluyen este tipo de software están los problemas médicos, tratamientos, exámenes médicos y sus resultados.



CIB-ESPOL

Especialidades Médicas

Se refiere a software especializado en ramas particulares de la medicina. Este tipo de software es utilizado para realizar tareas especializadas en algún área de las ciencias médicas entre las que podemos mencionar Pediatría, Oftalmología, Dermatología, etc.

1.5. Funcionalidad

Entre las principales funcionalidades que posee el sistema constan:

1. Manejar e integrar toda la información concerniente a la historia clínica de un paciente de manera gráfica, en una barra dividida en escalas de tiempo que represente una vista de eventos ocurridos en cada una de las consultas médicas.
2. Registrar datos personales y filiales del paciente.
3. Ingresar información concerniente a la consulta médica tal como: diagnóstico, órdenes de exámenes, receta de medicamentos, prescripciones, resultados de exámenes, y eventualidades presentadas en la consulta médica.
4. Permitir ingresar información gráfica relativa a la consulta o toda clase de información relevante por medio de un dispositivo que capture imágenes.
5. Emitir informes como ordenes de exámenes, receta de medicamentos y sus prescripciones, etc.

1.6. Beneficios

Entre los principales beneficios de esta aplicación citamos:

1. Para aquellos médicos que no cuenten ya con un sistema automatizado, es el ahorro de tiempo y esfuerzo en acceder a toda la información del paciente.
2. Ahorrar costos en la adquisición de fichas o papel membretado para la toma de notas y diagnósticos. De igual forma también ahorran espacio físico para archivar estos documentos.
3. Para aquellos médicos que cuenten con un software similar, permitirá encontrar la información en un solo entorno gráfico y fácil de usar, que resume los eventos de la historia clínica del paciente y estará organizada en relación al tiempo.
4. Registrar información gráfica manteniendo copias exactas de exámenes como radiografías, resonancias, etc de manera centralizada.

5. Inspeccionar en detalle los resultados de exámenes del paciente, ya que estos se encuentran de manera exacta dentro del sistema, evitando que el médico manualmente registre los resultados.

CAPITULO 2

2. PLAN DE NEGOCIOS

2.1. Sumario Ejecutivo

Nuestro objetivo es el de formar una empresa denominada "Grupo Desarrollador de Soluciones", la cual iniciará sus actividades con un producto novedoso dirigido a los profesionales de la medicina. Aportaremos a la industria del software con ideas novedosas y creativas, llegando a ocupar un sitio importante en el desarrollo y comercialización de software en nuestro país y en los principales países de Latinoamérica, dejando a nuestro paso la satisfacción de nuestros clientes. Para cumplir con estos

objetivos deberemos seleccionar un grupo humano dinámico, con experiencia y con perfiles definidos para dirigir nuestra empresa.

Este capítulo contiene la descripción de un proyecto de negocio, de desarrollo, producción y venta de un sistema computacional. Este aliviará en gran medida el trabajo monótono de los médicos, los cuales deben recurrir constantemente a tediosas búsquedas de documentos en archivadores físicos, lo que les ocasiona pérdida de tiempo y por ende pérdida de dinero.

Este producto de software es novedoso en cuanto a la forma de capturar y presentar la información, pues, le permitirá al médico navegar en el historial clínico de cualquiera de sus pacientes de una manera rápida y sencilla desplazándose a través de barras que representan escalas de tiempo. Podrá además ver y almacenar archivos como radiografías, ultrasonidos, ecos, etc., los cuales podrán ser ingresados al sistema haciendo uso de un escáner.

El estudio de mercado es dirigido al sector de la salud en Ecuador, sobre el cual podemos concluir, que las oportunidades

que tenemos son buenas, puesto que los índices financieros que dieron como resultado del estudio, son favorables para la puesta en marcha de este plan de negocio (Anexo A). Además podemos concluir que nuestro mercado objetivo de médicos e instituciones médicas a las que hemos apuntado va en sentido creciente (Anexo B). Así también como en nuestro País, existen algunos países latinoamericanos como por ejemplo el caso de Chile, el cual representa un mercado muy atractivo para este tipo software.

La inversión requerida es de alrededor de \$37,000, la cual estará dividida en una inversión inicial de \$19,160 y 3 aportes futuros trimestrales con miras a obtener el retorno de dicha inversión en 2 años y 3 meses. El plan financiero adjunto incluye datos interesantes como un Valor Actual Neto (VAN) de aproximadamente \$ 47.004 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 19%. De las utilidades obtenidas, el 45% se entregará al inversionista y el restante será reinvertido en la empresa (Anexo A).

En el caso de que las expectativas no se cumplan proponemos, como estrategia de salida, la venta de esta empresa a algún otro

que tenemos son buenas, puesto que los índices financieros que dieron como resultado del estudio, son favorables para la puesta en marcha de este plan de negocio (Anexo A). Además podemos concluir que nuestro mercado objetivo de médicos e instituciones médicas a las que hemos apuntado va en sentido creciente (Anexo B). Así también como en nuestro País, existen algunos países latinoamericanos como por ejemplo el caso de Chile, el cual representa un mercado muy atractivo para este tipo software.

La inversión requerida es de alrededor de \$37,000, la cual estará dividida en una inversión inicial de \$19,160 y 3 aportes futuros trimestrales con miras a obtener el retorno de dicha inversión en 2 años y 3 meses. El plan financiero adjunto incluye datos interesantes como un Valor Actual Neto (VAN) de aproximadamente \$ 47.004 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 19%. De las utilidades obtenidas, el 45% se entregará al inversionista y el restante será reinvertido en la empresa (Anexo A).

En el caso de que las expectativas no se cumplan proponemos, como estrategia de salida, la venta de esta empresa a algún otro

productor o comercializador de software, aunque la persona interesada en la compra no necesariamente debe estar relacionada con el medio.

2.2. Resumen / Descripción de la compañía

"Grupo Desarrollador de Soluciones" es la empresa que formaremos como parte de la solución y desarrollo de este plan de negocio. Esta empresa tiene como objetivo introducirse a la industria del software en el Ecuador con ideas emprendedoras y nuevos conceptos de productos de software.

Contamos con un equipo dinámico de jóvenes de Ingeniería en Computación de la ESPOL, con sólidos conocimientos computacionales, como experiencia en base de datos, comunicaciones y desarrollo de aplicaciones.

Nuestra visión es convertirnos en una empresa sólida y dar a nuestros clientes las mejores soluciones en desarrollo de aplicaciones, llegando a ser la número uno en brindar soluciones de software a empresas pequeñas y medianas primero en el

productor o comercializador de software, aunque la persona interesada en la compra no necesariamente debe estar relacionada con el medio.

2.2. Resumen / Descripción de la compañía

"Grupo Desarrollador de Soluciones" es la empresa que formaremos como parte de la solución y desarrollo de este plan de negocio. Esta empresa tiene como objetivo introducirse a la industria del software en el Ecuador con ideas emprendedoras y nuevos conceptos de productos de software.

Contamos con un equipo dinámico de jóvenes de Ingeniería en Computación de la ESPOL, con sólidos conocimientos computacionales, como experiencia en base de datos, comunicaciones y desarrollo de aplicaciones.

Nuestra visión es convertirnos en una empresa sólida y dar a nuestros clientes las mejores soluciones en desarrollo de aplicaciones, llegando a ser la número uno en brindar soluciones de software a empresas pequeñas y medianas primero en el

Ecuador y posteriormente en los principales países Latinoamericanos.

Nuestra misión es la de innovar el mercado de soluciones de software, con la introducción de productos novedosos que ayuden al desempeño de profesionales en distintas áreas. Para lo cual "*Grupo Desarrollador de Soluciones*" iniciará con la introducción de un producto que va dirigido a médicos independientes, instituciones médicas y laboratorios.

2.2.1. Situación de la industria

De acuerdo a un estudio realizado por IDLIT, al cual se hace referencia en una publicación del sitio Web de *Kruger Corporation S.A.*, las décadas de los años 80 y parte de los 90 fueron una de las mejores épocas para el desarrollo de software en Ecuador. El sector bancario promovió el diseño de aplicaciones y herramientas informáticas orientadas, sobre todo, a cubrir las demandas del área financiera del país. Ecuador ocupaba, en ese entonces, el tercer puesto en exportación de software en América Latina. Sin embargo, a

pesar de que el número de empresas de desarrollo de software se ha incrementado, hoy en día estamos en el octavo puesto en exportación de software.

Si bien la industria nacional del software ha crecido, otros países aplican políticas de apoyo al sector que fomentan la exportación y como resultado actualmente lideran el mercado latinoamericano, como en los casos de Costa Rica y Uruguay.

En el Ecuador, el desarrollo del software se debe en buena parte a iniciativas individuales, pero el primer obstáculo es la falta de infraestructura. Así como los agricultores necesitan de carreteras para vender su producción, nosotros necesitamos de las telecomunicaciones para generar tecnología. Lamentablemente Ecuador tiene los costos más altos y la tasa de penetración más baja de telecomunicaciones en la región, especialmente en Internet, además de la falta de incentivo por parte del gobierno para este sector y la falta de metodologías internacionales de trabajo.

En otros países el sector privado y de gobierno han diseñado estrategias para incentivar la industria del software. En Colombia, las empresas de este sector no pagan el impuesto a la renta. En Argentina creó un fondo especial de ayuda para impulsar la exportación de software.

En Uruguay existen niveles de certificación CMM, que son métodos de trabajo estandarizados, que permiten establecer calidad en los productos de software y que las empresas conversen y trabajen entre sí.

El software en Ecuador no ha crecido al ritmo de otros países, no porque no existan profesionales capacitados tecnológicamente, sino porque no se han dado las condiciones de entorno que en los años 80 se dieron por el vertiginoso crecimiento tecnológico de la Banca ecuatoriana.

Fuera del sector financiero, son pocas las áreas de aplicación para las cuales en el Ecuador se ha desarrollado software con calidad de exportación. En Internet podemos encontrar que en la siguiente página

<http://www.softwaredelecuador.com/> no aparece ningún producto de software para el sector médico, pero si revisamos en el sitio Web de cada una de las empresas citadas en esta página, descubrimos a empresas que desarrollan software para el sector de la medicina. Sin embargo, no se encuentra publicado el nombre de algún producto, lo cual es posiblemente un indicador de que en la mayoría de los casos se tratan de compañías que desarrollan software a la medida.

Consultamos a algunos de las empresas que se encuentran en la página Web antes mencionada, si tienen o conocen de algún sistema que lleve el historial clínico de los pacientes de un medico. De las respuestas obtenidas podemos resaltar la siguiente:

Boris Monsalve Gerente Comercial de *Kruger Corporation* S.A. acotó: Tenemos un área que comercializa soluciones de software corporativas para el sector de la salud, específicamente, para hospitales o empresas de seguros médicos. Estas soluciones están compuestas de módulos de: historia clínica, consulta externa. Por lo tanto este tipo de

software no va dirigido a médicos independientes. Además, añadió que no conocía quien posee este tipo de software.

No obstante, existen médicos que poseen software a la medida, los cuales en la mayoría de los casos están hechos por algún desarrollador independiente que no proyecta su aplicación como un producto y que no busca construir una organización para desarrollar su negocio.

El software a la medida, muchas veces está limitado a los requerimientos específicos efectuados por los médicos. Estos solicitan cierto tipo de solución hasta sentirse a gusto para trabajar, por lo tanto estos sistemas no poseen un estudio de ingeniería que permita aprovechar la tecnología con la finalidad de ayudar al doctor mas allá de sus requerimientos básicos y darle una herramienta que le ayude ha trabajar con menor esfuerzo. Además algunos de estos sistemas frecuentemente están orientados a una especialidad particular de la medicina y no se adaptan fácilmente a otras necesidades.

Otros sectores de la medicina poseen otros tipos de software como son los siguientes: software de gestión hospitalaria o clínica, software de prácticas médicas o educacionales, software de registros o historias médicas, software de especialidades médicas, software de gestión farmacéutica, software de gestión de laboratorios clínicos, software de gestión de seguros médicos, los cuales se encuentran detallado en el capítulo uno. Pero estos productos de software se pueden adquirir tanto de una empresa Ecuatoriana como de una extranjera, y están principalmente dirigidos al sector corporativo o empresarial del área de la medicina.

Podemos inferir que dentro de la industria del software en Ecuador, son pocas las empresas que apuntan al sector de médicos independientes como un cliente potencial, no existe un producto de software representativo en este sector como lo hay para otros sectores de la industria del software en Ecuador.

2.2.2. El concepto del negocio

Nuestro concepto de negocio elegido, luego de evaluar algunos previos conceptos, es el siguiente: Produciremos el software en paquetes, para lo cual estableceremos varios tipos de licencias tales como: individuales (médicos independientes) y corporativas (clínicas, hospitales, etc.), lo que en efecto producirá una variedad de precios atractivos para los diferentes tipos de clientes.

Manejaremos la venta directa de nuestro producto de forma local, además manejaremos la distribución a través de canales que tengan cobertura en el extranjero, a estos se les brindará capacitación gratuita necesaria para que se encarguen de dar el soporte necesario a los clientes del exterior que adquieran nuestro producto.

2.3. Equipo Gerencial

No contamos por completo con el equipo gerencial necesario para liderar nuestra empresa, pero conocemos el perfil que

requiere cada uno de los campos de responsabilidad existentes. Debido a que inicialmente la empresa a constituirse es pequeña, hemos considerado dos cargos administrativos principales.

Gerente General

Debe tener por lo menos 5 años de experiencia desempeñando esta labor, con bases y conocimientos en la realización y comercialización de soluciones de software. Experiencia en logística, ventas, procesos operativos y distribución de productos. Además debe tener conocimientos de marketing y excelentes relaciones interpersonales para el trato directo con el cliente.

Preferentemente, aunque no indispensable, debe tener relaciones con empresas médicas para poder ingresar rápidamente al mercado. Además de relaciones con empresas de ventas de hardware para poder realizar alianzas estratégicas, con la finalidad de brindar soluciones más asequibles y completas a nuestros clientes. Deberá conocer canales de distribución que se podrían utilizar para llevar el producto al mercado latinoamericano.

Jefe de Proyecto

Debe ser un Ingeniero en Computación o Ingeniero de Sistemas que tenga por lo menos 5 años de experiencia en el liderazgo de proyectos de desarrollo de productos de software. Debe tener gran iniciativa y desempeño, con énfasis en la calidad. Con la experiencia y los conocimientos necesarios para planeación de proyectos, procesos de implantación, adquisición y administración de recursos humanos y elaboración de productos.

Deberá conocer acerca de herramientas de desarrollo para aplicaciones Windows y Web, preferentemente Microsoft. Además del mercado de sistemas operativos, hardware y comunicaciones con el fin de mantener el desempeño y el buen funcionamiento tecnológico de la empresa.

Jefe de Proyecto

Debe ser un Ingeniero en Computación o Ingeniero de Sistemas que tenga por lo menos 5 años de experiencia en el liderazgo de proyectos de desarrollo de productos de software. Debe tener gran iniciativa y desempeño, con énfasis en la calidad. Con la experiencia y los conocimientos necesarios para planeación de proyectos, procesos de implantación, adquisición y administración de recursos humanos y elaboración de productos.

Deberá conocer acerca de herramientas de desarrollo para aplicaciones Windows y Web, preferentemente Microsoft. Además del mercado de sistemas operativos, hardware y comunicaciones con el fin de mantener el desempeño y el buen funcionamiento tecnológico de la empresa.

2.4. El Mercado

2.4.1. Segmentos del Mercado Objetivo

Las oportunidades que tenemos en Ecuador son buenas, aunque reconocemos como competencia directa a algunos sistemas extranjeros, con características similares a las de nuestro producto, software de agendas u organizadores de citas o tareas y principalmente la forma tradicional del trabajo manual, al cual están acostumbrados los profesionales hacia los cuales está dirigido nuestro producto.

Este software podrá ser utilizado en nuestro medio por médicos que tengan consultorios independientes o que pertenezcan a clínicas, hospitales y demás instituciones afines.

Podemos resaltar además, que en la actualidad la economía se está reactivando en nuestro país y la tecnología avanza cada vez con mayor rapidez, lo que permite que el poder adquisitivo de la gente aumente, con lo cual el adquirir un

producto de software que automatice una actividad y la haga más productiva en el tiempo es más viable y de vital importancia para los profesionales en todas las ramas, incluyendo la medicina.



CIB-ESPOL

Para obtener una idea general del tamaño del mercado, hemos tomado como referencia las estadísticas publicadas en el sitio Web del *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos* (INEC). El análisis siguiente se basa en las cifras adjuntas en el Anexo B de esta tesis.



CIB-ESPOL

El tamaño del mercado del sector de la salud en Ecuador es grande, dado que en nuestro país existen alrededor de 16,000 médicos, de los cuales un poco más 8,000 son independientes. Estos representan un 54 % del mercado total, lo que hemos definido como nuestro mercado objetivo. El resto de los médicos están en casi 500 instituciones como hospitales y clínicas, a los que posteriormente ingresaremos con el producto en su segunda versión.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

En nuestro país existen muchas instituciones dedicadas a la salud tales como clínicas, hospitales, centros médicos, etc., además de un gran número de profesionales de la medicina en todas las ramas de ésta.

Otro dato importante para establecer el mercado, es que en el Ecuador existen aproximadamente 494 hospitales y clínicas con un promedio de 15 médicos cada uno, tal como se aprecia en los siguientes gráficos:

Distribución de Instituciones de Salud:

El gráfico adjunto abajo presenta una distribución del mercado de instituciones médicas en todo el Ecuador.

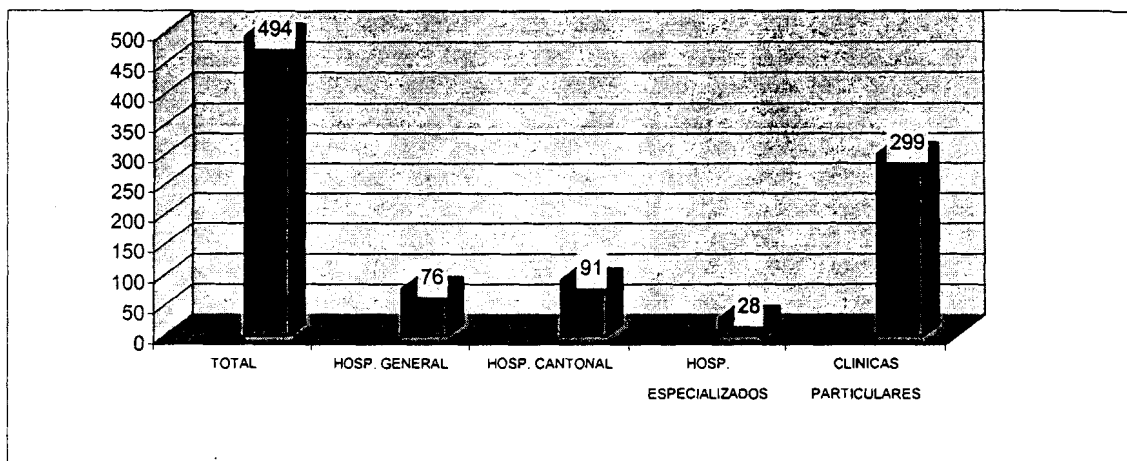


Figura 1 Distribución de Instituciones de Salud

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

Autor: Grupo desarrollador de Soluciones

Este mercado al que estamos apuntando en cuanto a Instituciones, por su factibilidad, está compuesto por las clínicas particulares y los hospitales especializados, los cuales pueden optar por utilizar un software como el nuestro para realizar su trabajo de una manera más óptima. El siguiente gráfico nos permite filtrar aún más el mercado de instituciones médicas al cual nos orientamos.

Distribución por Región:

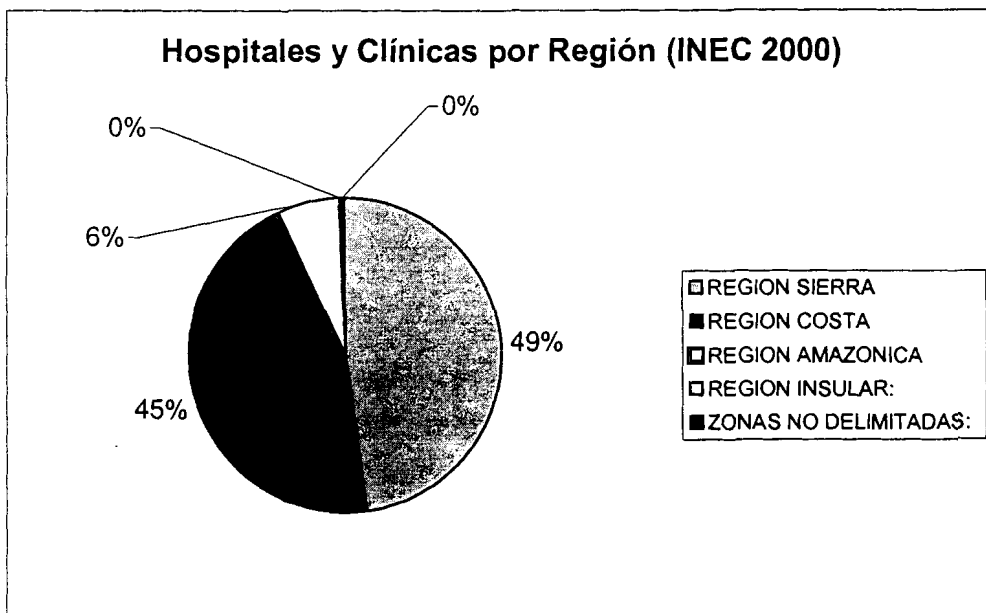


Figura 2 Distribución por Región

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

Autor: Grupo desarrollador de Soluciones

Aquí podemos apreciar que los sectores de mercado más amplios se encuentran en la Costa y la Sierra.

Distribución por Sector:

En el gráfico siguiente podemos realizar un análisis más efectivo del mercado de instituciones médicas pudiendo apreciar que el mercado más atractivo es el de las

instituciones privadas tanto en la Sierra como en la Costa no sólo por su tamaño sino por su poder adquisitivo.

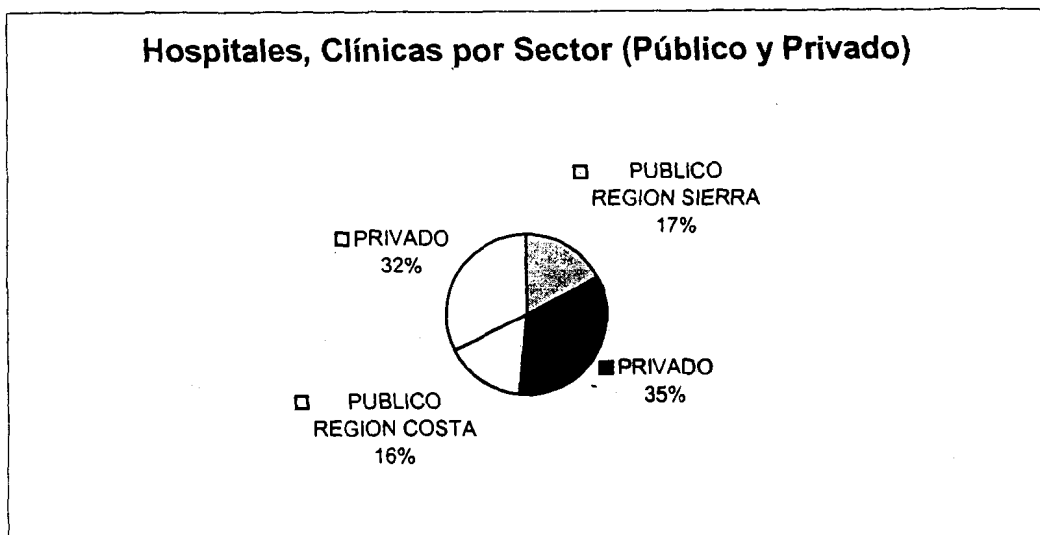


Figura 3 Distribución de Instituciones de Salud por Sector

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

Autor: Grupo desarrollador de Soluciones

Para definir aún mejor nuestro mercado, debemos acotar que existen además muchos médicos independientes, de tal forma que por cada 690 habitantes existe un médico, lo que nos lleva a concluir que, existiendo aproximadamente 12,156,608 habitantes, la población de médicos alcanza los 17,618.27 integrantes (Anexo B).

En función de esto podemos dividir dos mercados a los que nosotros atacaremos, tal como se observa en el siguiente gráfico:

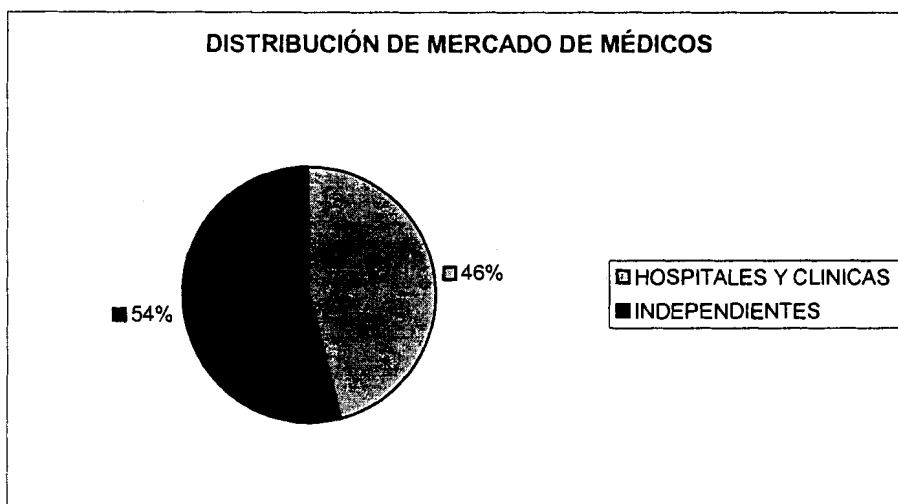


Figura 4 Distribución de Mercado de Médicos

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

Autor: Grupo desarrollador de Soluciones

Luego del análisis hecho en función de las estadísticas anteriormente expuestas y la información proporcionada por el Colegio de Médicos del Guayas, que señala que el 20% de los hospitales y clínicas privadas tanto en la Sierra como en la Costa y el 30% de los médicos independientes poseen una infraestructura de computadoras, hemos decidido definir estos porcentajes como nuestro segmento de mercado, ya

que este sector no necesita hacer una inversión de hardware.

Podemos darnos cuenta además que la ventana de oportunidad de salir adelante con este nuevo producto es amplia, por cuanto la población va en aumento y la población de médicos cada vez es mayor.

2.4.2. Factores claves de Entrada al Mercado

1.- Despertar el interés por el uso de este producto haciendo énfasis en los beneficios obtenidos en la adquisición y uso del mismo. La modernización y el uso de la tecnología, como ya dijimos anteriormente en todas las ramas existentes, necesitan de la tecnología de información para mejorar su desempeño, consecuentemente aumentar su productividad y brindar un mejor servicio, lo que conlleva a obtener mejores ingresos.

2.- El precio del producto es uno de los factores que influirán mucho en la introducción de nuestro sistema, debido a que a

la mayor parte de los médicos independientes que poseen un consultorio les interesa mucho obtener un buen producto con una inversión de acuerdo a sus posibilidades.

3.- El campo de la medicina es muy amplio con lo que podemos decir que si desarrollamos un producto que sea usado sin importar las especialidades de la medicina, tendremos mucho más mercado objetivo, en lo que respecta a limitaciones de especialidades médicas.

4.- Considerando las ventajas que nuestro producto tiene sobre la competencia existente y tomando en cuenta que el mercado al que esta dirigido no ha sido correctamente explotado, entre otras razones, porque muchos médicos no tienen cultura informática, creemos tener una gran ventana de oportunidad de entrada al mercado Ecuatoriano.

Consideramos que de lograr ingresar al mercado con este producto podremos mantenerlo durante el transcurso de algunos años, pues como mencionamos anteriormente, este tipo de soluciones tecnológicas no está muy desarrollado en

nuestro medio, además pensamos desarrollar en el futuro aplicaciones adicionales para comunicar a los médicos con los laboratorios clínicos independientes y quizás con las farmacias para llevar a cabo el intercambio de exámenes y recetas de manera electrónica; esto nos permitirá completar el ciclo y nos dará ventajas competitivas para seguir en el mercado.

2.4.3. Barreras de Entrada al Mercado

1. La principal barrera de entrada al mercado del sistema es el poder adquisitivo de los médicos, que en el peor de los casos se enfrentaría incluso a la compra del computador de uso personal y del dispositivo de captura de imágenes.
2. La resistencia de cambiar su forma de trabajar es otro factor importante. Algunos médicos piensan que es una pérdida de tiempo aprender una nueva forma de trabajar que conlleve un gasto para la adquisición del software, si

no tienen claro que es lo que van a ganar, refiriéndonos a las encuestas realizadas (Anexo C).

3. Falta de interés de utilizar un sistema. Al igual que el anterior el no tener claro lo que van a ganar a cambio de la inversión a realizar. Después de todo algunos médicos al momento de realizar sus consultas no han necesitado de un sistema para hacerlo.
4. El desconocimiento del uso del computador, llegando a ser también una de las principales barreras, ya que según un análisis hecho en la facultad de medicina a estudiantes, el nivel de computación que se les da es muy bajo (Anexo D).

2.4.4. Competencia

2.4.4.1. Diferenciación estratégica

Existen sistemas que manejan la información de manera similar al sistema que deseamos desarrollar, los cuales van orientados a los hospitales u organizaciones medicas, (múltiples doctores, especializaciones, clínicas, etc.), pero estos productos son provenientes de otros países como Estados Unidos. Esto representa una ventaja y una desventaja a la vez; desventaja por cuanto los productos de software clínicos extranjeros tienen mayor prestigio y reconocimiento, además de poseer una mayor representación en el mercado de software; y ventaja puesto que estos no están dirigidos al sector de software de historias clínicas para médicos independientes.

Consideramos como otro competidor directo aquellos sistemas que se usan como agendas para médicos

que incluyen también software de agenda de tareas. Lo que estos programas brindan es la facilidad de almacenar la información de citas programadas de pacientes y pequeñas fichas médicas, donde la información es puramente textual y presentada en formularios.

Una ventaja de estos sistemas sobre nuestro producto es que pueden ser adquiridos por los médicos que no necesitan llevar un largo historial clínico ni gráficos de exámenes sino un control de citas textuales.

Otra ventaja de estos sistemas es la facilidad de adquirirlos, ya que existe infinidad de ellos y con diferentes precios e incluso versiones freeware lo cual no representa costo alguno.

Las desventajas de estos sistemas radican en que no completan las expectativas de los médicos porque

solo dan la solución a una parte de todo su trabajo siendo solo una herramienta pobre.

Otra desventaja de estos sistemas es no tener el poder de responder a un requerimiento de un médico o dar un soporte técnico en el caso de los freeware, no teniendo un poder de expansión de su mercado.

Este competidor abarca un 30% del mercado correspondiente a médicos independientes aunque no tiene un poder muy grande de competencia por no cumplir con todas las necesidades de un médico.

Existe otro gran competidor que es el procedimiento llevado actualmente por los médicos que no disponen de ningún sistema, este procedimiento corresponde al uso de las fichas médicas, el cual representa la resistencia al cambio de aquellos usuarios.

La ventaja de este procedimiento es la resistencia al cambio, ya que los médicos están acostumbrados a

su forma de trabajar, además cabe mencionar que las búsquedas de información en archivos físicos normalmente son llevadas a cabo por secretarias, lo cual lo hace transparente al médico que sólo se limita a revisarla.

Otra ventaja de este procedimiento es que es menos costoso no teniendo que invertir en una computadora ni en el gasto que demanda el mantenimiento de una de ellas.

2.4.4.2. Ventaja Competitiva

Una de las ventajas con las que contamos delante de estos sistemas especializados es la facilidad de uso ya que los sistemas especializados traen consigo una complejidad mayor de acuerdo a cada especialidad de la rama de la medicina a la que esta dirigida

Otra ventaja adicional con la que contamos es el precio de estos sistemas extranjeros, pues su uso

esta orientado exclusivamente a clínicas y hospitales por lo que llegan a ser muy costosos, para Médicos independientes.

Estos competidores abarcan un 50% del mercado correspondiente a las clínicas y hospitales por lo tanto se convierte en un fuerte competidor en esta área.

Una de las principales ventajas de nuestro producto sobre esta forma tradicional de trabajar es la productividad, ya que se ve aumentada con el uso de este sistema.

Otra de las ventajas de nuestro software sobre este procedimiento manual es la seguridad que le brinda a la información, pues al conservar toda la información en archivos físicos es posible la pérdida de ésta, ocasionada por alguna calamidad inesperada o simplemente por falta de organización.

Este competidor abarca la mayor parte del mercado de médicos independientes, siendo éste un fuerte competidor por la resistencia al cambio de este sector y el poder adquisitivo del mismo en nuestro país.

2.4.5. Canales de Distribución

Nos daremos a conocer en lugares como Universidades, Clínicas y Hospitales particulares, en los que ofreceremos demos² del producto con sus funciones básicas, en CD's, incentivando a nuestro mercado potencial a visitar nuestro Sitio Web, en el cual podrán obtener más información del producto y tendrán la posibilidad de ponerse en contacto con nosotros si desean obtener todos los beneficios del sistema.

Así mismo, visitaremos periódicamente a médicos independientes que posean computadoras en los consultorios clínicos de las principales instituciones médicas del País, con el objetivo de darle a conocer nuestro producto y sus ventajas.

² Demostraciones en público o software de prueba

Incentivaremos a todos estos para que adquieran nuestro producto haciéndoles conocer sus ventajas sobre aquellos modelos de trabajo que tradicionalmente han practicado, además de los beneficios que ofrece al relacionarlos entre sí de manera ágil y sencilla.

Para reducir costos en la distribución a nuestros clientes, tanto institucionales como independientes, tendremos la opción de que quien lo desee se lo pueda bajar también de nuestro sitio Web, para que lo pruebe a manera de demo, teniendo la opción de ponerse en contacto con nosotros para licenciarlo y obtener todos los beneficios de nuestro software.

Manejaremos la venta directa de nuestro producto de forma local, manera en la cual podremos ofrecer promociones como la de obsequiar un escáner (cuyo precio se incluirá en el precio final del software) o la de proveer facilidades para la obtención del hardware necesario a un precio muy conveniente para nuestros clientes (para esto sólo

necesitamos una alianza estratégica con cualquier distribuidor de equipos).

Esta alianza nos servirá para alcanzar parte del mercado de los médicos que no tienen computadora, pues les podremos ofrecer equipos y software con facilidades.

2.5. Producto y Servicio

Nuestro objetivo es el de desarrollar un producto dirigido a profesionales en cualquiera de las ramas de la medicina que necesiten manejar un historial clínico de cada uno de sus pacientes, ya sean doctores independientes o pertenecientes a alguna institución. Este producto les brindará muchas ventajas en cuanto a su facilidad de uso y la administración eficiente de información a un costo realmente competitivo.

Uno de los problemas con el que se enfrentan los médicos y sus secretarías o asistentes es el que se presenta al momento de revisar las historias clínicas de los pacientes, recurriendo a los tediosos archivadores físicos, con un sinnúmero de carpetas y

documentos que muchas veces no se encuentran ligados entre sí más que por estar en una misma carpeta, lo que puede producir en muchas ocasiones equivocarse al momento de consultarlas.

Esto no sólo produce que la información se encuentre poco organizada sino que además la pone en riesgo pues, si se llegara a producir alguna calamidad toda esta información podría perderse sin remedio.

Hemos ideado entonces un sistema que le permitirá a un médico llevar el Historial Clínico de sus pacientes de manera cronológica en un PC, garantizando la organización y la seguridad de la información que resulta ser muy valiosa para el médico y sus pacientes.

En nuestra aplicación no sólo se registrarán datos de manera textual, sino que el médico que la utilice tendrá una interfaz mucho más amigable y sobre todo gráfica, de tal forma que le resulte fácil de manejar y reconocer rápidamente y acertadamente toda la información "Gráfica" presentada en la pantalla, dentro de esta constarán inclusive documentos tales como radiografías,



ecografías, encefalogramas, ultrasonidos, etc.; estos documentos se podrán incorporar al sistema haciendo uso de un escáner de cualquier marca que permita digitalizar negativos, ya sea utilizando o no algún dispositivo, de tal forma que sean almacenados en el sistema y se puedan mostrar en pantalla tan sólo con seleccionarlos y sin tener la necesidad de recurrir a su búsqueda en archivadores físicos.

Esta información se representará con pequeños gráficos descriptivos colocados en un diagrama que se desplazará en sentido horizontal representando escalas de tiempo, esta escala puede ser cambiada por el usuario de manera que pueda verla en días, semanas, meses, años o décadas, de tal manera que el médico podrá acceder a toda la información del historial clínico del paciente en un solo entorno observando cronológicamente las eventualidades ocurridas y por ocurrir en el paciente.

Esta es la característica que lo hace novedoso pues la mayoría de los productos de este tipo en el mercado utilizan interfaces con formularios tipo texto; con nuestro producto el Médico podrá “navegar” en el sistema analizando la información pertinente para sus diagnósticos.

Así, el sistema contendrá por cada paciente el detalle de cada una de sus consultas en las que se registrarán datos importantes como sintomatología, rasgos físicos notables, diagnóstico en primera instancia y medicamentos recetados; además se podrán registrar y emitir las órdenes de exámenes de laboratorio dadas al paciente y posteriormente los resultados de los mismos en función de los cuales el médico podrá emitir el diagnóstico definitivo y determinar el tratamiento que se aplicará al paciente.

El programa registrará además información de dos tipos: uno, información general como nombres, apellidos, identificación, teléfono, sexo, etc., y otro denominado información filial tal como tipo sanguíneo, estado civil, sector de vivienda, entre otros; toda esta información es necesaria en su momento para que el médico pueda determinar el tipo de tratamiento a recetar en diferentes casos y las medidas que el paciente deberá tomar de acuerdo a sus propias condiciones.

Además, con el objetivo de mantenernos en el mercado por un tiempo más prolongado, en el futuro podríamos incluir también la

posibilidad de que los Laboratorios Clínicos independientes y las Farmacias puedan participar en el envío y recepción de exámenes y recetas entre estas y los médicos, de manera que casi todo el proceso estaría cubierto; además se podrá integrar un pequeño módulo de facturación para hacerlo aún mas eficiente tanto para el médico como para el laboratorio.



CIB-ESPOL

2.6. Bases Operacionales

A pesar de que la empresa venderá el producto en diferentes zonas del país, la base de operaciones estará ubicada en la ciudad de Guayaquil, debido a que tiene uno de los más altos números de establecimientos de salud, tiene buen comercio y hay buenos profesionales que podrían formar parte de nuestra empresa brindando sus servicios.



CIB-ESPOL

Nuestra empresa operará de manera fija en un local de alquiler que deberá tener un espacio de aproximadamente 30 metros cuadrados. En este espacio ubicaremos en el área administrativa al gerente de proyecto y gerente general. En el área operativa



CIB-ESPOL

estarán tres programadores, una secretaria, un contador y un mensajero que también realizará las funciones de limpieza.

Para efectos de soporte, desarrollo, pruebas y mejoras de los productos existirá un área dedicada al desarrollo, en la cual se encontrarán 3 computadoras Windows Xp con el software de desarrollo de aplicaciones, que serán asignados a cada programador. Para los demás miembros de la empresa existirá 4 computadores también con Windows Xp, para realizar las actividades relacionadas a sus labores. Todas estas computadoras tendrán Microsoft Office como utilitario básico. Se interconectarán en un ambiente de red con un servidor Windows 2003 Server para la administración centralizada y existirá una conexión a Internet contratada. Existirá además una impresora láser y un escáner compartidos.

Existirán costos de operación entre los que se encuentran principalmente alquiler, teléfono, papelería, salarios, hosting del sitio Web de la empresa y gastos varios que serán de aproximadamente \$1.000 trimestrales, indicados en el plan financiero (Anexo A).

El gerente general se encargará de cumplir con todas las metas proyectadas en el plan de negocio y de ser posible superar dichas metas; podrá además hacer mejoras al planteamiento inicial del proyecto. Estará a cargo de gestionar el empaquetamiento y contrato de licenciamiento del sistema y todo lo necesario para la venta y promoción del software. Deberá también ser responsable de los contratos de marketing y publicidad de la empresa. Los detalles de las estrategias de marketing y publicidad para el lanzamiento de nuestro primer producto de software, se encuentran en la sección de canales de distribución.

El jefe de proyecto se encargará de la administración de redes, de los recursos y del personal del área de desarrollo. Entre sus principales tareas están la de revisar, aprobar y realizar pruebas al trabajo desempeñado por los programadores, en lo que respecta a las tareas de diseño y programación, tanto del sitio Web como de los productos de software de la empresa. Además se encargará del estudio, evaluación y recopilación de las peticiones de los clientes, con el fin de sacar nuevos productos o nuevas versiones de los productos existentes.

Los canales disponibles para el soporte y consultas que existirán serán, a través de, atención vía llamadas telefónicas, sitio Web de la empresa, vía correo electrónico y la atención personalizada en el local de la empresa. Las políticas de atención serán las siguientes:

En lo que respecta a los productos de software ya adquiridos, se dividirán los requerimientos o solicitudes de los clientes en tres tipos que son, cambios o adición de nuevas funcionalidades, errores o fallas, consultoría y soporte técnico. Para el caso de cambios o adición de nuevas funcionalidades, el canal de atención será el jefe de proyectos. Si se trata de errores o soporte técnico la atención será provista por alguno de los programadores, calificado para dar este soporte en determinado producto. Existirá una total comunicación entre los programadores y el jefe de proyectos, y debe de constar el soporte escrito de las fallas presentadas o problemas en el desempeño de los productos.

Entre las principales políticas, en lo que se refiere a distribución de actualizaciones, parches y lanzamiento de los productos de software hemos considerado:

Todo nuevo producto deberá tener una versión Beta con un lanzamiento publicitario, con el fin de que sean realizadas las pruebas y exista la retroalimentación para el lanzamiento de una versión depurada.

La corrección de errores o fallas de los productos serán distribuidas a través del sitio Web, en caso de que los clientes no dispongan de esto, se tratará de remitir una actualización personalizada si existiera el contrato de mantenimiento del producto con nuestra empresa.

La decisión del lanzamiento de las nuevas versiones de los productos estará a cargo del jefe de proyectos, que será producto de la recopilación y revisión de un cierto número de errores y nuevas funcionalidades. Estas nuevas versiones estarán disponibles para los clientes si estuviese estipulado en el contrato de licenciamiento.

2.7. Plan Financiero

2.7.1. Asunciones

Asumimos que la situación económica del país no empeorará dramáticamente, de manera que el poder adquisitivo de los ciudadanos no decaiga, no sólo en la compra del software sino que también en la compra de computadoras.

También confiamos en que la tecnología y su acogida siga avanzando, para que de esta manera la necesidad de tener un sistema para el profesional de la salud esa una alternativa viable.

2.7.2. Índices Financieros

La inversión requerida cubrirá los cuatro primeros trimestres de la realización del proyecto la cual será de \$37,070. Luego de este primer año, tendremos gastos trimestrales de

aproximadamente \$ 11,000 lo que corresponde a un valor mensual de alrededor de \$3,600, los cuales estarán dirigidos al pago del equipo gerencial e infraestructura de la empresa (Oficinas, Servicios Básicos, etc.) (Anexo A).

El retorno de la inversión inicial se verá en los primeros 2 años y 3 meses.

Con estas proyecciones de ingresos y egresos veremos utilidades luego del primer año las cuales irán incrementándose en cada trimestre.

La inversión requerida será obtenida de un inversionista el cual recibirá el 45% de las acciones. El plan financiero elaborado muestra una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 19%. Una vez recuperado el capital invertido, la empresa comenzará a solventar sus propios gastos por medio de las ventas realizadas (Anexo A).

Como estrategia de salida podríamos optar por vender la empresa a alguna desarrolladora o comercializadora de

software más grande y con más tiempo en el mercado, de modo que podamos obtener el total de la inversión realizada más un porcentaje adicional.



CAPITULO 3

3. ANALISIS Y DISEÑO DEL PROYECTO

3.1. Descripción del Producto "HISTORIAL CLINICO AGIL"

Nuestro objetivo es desarrollar un producto, el cual les dará a los profesionales en el campo de la medicina muchas ventajas, las cuales analizaremos más adelante.

Se trata de un sistema que le permita a un médico llevar el Historial Clínico de sus pacientes de manera cronológica, para lo cual registrará información que será necesaria en su momento para que el médico pueda determinar el tipo de tratamiento a recetar en

diferentes casos y las medidas que el paciente deberá tomar de acuerdo a sus propias características.

Además, el software dará facilidades al médico para obtener estadísticas por paciente, las mismas que en forma manual representan un gran esfuerzo y un desperdicio de tiempo, lo que en resumidas cuentas encierra pérdida de dinero.

Conocemos también la necesidad que tienen los médicos al momento de recurrir a la historia clínica de cualquier paciente, ya que deben sumergirse entre decenas de carpetas físicas en archivadores hasta encontrar la información que buscan.

Nuestro objetivo es entonces darle al médico la facilidad de llevar la historia clínica de sus pacientes de una manera ágil y sencilla, que le ahorre tiempo al momento de analizar información pertinente para la toma de sus decisiones.

Por otro lado, en nuestra aplicación no sólo se registrarán datos de manera textual, sino que el médico que la utilice tendrá una interfaz mucho más amigable y sobre todo gráfica, de forma que le resulte fácil de manejar y reconocer rápida, fácil y acertadamente toda la

información "Gráfica" que se le presenta en pantalla, dentro de esta constarán inclusive documentos tales como radiografías, ecografías, encefalogramas, etc., de manera que el médico pueda verlos en su pantalla tan sólo con seleccionarlos y sin tener la necesidad de recurrir a su búsqueda en archivadores físicos.

Esta información se representará con pequeños gráficos descriptivos, colocados en un diagrama que se desplazará en sentido horizontal representando escalas de tiempo, de tal manera que el médico podrá acceder a toda la información del historial clínico del paciente en un solo entorno observando cronológicamente las eventualidades ocurridas y por ocurrir en el paciente.

Cabe aclarar que los documentos de exámenes realizados por el paciente como radiografías, ecografías, encefalogramas, etc., se podrán incorporar al sistema haciendo uso de un escáner. El sistema proveerá facilidades haciendo este trabajo tan sencillo como colocar el documento en dicho dispositivo e insertarlo al sistema en formato gráfico con sólo presionar una tecla.

Así, el sistema contendrá por cada paciente el detalle de cada una de sus consultas, en las que se registrarán datos importantes como

sintomatología, rasgos físicos notables, diagnóstico en primera instancia y medicamentos recetados; además se podrán registrar y emitir las órdenes de exámenes de laboratorio dadas al paciente y posteriormente los resultados de los mismos en función de los cuales el médico podrá emitir el diagnóstico definitivo y determinar el tratamiento que se aplicará al paciente.

El sistema tendrá la ventaja de mostrar al médico la mayor cantidad de información importante de manera sencilla, fácil de reconocer y entender, además le permitirá profundizar en aquellos temas que le interesen más en ciertos momentos, es decir que podrá navegar a través de toda la información contenida en el sistema, mucha de la cual se verá en forma gráfica.

El sistema inicialmente va dirigido hacia los médicos independientes que tengan su consultorio particular. En el futuro contará con un módulo para los laboratorios, de tal manera que este se comunicará con el módulo de consultorios que es nuestro producto inicial. De esta forma los exámenes serán generados por el módulo de doctores y serán recibidos y procesados por el módulo de laboratorios y los resultados de estos exámenes devueltos a los médicos. Las ordenes de los exámenes y los resultados de estos

estarán en archivos de textos con un formato predefinido en el sistema lo cual es de muy fácil transportación. Todo esto hará más rápido y sencillo el diagnóstico de la enfermedad y la programación de la próxima cita del paciente.

La comunicación entre estos módulos no esta sujeta a ningún tipo de negocio, es decir no estamos forzando a los consultorios a tener sus laboratorios sino que esto módulos son independientes y estos archivos pueden ser emitidos por cualquier consultorio y recibidos por cualquier laboratorio.

El módulo de consultorios y el uso de la orden electrónica de exámenes en gran demanda provocarán una cierta necesidad a los laboratorios que aún no cuentan con el módulo de laboratorios.

3.2. Arquitectura del Sistema

3.2.1. Diagrama de Contexto de Arquitectura Global

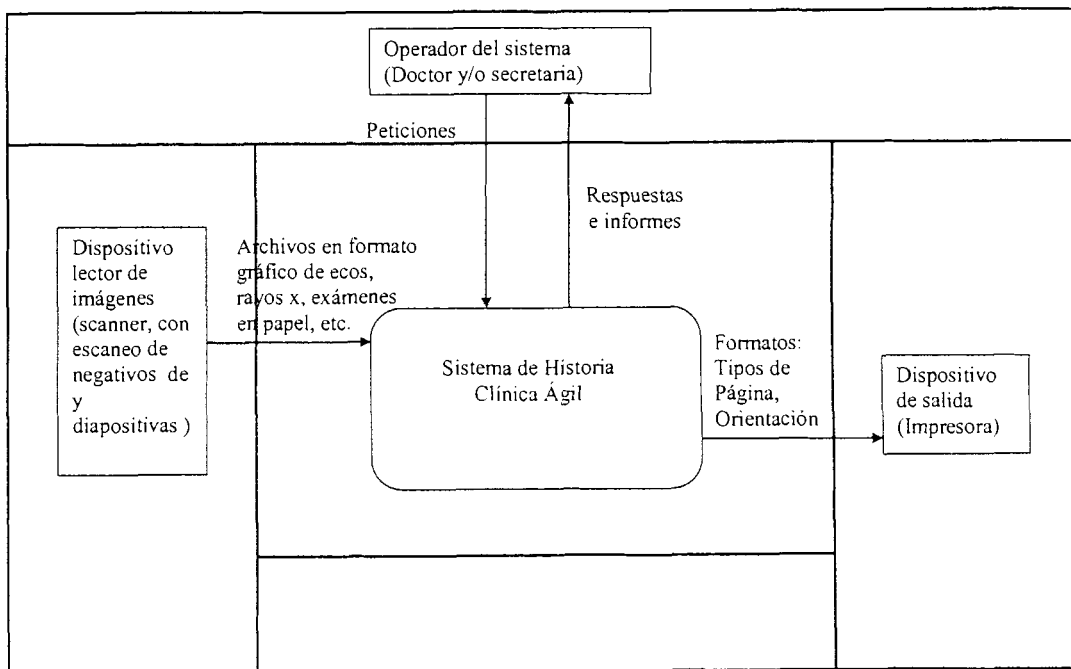


Figura 5 Diagrama de contexto de arquitectura Global

Fuente: Diseño de Objetos de Word

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Hemos definido como entidades externas las tres siguientes:

1.- Operador del Sistema: Definido como el usuario directo que va a trabajar con el sistema, sea este el Médico o la secretaria que interactúa con él.

2.- Escáner: Dispositivo para obtener imágenes digitales el cual nos proveerá de un archivo en cualquier formato gráfico, posible de manejar para Windows, este lo obtendremos haciendo uso del software propio del escáner. La característica principal del escáner deberá ser que nos permita escanear negativos de 35 mm, diapositivas y transparencias de hasta 5 x 5 pulgadas. Esto nos permitiría tomar las imágenes de Exámenes como resonancias, radiografías, etc. Esta característica la hemos encontrado en una gran variedad de escáners o de adaptadores.

Analizando los diferentes tipos de dispositivos en el mercado hemos decido que la mejor adquisición es el modelo de escáner que tiene incorporado la opción de escaneo de negativos. El modelo seleccionado es el hp scanjet 7450c.

3.- Impresora: Ente externo por el cual vamos a obtener los informes que provea el sistema.

3.2.2. Diagrama de Contexto de Arquitectura Detallado

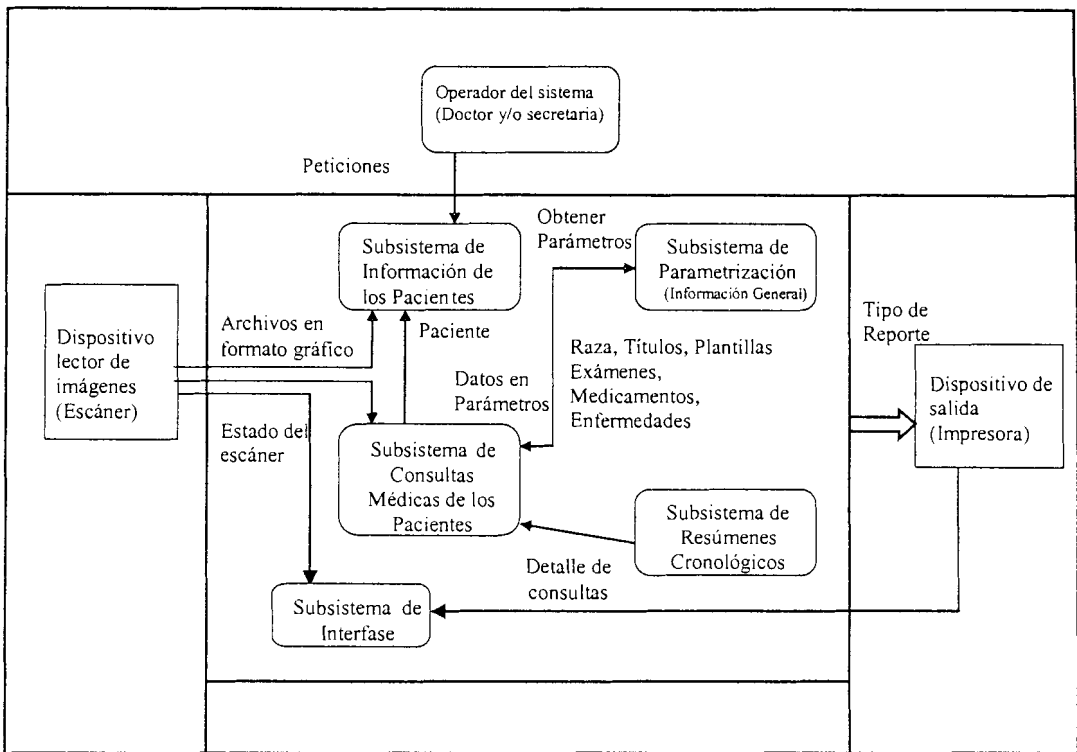


Figura 6 Diagrama de contexto de arquitectura detallado

Fuente: Diseño de Objetos de Word

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

El sistema se encuentra dividido en 5 subsistemas los cuales se describen a continuación:

1. **Subsistema de interfase:** Este subsistema está subdividido a su vez en dos partes:

- a) **Interfase con el escáner**, la cual permitirá interactuar con el software del escáner para obtener los archivos en formato gráfico. Esto se utilizará para digitalizar la foto del paciente, los exámenes realizados, radiografías, resonancias, imágenes de ultrasonido, ecos, etc.,
- b) **Interfase con la impresora**, la cual manejará la impresión de los diferentes reportes y formatos presentes en la aplicación.

2. Subsistema de Información de los Pacientes: Este subsistema consta de la información personal relevante de cada Paciente. Esta información la hemos dividido en dos grupos:

- Información personal.
- Datos clínicos

3. Subsistema de Parametrización: Esta parte de nuestro sistema es la que va a administrar los datos globales que se puedan mantener en el mismo. Es necesario definirlo por que existen datos que describen una característica de Información que puede ser tabulada, de manera que se añaden, se habilitan o se deshabilitan según las necesidades del usuario, tales datos son

entre otros: tipos de medicamentos, tipos de exámenes (plantillas de exámenes), etc.

4. Subsistema de Consultas Médicas de los Pacientes: Este subsistema se encargará de organizar y mantener la información de todo lo que sucede en una visita médica. Aquí interactuaremos con el módulo de información del paciente y con el módulo de parámetros.

Se definieron los siguientes grupos de información:

- Datos generales, que agrupan información de sintomatología y signos vitales.
- Diagnóstico y Medicamentos, en el que se registra el diagnóstico médico y el detalle de la medicina recetada por el profesional.
- Orden de examen, donde se registran los exámenes de laboratorio solicitados por el médico y sus resultados respectivos (los exámenes y sus componentes son creados en el módulo de parametrización).

- Exámenes especiales, donde se registran otro tipo de exámenes como ecografías, ultrasonidos, etc., los cuales no son considerados en el grupo “Orden de examen”.
- Resultados, donde se registran los resultados de los exámenes en forma textual y las imágenes en caso de que existan.

5. Subsistema de Resúmenes Cronológicos: Este se encarga de presentar en forma cronológica y organizada la información que se ingresa en el módulo de consultas medicas de los pacientes, para que el usuario pueda acceder de manera más eficiente a la información.

3.3. Descripción Funcional y de Datos

3.3.1. Descripción de Subsistemas

3.3.1.1. Subsistema de Información de los Pacientes

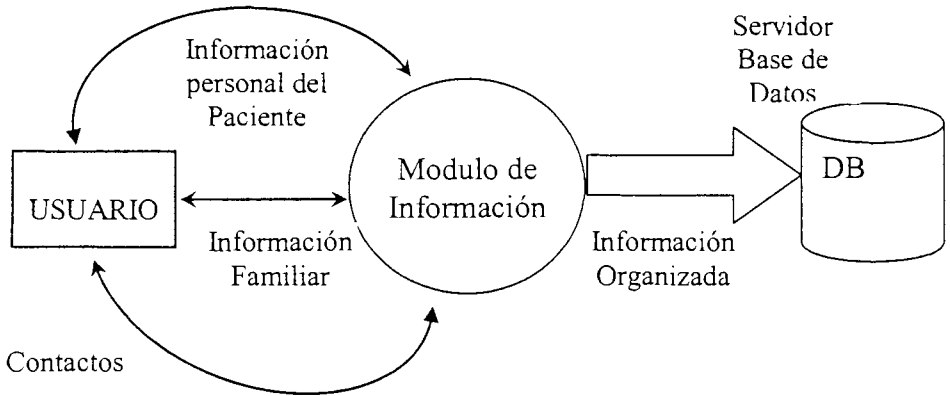


Figura 7 Diagrama de Subsistema de Información de Pacientes

Fuente: Diseño de Objetos de Word

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones



CIB-ESPOL

Este subsistema consta de la información personal relevante de cada paciente. Hemos dividido esta información en dos grupos:



CIB-ESPOL

- Información personal.
- Datos clínicos.

Este modulo se encargará del manejo, organización y flujo de esta información a través del Sistema.

Información Personal: En este grupo de información serán registrados datos personales del paciente, los cuales detallamos a continuación:

Nombres.

Apellidos.

Foto.

Fecha de Nacimiento.

Tipo de Identificación.

Número de Identificación.

Domicilio:

Dirección.

Ciudad.

País.

Teléfonos:

Casa.

Trabajo.

Celular.

E-mail.

Datos clínicos: En este grupo de información se registrarán datos concernientes a las condiciones clínicas del paciente, las cuales detallamos a continuación:

Seguro social.
Raza.
Sexo.
Peso.
Estatura.
Inclinación sexual.
Tipo de Sangre.
Donante.
Observación.

Especificación de Interfases con otros subsistemas

Interfase con el Subsistema de Interfase: Este subsistema interactúa con el subsistema de interfase por cuanto puede ser necesario utilizar el escáner para el ingreso de la foto del paciente al sistema.

Interfase con el Subsistema de Consultas Médicas de los Pacientes: Este subsistema interactúa con el subsistema de consultas médicas de los pacientes, pues este último debe verificar siempre la existencia del paciente en el sistema para poder realizar el ingreso de datos previos a una consulta.

Implementación del Subsistema de Información de los Pacientes

Para registrar toda la información del paciente, ya mencionada anteriormente, la implementación de este módulo del sistema posee las siguientes funcionalidades:

1. Creación de un paciente.
2. Modificación de un paciente.
3. Búsqueda y consulta de pacientes.

Las funcionalidades de creación y modificación fueron implementadas en una sola ventana que esta compuesta de grupos de información, listas y opciones de selección, haciendo que la tarea de registrar la información sea fácil de reconocer e intuir.

La opción de búsqueda y selección de pacientes fue diseñada de tal forma que sea fácilmente usable, ya que este es el punto de entrada para modificar y observar el resumen de historias clínicas. Debería cumplir con las siguientes características:

búsquedas rápidas y texto predecible de los pacientes ya ingresados.

Mantenimiento de Pacientes

Código: 331

Nombres: WENDY ELIZABETH

Apellidos: RIZO CEDILLO

General | Datos Clínicos

Fecha Nacimiento: 7/1975

Identificación: CEDULA 0912199536

Domicilio

País: ECUADOR Ciudad: GUAYAQUIL

Dirección: LA Ó 102 Y LA 26

Contactar

Casa: 0000000 Oficina: Celular: e-mail:

Figura 8 Ventana de ingreso de pacientes

Fuente: Sistema Historia Clínico Ágil

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

La implementación de estas características no tuvo ninguna dificultad ya que la herramienta de desarrollo proveía las facilidades para hacerlo.

3.3.1.2. Subsistema de Consultas Médicas de los Pacientes

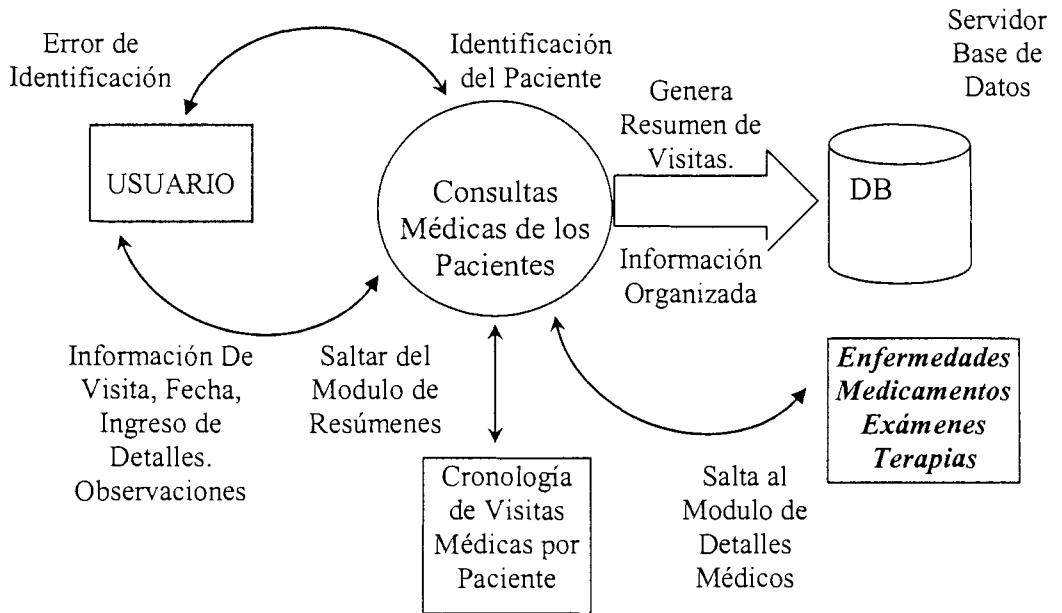


Figura 9 Diagrama de subsistema de consultas médicas de los pacientes

Fuente: Diseño de objetos de Word

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Este subsistema se encargará de organizar y mantener la información de todo lo que sucede en una consulta médica. Aquí interactuaremos con el módulo de información del paciente y con el módulo de parámetros.

Se definieron los siguientes grupos de información:

- 1) Datos generales.
- 2) Diagnóstico y medicamentos.

- 3) Orden de examen.
- 4) Exámenes especiales.
- 5) Resultados.

Datos Generales

Esta parte contendrá información de sintomatología y signos vitales del paciente al momento de la consulta, tales como:

Temperatura Corporal.

Presión Sanguínea.

Pulso.

Estatura.

Peso.

Diagnósticos y medicamentos

Aquí se registrará el diagnóstico médico y el detalle de la medicina recetada por el profesional incluyendo la posología.

Orden de examen

Aquí se verán los exámenes que el médico le ha enviado al paciente en cuestión con las fechas respectivas y un

comentario que justifique el porque de dicho examen. De ser necesario además, el médico podrá también ver los resultados de cada uno de los exámenes de manera detallada, igualmente por fechas. En este detalle se verá desglosado el análisis de cada uno de los componentes solicitados en el examen de laboratorio.

Es necesario que esta información proveniente del laboratorio sea ingresada al sistema.

Exámenes especiales

Aquí se registran otro tipo de exámenes como ecografías, ultrasonidos, etc., los cuales no son considerados en el grupo "Orden de examen".

Resultados

Aquí se registran los resultados de los exámenes en forma textual y las imágenes en caso de que existan.

Especificación de Interfases con otros subsistemas

Interfase con el subsistema de información de los pacientes:
Este subsistema interactúa con el subsistema de Información

de los pacientes, pues este último debe confirmar siempre la existencia del paciente en el sistema para poder realizar el ingreso de datos previos a una consulta médica.

Interfase con el subsistema de resúmenes cronológicos: Este subsistema interactúa con el subsistema de Resúmenes Cronológicos, ya que debe proveerle a este último la información necesaria de todas las consultas de los pacientes para que las presente de manera ordenada al usuario solicitante.

Interfase con el subsistema de parametrización: Este subsistema interactúa con el subsistema de parametrización por cuanto en este último están definidos los tipos de enfermedades, tipos de exámenes, etc.

Interfase con el subsistema de interfase: Este subsistema interactúa con el subsistema de interfase para utilizar el escáner por cuanto este último puede ser necesario para el ingreso de los exámenes como radiografías, ecos, resonancias, etc. del paciente al sistema para que el usuario los visualice

fácilmente. También se utilizará la impresora al momento de imprimir los informes generados por el sistema.

Interfase con el subsistema de interfase (impresora): Este subsistema interactúa con el subsistema de interfase con la impresora por cuanto este último permitirá la impresión de los informes generados por el sistema.

Implementación del Subsistema de Consultas Médicas de los Pacientes

Para poder ingresar la información relacionada con las consultas médicas de cada paciente, la implementación de este módulo del sistema posee las siguientes funcionalidades:

1. Creación de una consulta nueva.
2. Modificación de una consulta existente.
3. Búsqueda y recuperación de consultas.

Las funcionalidades de creación y modificación fueron implementadas en una sola ventana que esta compuesta de tab's claramente identificados, en los cuales la información se encuentra clasificada en grupos de información; en lo posible se trató de implementar listas y opciones de selección, para que el trabajo de registro sea lo más sencillo y seguro posible.

Historial Clínico Agil - [Consulta Médica]

Administración Pacientes Consulta Registros Escalas Notas Ventana

Paciente

Código: 2 REYES LINDAO, JAIRU XAVIER Edad: 27 Sexo: Masculino

Generales | Diagnóstico y Medicamentos | Orden de Examen | Exámenes Especiales | Resultados

Consulta

Código: Número: Insertar Eliminar Borrar Lista X

Fecha: 24/11/2004 Hora: 13:13:25

Observación:

Signos Vitales

Descripción	Valor

Sintomatología

Insertar Eliminar Borrar Lista X

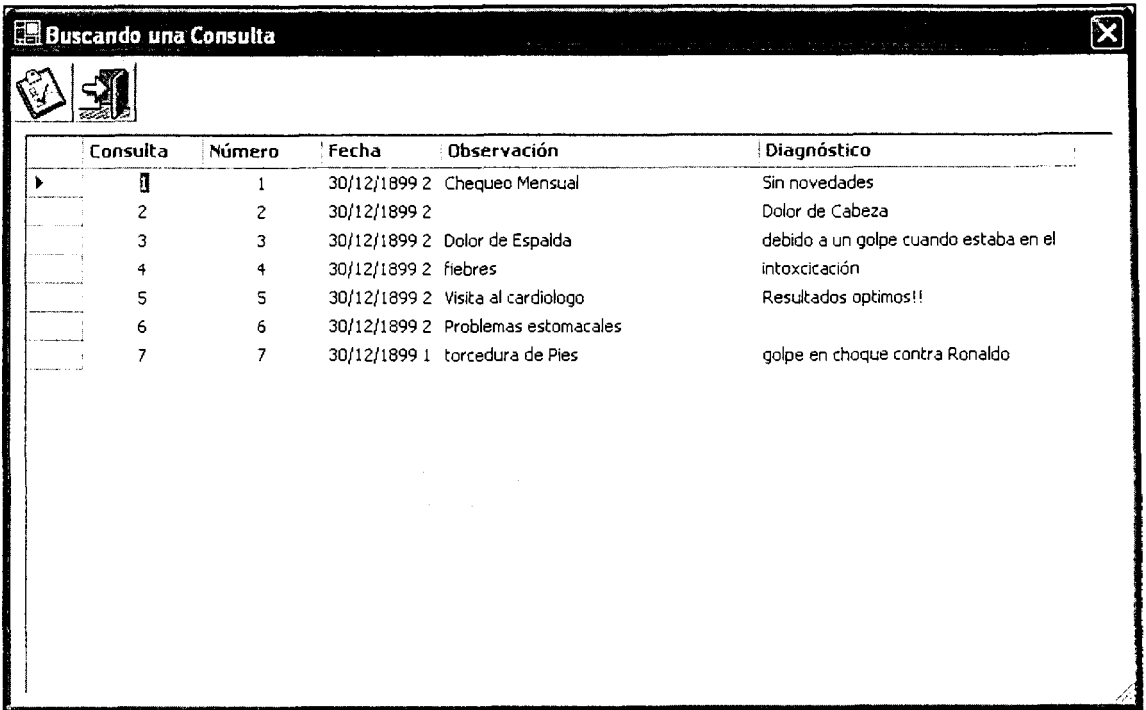
Descripción de Síntomas

Figura 10 Ventana de consulta médica

Fuente: Sistema Historia Clínico Agil

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

La opción de búsqueda y recuperación de consultas se diseñó para ser fácilmente usada.



The screenshot shows a window titled "Buscando una Consulta" with a search icon and a magnifying glass icon. Below the icons is a table with the following data:

Consulta	Número	Fecha	Observación	Diagnóstico
1	1	30/12/1899 2	Chequeo Mensual	Sin novedades
2	2	30/12/1899 2		Dolor de Cabeza
3	3	30/12/1899 2	Dolor de Espalda	debido a un golpe cuando estaba en el
4	4	30/12/1899 2	fiebres	intoxicación
5	5	30/12/1899 2	Visita al cardiologo	Resultados optimos!!
6	6	30/12/1899 2	Problemas estomacales	
7	7	30/12/1899 1	torcedura de Pies	golpe en choque contra Ronaldo

Figura 11 Ventana de búsqueda de consultas médicas

Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Esta ventana contiene en uno de sus tab's un diseño muy similar al de una orden de examen, para hacerlo familiar al médico, el cual está acostumbrado a manejar las ordenes en papel preimpreso.

Historial Clínico Agil [Consulta Médica]

Administración Pacientes Consulta Reportes Escalas Vistas Ventana

Paciente

Código: 2 REYES LINDAU, JAIRO XAVIER Edad: 27 Sexo: Masculino

Generales | Diagnóstico y Medicamentos | Orden de Examen | Exámenes Especiales | Resultados

Generales

Orden #: 1 Estado: Activa

HEMATOLOGIA	HECES	HORMONAS	MARCADORES
CAPTACION DE HIERRO <input type="checkbox"/>	COPROPARASITARIO <input checked="" type="checkbox"/>	L.H. <input type="checkbox"/>	P S A <input type="checkbox"/>
CONTAJE DE LEUCOCITOS <input type="checkbox"/>	MOCO FECAL <input checked="" type="checkbox"/>	PROGESTERONA <input type="checkbox"/>	P S A LIBRE <input type="checkbox"/>
COOMBS DIRECTO <input checked="" type="checkbox"/>	SANGRE OCULTA <input checked="" type="checkbox"/>	T3 <input type="checkbox"/>	METABOLICAS ALERGIAS
COOMBS INDIRECTO <input type="checkbox"/>	BIDQUIMICA	T3 LIBRE <input type="checkbox"/>	FRUCTOSAMIDA <input type="checkbox"/>
ERITROSEDIMENTACION <input checked="" type="checkbox"/>	ACIDO URICO <input type="checkbox"/>	T4 <input type="checkbox"/>	HB GLUCOSILADA <input type="checkbox"/>
FIBRINOGENO <input type="checkbox"/>	ALBUMINA <input type="checkbox"/>	T4 LIBRE <input type="checkbox"/>	IG E. SERICA <input type="checkbox"/>
FORMULA LEUCOCITARIA <input type="checkbox"/>	AMILASA <input type="checkbox"/>	TETESTERONA <input type="checkbox"/>	INSULINA <input type="checkbox"/>
GRUPO SANGUINEO <input type="checkbox"/>	AMONIO <input type="checkbox"/>	TSH <input type="checkbox"/>	PEPTIDO C. <input type="checkbox"/>
HEMATIES <input type="checkbox"/>	BILIRRUBINA DIRECTA <input type="checkbox"/>	ELECTROLITOS	CARDIACAS
HEMATOCRITO <input type="checkbox"/>	BILIRRUBINA INDIRECTA <input type="checkbox"/>	CALCIO <input type="checkbox"/>	C.K. MB <input type="checkbox"/>
HEMATOZOARIO <input type="checkbox"/>	BILIRRUBINA TOTAL <input type="checkbox"/>	CLORO <input type="checkbox"/>	HOMOCISTEINA <input type="checkbox"/>
HEMOGLOBINA <input type="checkbox"/>	CX MB <input type="checkbox"/>	FOSFORO <input type="checkbox"/>	MIOGLOBINA <input type="checkbox"/>
HEMOGRAMA <input type="checkbox"/>	COLESTEROL <input type="checkbox"/>	MAGNESIO <input type="checkbox"/>	TROPONINA T. <input type="checkbox"/>
HIERRO SERICO <input type="checkbox"/>	COLESTEROL HDL <input type="checkbox"/>	POTASIO <input type="checkbox"/>	FERT. MATERNO FETAL
MORFOLOGIA ERITROCITOS <input type="checkbox"/>	COLESTEROL LDL <input type="checkbox"/>	SODIO <input type="checkbox"/>	TEST DE CRISTALIZACION <input type="checkbox"/>
MORFOLOGIA LEUCOCITARIA <input type="checkbox"/>	CPK NAC. <input type="checkbox"/>	MICROBIOLOGIA	TEST DE ETANOL <input type="checkbox"/>
PLAQUETAS <input type="checkbox"/>	CREATININA <input type="checkbox"/>	CULTIVO DE BACTERIAS <input type="checkbox"/>	TEST SIMMS HUNNER <input type="checkbox"/>
RETICULOCITOS <input type="checkbox"/>	CURVA DE TOLERANCIA <input type="checkbox"/>	CULTIVO DE HONGOS <input type="checkbox"/>	INFECCIOSAS
RETROACCION COAGULO <input type="checkbox"/>	DEPURACION CREATININA <input type="checkbox"/>	CULTIVO PARA ANAEROBIOS <input type="checkbox"/>	CHAGAS TEST <input type="checkbox"/>
T.P. <input type="checkbox"/>	POS. ACIDA NO PROSTATICA <input type="checkbox"/>	CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA <input type="checkbox"/>	CITOMEGALOVIRUS IG. C <input type="checkbox"/>
T.T.P. <input type="checkbox"/>	POS. ACIDA PROSTATICA <input type="checkbox"/>	ESOSINOFILOS <input type="checkbox"/>	CITOMEGALOVIRUS IG. M <input type="checkbox"/>
TIEMPO DE COAGULACION <input type="checkbox"/>	FOSFATASA ACIDA TOTAL <input type="checkbox"/>	FRESCO <input type="checkbox"/>	CLAMYDEAS <input type="checkbox"/>
TIEMPO DE SANGRIA <input type="checkbox"/>	FOSFATASA ALCALINA <input type="checkbox"/>	GRAM DIRECTO <input type="checkbox"/>	HBS AG. <input type="checkbox"/>
VOL. CORPUSCULARES <input type="checkbox"/>	FOSFATASA ALK. TERMO ESTB. <input type="checkbox"/>	HEMOCULTIVO <input type="checkbox"/>	HELICOBACTER PILORY <input type="checkbox"/>
ORINA	G-GT <input type="checkbox"/>	INV. HONGOS KOH <input type="checkbox"/>	
ACIDO URICO <input type="checkbox"/>	GLICEMIA <input type="checkbox"/>		
AMILASA <input type="checkbox"/>	GLICEMIA POST-PRANDIAL <input type="checkbox"/>		

Figura 12 Ventana de registro de orden de examen en consulta médica

Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Otra funcionalidad y quizás la más importante es la de permitir ingresar y mostrar imágenes, ya sea de exámenes o cualquier documento relevante para el médico tratante, para esto, esta ventana se relaciona con el módulo de interfase para hacer uso del dispositivo de captura de imágenes, sea este un escáner o una cámara digital.

La implementación de estas características se la hizo utilizando las facilidades proveídas por la herramienta de desarrollo.

3.3.1.3. Subsistema de Resúmenes Cronológicos

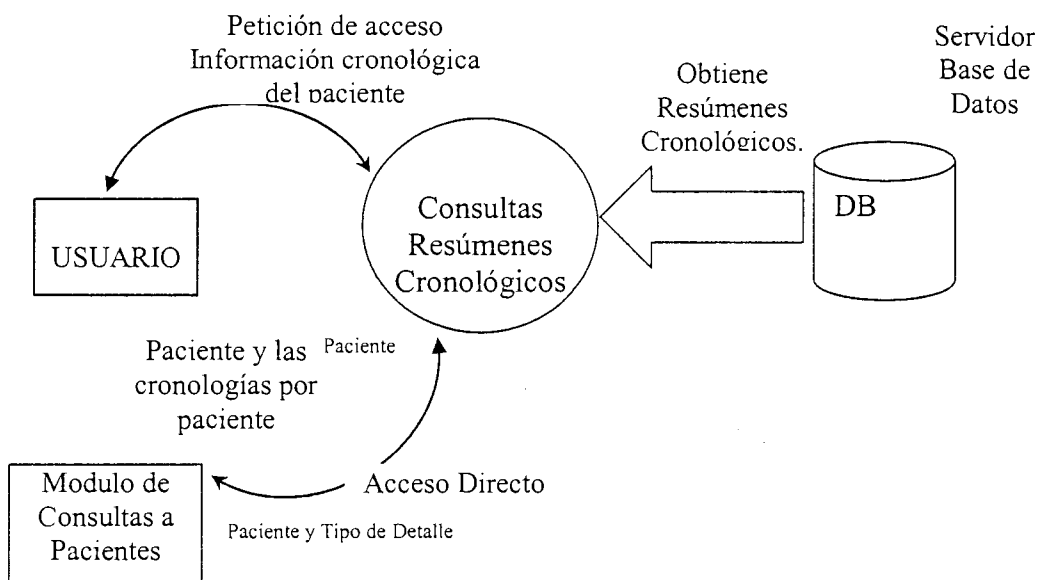


Figura 13 Diagrama de subsistema de resúmenes cronológicos

Fuente: Diseño de objetos de Word
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Este subsistema por su parte se encargará de presentar la información en forma cronológica al usuario para que éste pueda acceder de forma más eficiente y rápida a la información.

Se presentará de manera cronológica la siguiente información que fue recopilada en el módulo de consultas de los pacientes.

- 1.- Signos vitales.
- 2.- Síntomas.
- 3.- Diagnósticos.
- 4.- Medicamentos.
- 5.- Exámenes de laboratorio.
- 6.- Exámenes especiales.

En cada una de ellas se puede obtener el detalle que es presentado en el subsistema de consultas de los pacientes.

Existen dos formas de acceder a este subsistema:

- 1.- Una vez que el usuario halla ingresado al sistema y luego de haber elegido al paciente, este podrá acceder al resumen cronológico directamente, de tal manera que no pase por el subsistema de consultas médicas de los pacientes, este va directamente a obtener la información de la base de datos. El ingresar de esta forma también implica una confirmación al sistema de interfase.

2.- Cuando el usuario se encuentre en el subsistema de consultas de los pacientes, éste podrá acceder con facilidad al subsistema de resúmenes cronológico y no tendrá que pedir confirmación al sistema de interfase para obtener permiso de ejecución.

Cada una de las opciones del módulo de consultas de los pacientes, que tengan definidas fechas de realización, podrán visualizarse en este modulo a manera de resumen en orden cronológico y separados en las categorías descritas en el módulo de consultas de los pacientes. Toda esta información podrá ser visualizada por el usuario en una sola pantalla.

Especificación de Interfases con otros subsistemas

Interfase con el subsistema de información de los pacientes: El subsistema de información de los pacientes nos proveerá del paciente seleccionado por el usuario, el paciente ya debe existir previamente en el sistema. Con la identificación del paciente podemos obtener de la base de datos la información necesaria

para el subsistema de resúmenes cronológicos, sin pasar por el subsistema de consultas médicas de los pacientes.

Interfase con el subsistema de consultas médicas de los pacientes: Para esta interfase existen dos tipos de información que se requieren las cuales son:

1.- El subsistema de consultas médicas de los pacientes nos proveerá la identificación del paciente del cual vamos a generar todos los resúmenes cronológicos.

2.- Para ir al subsistema de consultas médicas de los pacientes tenemos que proveer el detalle de la selección hecha en este módulo, que lo describimos en este subsistema como paciente y tipo de detalle.

Interfase con el subsistema de interfase: Este subsistema interactúa con el subsistema de interfase para utilizar la

impresora por cuanto este último permitirá la impresión de los informes generados por el sistema.

Implementación del Subsistema de Resúmenes Cronológicos

Esta es sin duda la ventana principal del sistema, ya que desde esta el médico puede decidir lo que desea hacer, entre esto está:

1. Búsqueda y creación de pacientes.
2. Búsqueda y creación de consultas médicas.
3. Análisis en el tiempo de las consultas de un paciente.

Historial Clínico Agil - [Consulta Cronológica]

Administración Pacientes Consulta Reportes Escalas Vistas Ventana

Buscar - Paciente

ANDRADE DE VYSI

Código: 614 Sexo: Femenino

Edad: 0 Raza:

Tipo Sangre: Teléfono:

Pacimientos: Dirección:

Datos de Consultas en Años

Mostrar solo columnas con datos

Signo Vital Síntoma Medicamento Exámen Exámen Especiales Diagnóstico

Figura 14 Ventana de consulta cronológica

**Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones**

La principal ventaja de esta ventana consiste en que le permite al médico visualizar toda la historia clínica del paciente, el cual puede ir ahondando en el detalle a voluntad, de manera que desde un sólo entorno pueda revisar las consultas médicas, los síntomas, los medicamentos recetados, los exámenes recomendados y sus resultados, etc.

Historial Clínico Agil - [Consulta Cronológica]

Administración Pacientes Consulta Registros Escalas Vistas Ventana

Buscar - Paciente: REYES LINDAO JAIRO GABRIEL

Código: 2 Sexo: Masculino Padecimientos: Dirección: SAUCES VI

Edad: 27 Raza: MESTIZA

Tipo Sangre: O+ Teléfono: 2329938

Datos de Consultas en Semanas

Mostrar solo columnas con datos

1 Consulta(s)	2 Consulta(s)	1 Consulta(s)	1 Consulta(s)	1 Consulta(s)	1 Consulta(s)

Signo Vital Síntoma Medicamento Examen Examen Especiales Diagnóstico

Figura 15 Ventana de consulta cronológica

**Fuente: Sistema Historia Clínica Agil
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones**

Como se puede apreciar en la parte superior existe una escala de tiempo claramente identificada, la cual puede ser configurada en Décadas, años, meses, semanas y días para permitir al médico ver la cantidad de información que precise.

Posee además algunos filtros de información para que el médico pueda centrarse en aquello que desea revisar en detalle.

De todo el desarrollo esta es la ventana que tomó más tiempo y trabajo ya que para que su funcionamiento sea óptimo se necesitó implementar mucha funcionalidad que la herramienta no poseía, incluyendo la inclusión de un control denominado Spread, de tal forma que pudiésemos manejar las escalas de tiempo de manera dinámica.

3.3.1.4. Subsistema de Interfase

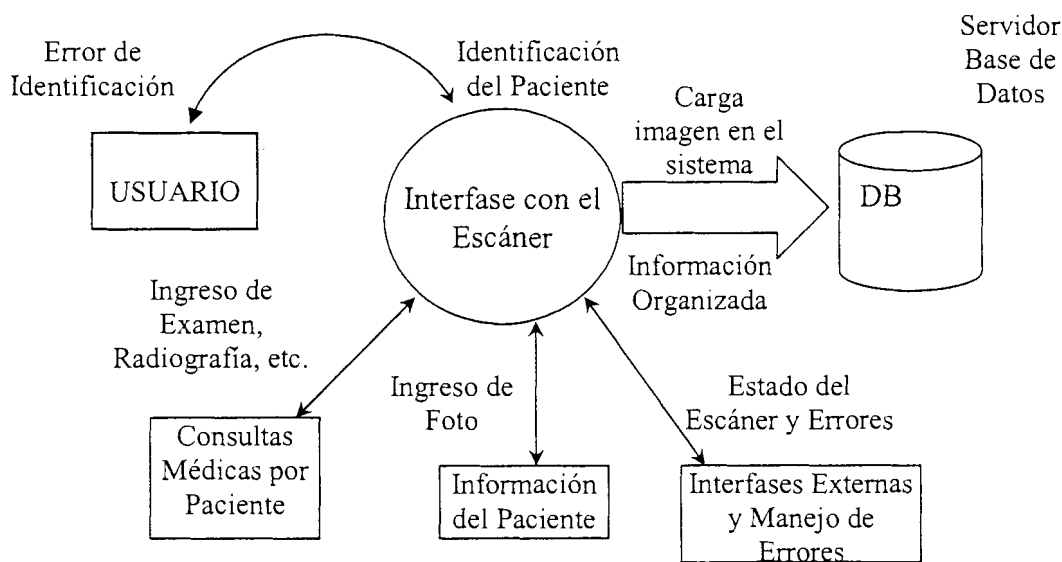


Figura 16 Diagrama de subsistema de interfase (escáner)

Fuente: Diseño de objetos de word
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

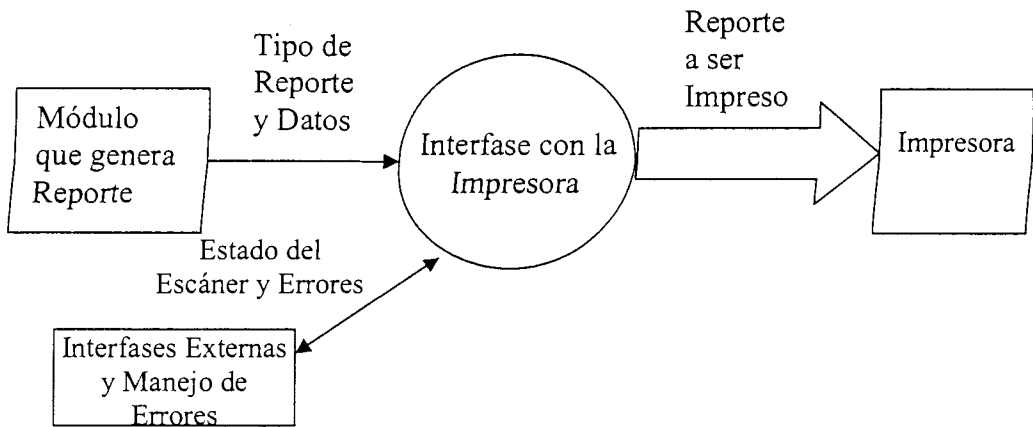


Figura 17 Diagrama de subsistema de interfase (impresora)

**Fuente: Diseño de objetos de word
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones**

Este subsistema se encargará de interactuar con el software propio del escáner para el ingreso al sistema de la foto del paciente, además de los diferentes exámenes como radiografías, ecos, ultrasonidos, etc.

Este subsistema se encargará además de interactuar con la impresora, de manera que decida el formato específico en el que debe ser impreso uno u otro informe (dependiendo de los formatos predefinidos para el efecto).

La importancia de este subsistema radica en que hará transparente al usuario el manejo de la aplicación del escáner

al momento de ingresar lo expuesto en el párrafo anterior y el manejo de los distintos formatos de impresión disponibles.

Especificación de interfases con otros subsistemas

Interfase con el subsistema de información de los pacientes: Este subsistema interactúa con el subsistema de información de los pacientes, pues a través de este se realizará el ingreso de la foto del paciente al sistema.

Interfase con el subsistema de consultas médicas de los pacientes: Este subsistema interactúa con el subsistema de consultas médicas de los pacientes, ya que a través de este se realizará el ingreso al sistema de las radiografías, los ecos, los ultrasonidos, los exámenes de laboratorio necesarios, etc.

Todos los demás subsistemas interactúan con este, pues todos generan algún tipo de informe.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Implementación del Subsistema de Interfase

En este subsistema se desarrolló la interacción con los dispositivos de captura de imágenes tales como el escáner y las cámaras digitales, de manera que su utilización sea lo más transparente posible para el usuario.

De éste subsistema la única ventana elaborada es la que le permite al usuario seleccionar la fuente de la cual tomará la imagen.

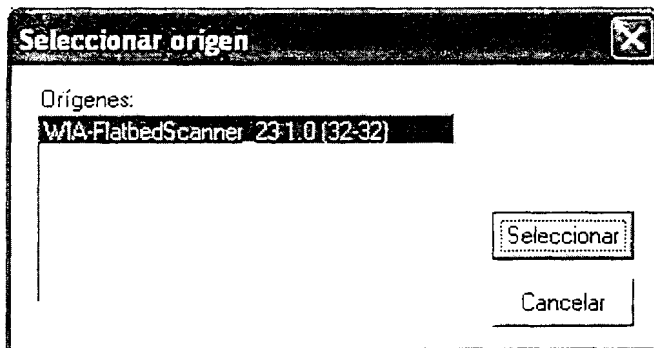


Figura 18 Ventana de selección de source

**Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones**

Para el desarrollo de este subsistema se utilizaron las librerías de una dll conocida como twain32, las cuales implementan rutinas para comunicarse con los dispositivos de captura de imágenes. Lo complicado en esta etapa fue acoplar estas dll's a

nuestro sistema para poder manejar la captura de imágenes, la recuperación en tamaño reducido y la ampliación de las mismas a petición del usuario.

3.3.1.5. Subsistema de Parametrización

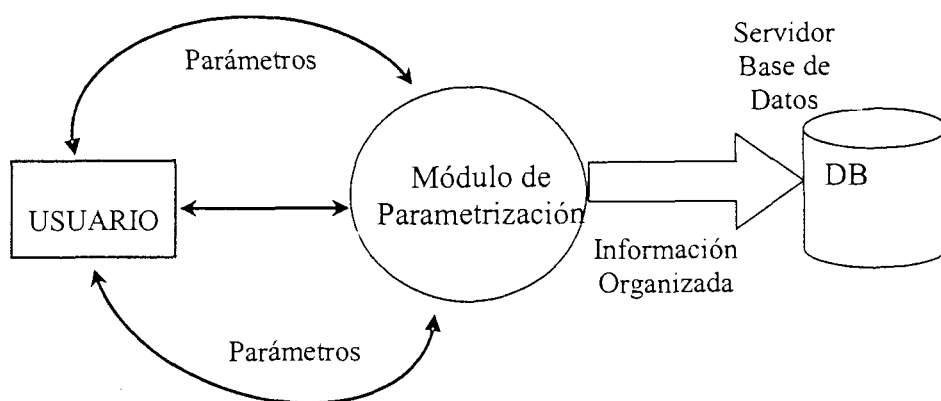


Figura 19 Diagrama de subsistema de parametrización

Fuente: Diseño de objetos de Word
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Este módulo se encargará del registro y organización de los parámetros del sistema tales como razas, tipos de exámenes, medicamentos, presentaciones, etc.

Especificación de Interfases con otros subsistemas

Interfase con el subsistema de información de los pacientes:
 Este subsistema interactúa con el subsistema de información de

los pacientes, pues debe proveer los parámetros necesarios para el registro completo del paciente en el sistema.

Interfase con el subsistema de consultas médicas de los pacientes: Este subsistema interactúa con el subsistema de consultas médicas de los pacientes, pues debe proveer los parámetros necesarios para el registro completo de la consulta médica.

Implementación del Subsistema de Parametrización

Este subsistema se desarrolló en una ventana con varios tab's diferenciados en los cuales se colocaron de manera separada los diferentes parámetros que utiliza el sistema HCAgil, entre estos están tabulados los siguientes:

- 1.- Signos vitales.
- 2.- Medicamentos.
- 3.- Tipos de exámenes.
- 4.- Componentes de exámenes.
- 5.- Tipos de sangre.

La información está clasificada, tal como se puede apreciar en la siguiente figura

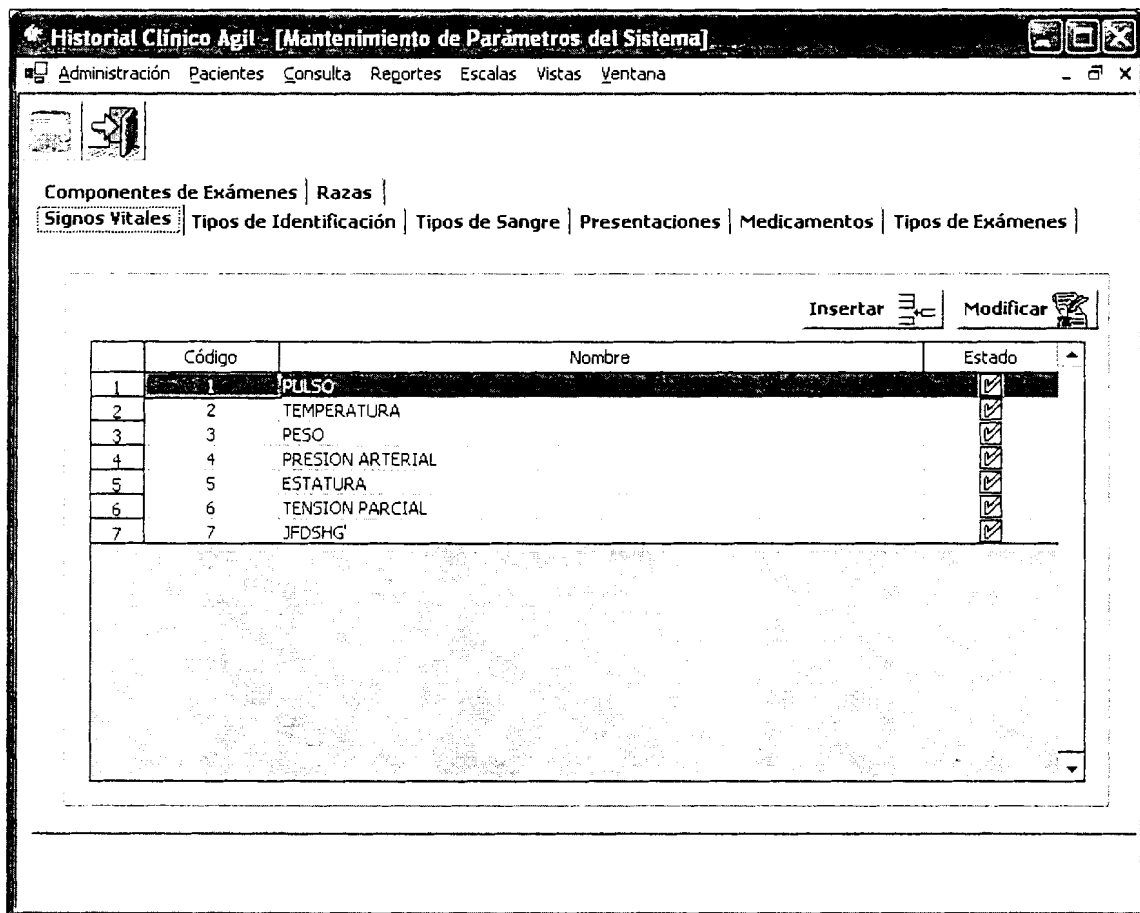


Figura 20 Ventana de registro de parámetros

Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

Este subsistema no fue complicado de implementar pues es utilizado para registrar, habilitar o deshabilitar la información que será luego utilizada o seleccionada en un ingreso de pacientes o consultas médicas.

Ligada a este subsistema está una funcionalidad adicional que es la de respaldar la información de los pacientes y consultas médicas así como la de poder restaurar un respaldo obtenido previamente.

Para esto se implementó una pequeña ventana de interacción con el usuario, la cual se asemeja a un wizard, que va dando las instrucciones a seguir al usuario; esta ventana se muestra a continuación:

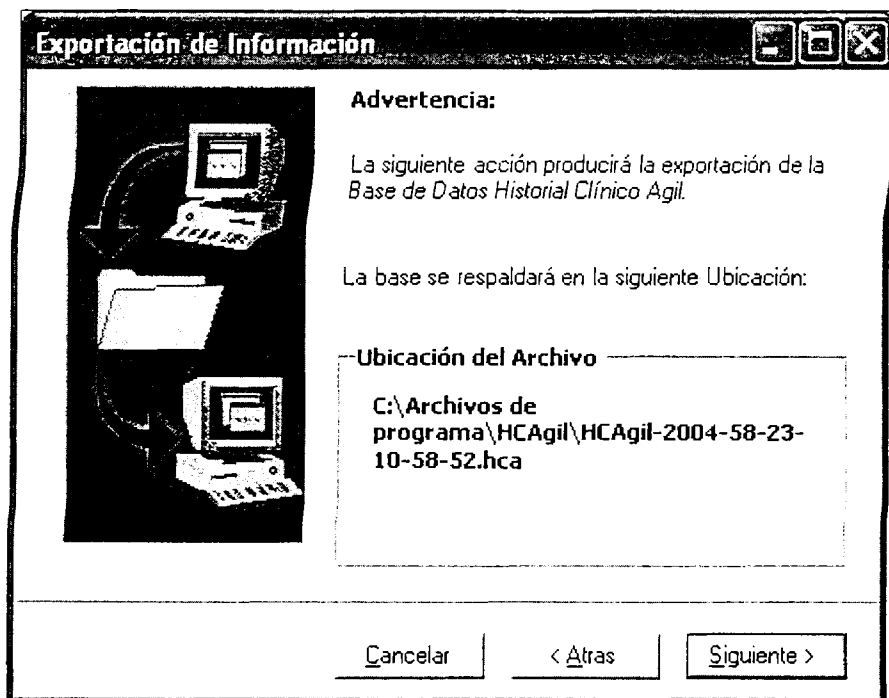


Figura 21 Ventana de exportación de información

Fuente: Sistema Historia Clínico Agil
Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

CAPITULO 4

4. AMBIENTE DE DESARROLLO / OPERACIÓN

4.1. Ambiente de Desarrollo y Operación.

A continuación se muestra la justificación del ambiente de operación y desarrollo del sistema, en lo que concierne a la selección del sistema operativo bajo el cual va a correr nuestro producto y el motor de base de datos.

4.1.1. Sistema Operativo.

La justificación del uso del sistema operativo para este software se basa en un estudio de mercado realizado a los sistemas operativos de escritorio más utilizados, ya que nuestro producto va dirigido a médicos independientes con computadores personales de bajo costo.

Para la selección del sistema operativo revisamos un estudio realizado por la Internacional Data Corporation (IDC) en Marzo del 2001 y publicado por Windows IT Pro; en este estudio se ve claramente que entre los sistemas operativos de escritorio más conocidos están los de Microsoft, Linux y Mac OS. De éstos el dueño del 89% del mercado indiscutiblemente es Microsoft con sus productos Win98, *Win ME* y *Win 2000 Professional hasta el año 1999* proyectando alcanzar el 92% en el 2000.

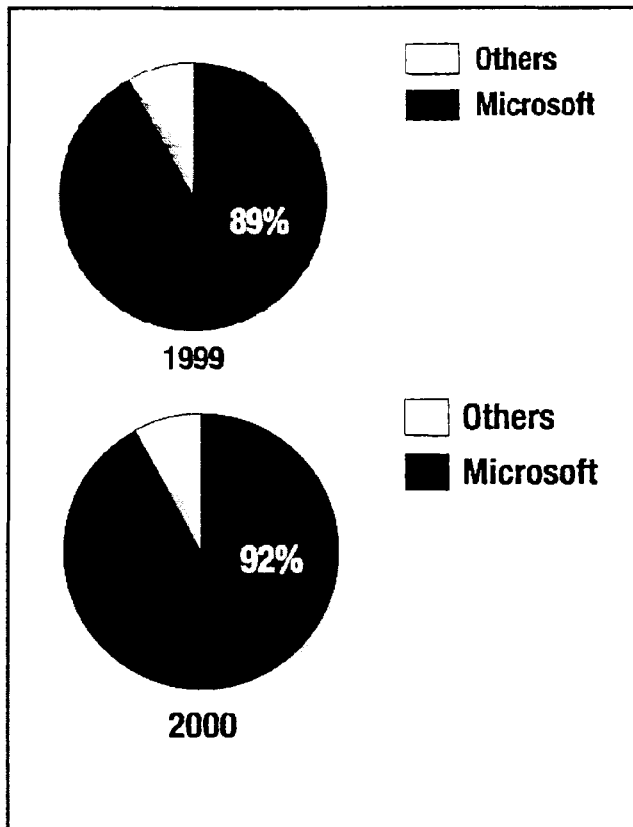


Figura 22 Representación del mercado de sistemas operativos de escritorio.

Fuente: <http://www.windowsitpro.com/Windows/Article/ArticleID/20712/20712.html>

Autor: The Windows IT Pro magazine network.

Microsoft comparte el mercado de servidores llegando a un porcentaje creciente del 20% mientras que Linux lo supera llegando a un 24%.

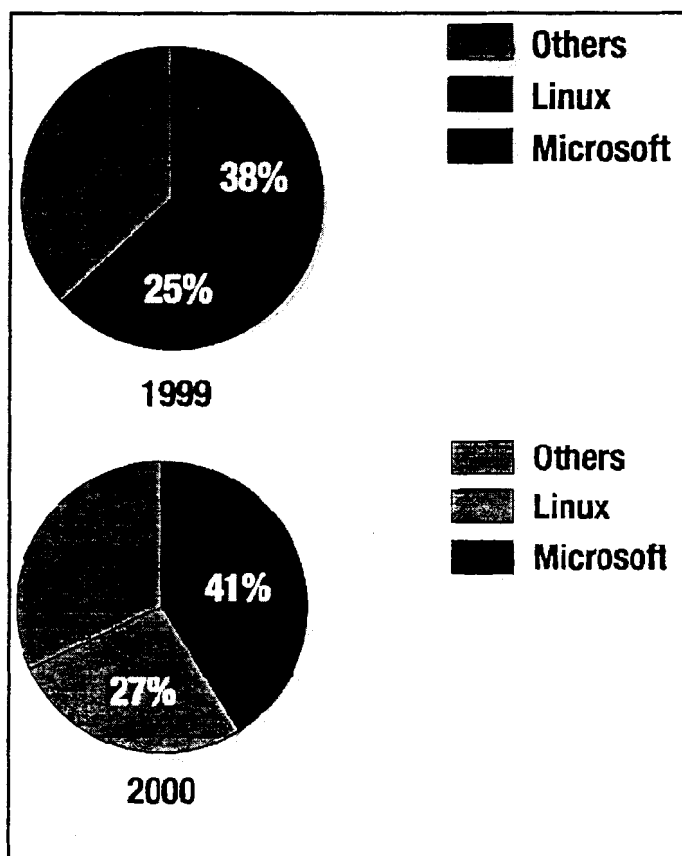


Figura 23 Representación del mercado de sistemas operativos de servidores.

Fuente: <http://www.windowsitpro.com/Windows/Article/ArticleID/20712/20712.html>

Autor: The Windows IT Pro magazine network.

Actualmente el Sistema operativo con el mejor diseño de interfase de escritorio es Windows Xp y ha sido catalogado como el que tiene mayor usabilidad entre los demás, como lo revela una publicación de la ComputerWorld de Agosto 04 del 2003 en base a un artículo de IDG News Service. (<http://www.computerworld.com/softwaretopics/os/story/0,10801,83708,00.html>).

Este estudio también revela que otros sistemas operativos han ido mejorando paulatinamente, tal es el caso de Linux que se está acercando al nivel de usabilidad del actual rey Windows Xp

Debido a que del lado del cliente, el sistema operativo más comúnmente utilizado es Windows, por su diversidad de software de escritorio y la usabilidad de los mismos en comparación con los otros productos, lo escogimos como nuestra plataforma de desarrollo y operación, por lo que nuestro software va dirigido a usuarios de las diferentes versiones de los sistemas operativos Windows a partir de Win98.

4.1.2. Base de Datos

Para la selección de la base de datos a utilizar en el desarrollo y operación de nuestro producto, tomamos en cuenta algunos puntos importantes:

Costo.

Disponibilidad.

Compatibilidad con el sistema operativo.

Lenguaje SQL.

De los motores de base de datos más utilizados en el mercado por su disponibilidad y compatibilidad con los sistemas operativos están Oracle, DB2 y SQL Server, sin embargo el costo de estos productos es alto en comparación con el costo final de nuestro software, además de estar orientados principalmente a la mediana y gran industria.

A continuación una referencia de los costos de los productos anteriormente mencionados:

Número de CPUs	Oracle9i Enterprise Edition	IBM DB2 v8.1 Enterprise Edition	SQL Server 2000 Enterprise Edition
1	\$40,000	\$25,000	\$19,999
2	\$80,000	\$50,000	\$39,998
4	\$160,000	\$100,000	\$79,996
8	\$320,000	\$200,000	\$159,992
16	\$640,000	\$400,000	\$319,984
32	\$1,280,000	\$800,000	\$639,968

Tabla 1 Tabla comparativa de precios entre Oracle, DB2 y SQL Server

Fuente: <http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/Compare.htm>

Autor: MSSQLCity.com

Para el desarrollo de nuestro producto debíamos seleccionar una base de datos de bajo costo y de ambiente local, de manera que funcione en computadores de escritorio sin necesidad de utilizar muchos recursos del sistema operativo. Analizando esto teníamos dos alternativas, MySQL que no representaba ningún costo por ser OpenSource y Microsoft Access que sólo nos exigía una licencia de Office para la etapa de desarrollo.

MySql tiene muchas ventajas con respecto a Microsoft Access y no tienen comparación alguna. MySql puede compararse con productos de la talla de Sql Server 2000. Como lo indican publicaciones de MS SQL City, las principal

ventaja de MySQL con respecto a SQL Server es que este es Multiplataforma, de manera que puede correr en distintos sistemas operativos, en cambio SQL Server solo trabaja en ambientes Windows, pero no se podría decir quien es el mejor de ellos todo depende de las habilidades y experiencia de los desarrolladores y los administradores de la Base de datos. Otra ventaja de MySql sobre SQL Server es que este puede usarse sin costo alguno sobre los términos de GNU General Public License.

A continuación una tabla que indica los diferentes sistemas operativos en que puede correr MySql:

	Operating System Version
Windows-based	Windows 95/98/NT/2000/XP/2003
Sun Solaris	Solaris 8 (SPARC)
FreeBSD	FreeBSD 4.x (x86)
Mac OS X	Mac OS X v10.2
HP-UX	HP-UX 10.20 (RISC 1.0), HP-UX 11.11 (PA-RISC 1.1 and 2.0), HP-UX 11.11 (PA-RISC 2.0, 64-bit only)
AIX-Based	AIX 5.1 (RS6000), AIX 4.3.2 (RS6000), AIX 4.3.3 (RS6000)

QNX	QNX 6.2.1 (x86)
SGI Irix	SGI Irix 6.5
Dec OSF	Dec OSF 5.1 (Alpha)

Tabla 2 Tabla sistemas operativos en los que corre MySql
Fuente: <http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/Compare.htm>
Autor: MSSQLCity.com

Entre las principales características que nos provee el lenguaje de MySql comparado con el dialecto de SQL Server también llamado Transact-SQL (T-SQL) tenemos:

Views	General Views, Indexed Views, Distributed Partitioned Views	Not Supported
Triggers	AFTER triggers, INSTEAD OF triggers	Not Supported
Stored Procedures	T-SQL statements	Not Supported
User-defined functions	Scalar functions, Inline table-valued functions, Multistatement table-valued functions	C, C++ external libraries
Foreign Keys	Supported	Supported for only InnoDB tables
Cursors	Supported	Not Supported
Arrays	Not Supported	Supported

Tabla 3 Características entre MySql y SQL Server.
Fuente: <http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/Compare.htm>
Autor: MSSQLCity.com

Por otro lado Microsoft Access solo necesita licencia en lo relacionado a administración y desarrollo, este se encuentra incluido en las ediciones Professional y Developer de Microsoft Office, pero puede también ser comprado por separado, puede ser instalado en los siguientes sistemas operativos:

Microsoft Windows 95, Windows 98, Windows 98 Second Edition, Windows Millennium Edition (Windows Me), Windows NT 4.0 con Service Pack 6 (SP6), Windows 2000, or Windows XP.

Finalmente para comparar las características entre MySQL y Microsoft Access como referencia adjuntamos la siguiente tabla que hace una comparación entre SQL Server y Access.

Feature	Access 2000	SQL Server 2000
SMP support	Not Supported	Supported
Tables	Relational tables	Relational tables, Temporary tables
Triggers	Not Supported	AFTER triggers, INSTEAD OF triggers
Procedures	Not Supported	Microsoft T-SQL statements
User-defined functions	Not Supported	Scalar functions, Inline table-valued functions, Multistatement table-valued functions
Views	Not Supported	Supported
Transaction logging	Not Supported	Supported
Recovery	Recovery to last backup	Recovery to last backup, recovery to the point of failure, recovery to a specific point in time
Integration with Windows NT security	Not Supported	Supported

Tabla 4 Características entre SQL Server y Access.

Fuente: <http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/Compare.htm>

Autor: MSSQLCity.com

En este último cuadro comparativo podemos concluir que Access no nos ofrece ni Escalabilidad, ni Seguridad para Sistemas Robustos, de tal forma que si nuestro producto fuese dirigido hacia la pequeña o media industria la elección

de base de datos si tomamos como referencia costos sería MySQL.

La decisión de haber elegido a Microsoft Access como base de datos para nuestro producto en su primera versión, radica en que este no necesita instalarse, ni realizar configuraciones adicionales con respecto al motor de base de datos u optimización como el caso de MySQL y además porque va dirigido a un sistema de pocos usuarios donde la cantidad de información no es considerablemente grande.



4.1.3. Herramientas Case

Hoy en día el uso de herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering) en el diseño de sistemas es más habitual, y es que existe un sin número de productos dirigidos a cada una de las etapas del desarrollo de software, o aquellos que engloban todas ellas.

Para el análisis de esta parte de la tesis, hemos tomado como referencia el libro de Análisis Y Diseño De Sistemas 3ª.Edición Kendall & Kendall; entre los principales puntos que el autor menciona y los cuales nosotros hemos considerado para determinar que el uso de herramientas Case es importante están:

- *Permitir la aplicación práctica de metodologías, lo que resulta muy difícil sin emplear herramientas.*
- Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
- Simplificar el mantenimiento del software.
- Mejorar y estandarizar la documentación.

- Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
- Facilitar la reutilización de componentes de software.
- Permitir un desarrollo y un refinamiento (visual) de las aplicaciones, mediante la utilización de controles gráficos (piezas de código reutilizables).

Entre las herramientas utilizadas para el desarrollo de nuestro producto hemos considerado como herramientas Case a: Visual Studio .Net, Microsoft Access y Erwin. Estas herramientas nos ayudaron en cada una de las etapas del desarrollo de Historial Clínico Ágil, a construir fácilmente el modelo del diseño y el mantenimiento de la base de datos y en la construcción del entorno visual de nuestra aplicación. Estas herramientas fueron seleccionadas por funcionalidad, facilidad de uso, conocimiento de la herramienta y la disponibilidad de ellas.

4.2. Análisis de las herramientas de Desarrollo.

4.2.1. Visual Studio .Net

La herramienta de desarrollo que utilizamos para la creación de nuestra aplicación, fue seleccionada por las muchas características que el entorno de desarrollo nos proveía.

Entre las principales características tenemos:

- Formularios Windows los cuales permiten construir rápidamente aplicaciones de Windows.
- *Modelo .NET Framework y Common Language Runtime (CLR)*, gracias a este modelo se hace posible integrar diferentes lenguajes.
- Lenguaje Visual Basic .NET: permite realizar una programación totalmente orientada a objetos, con herencia de implementación además de un procesamiento de excepciones estructurado.
- Entorno de desarrollo integrado (IDE): Un entorno de desarrollo visual integrado que ofrece un sin número de características como manejo de múltiples ventanas mediante

tab's que permiten cambiarse rápidamente entre ellas, desacople y acople de ventanas.

- Visual Studio .NET Debugger, acorta el ciclo de desarrollo gracias a la depuración de lenguaje.
- Ayuda dinámica: Ofrece un acceso instantáneo a la ayuda importante para la tarea de diseño visual y escritura de código.
- Ventana de Soluciones; la idea de una solución es la de manejar múltiples proyectos, esto facilita el desarrollo de una aplicación en capas.
- Independientemente del lenguaje .Net en el que esté desarrollado un proyecto, las clases y sus funcionalidades son accesibles desde otro.

Todas estas características hacen que el tiempo de escritura de código y el diseño del las ventanas de nuestro sistema, sea minimizado. Cabe mencionar que esta herramienta tiene muchas más características, que no son mencionadas, debido a que solo consideramos las que conciernen al desarrollo de aplicaciones Windows.

También podemos definir a Visual Studio .Net como un ambiente de desarrollo multilenguaje, ya que gracias al componente base de esta herramienta llamado .NET Framework, se puede escribir código para los siguientes lenguajes: C++, C# (c sharp) y Visual Basic. En las últimas versiones de la herramienta de desarrollo se incluyó el J#(J sharp) que va dirigido hacia los programadores en Java.

Como mencionamos anteriormente el núcleo de esta herramienta de desarrollo es el .NET Framework, por tal motivo para entender mejor el ámbito y la arquitectura de esta aplicación, vale la pena estudiar más acerca de este componente

A continuación se muestra un estudio del .Net Framework.

4.2.2. Net Framework

En el corazón de la Plataforma .NET está el .NET Framework que comprende el CLR³ y un conjunto de librerías de clases. El CLR es una infraestructura que se asienta entre el sistema operativo y la aplicación de usuario proporcionando un nivel de encapsulación entre el desarrollador y el sistema operativo que simplifica el proceso de desarrollo.

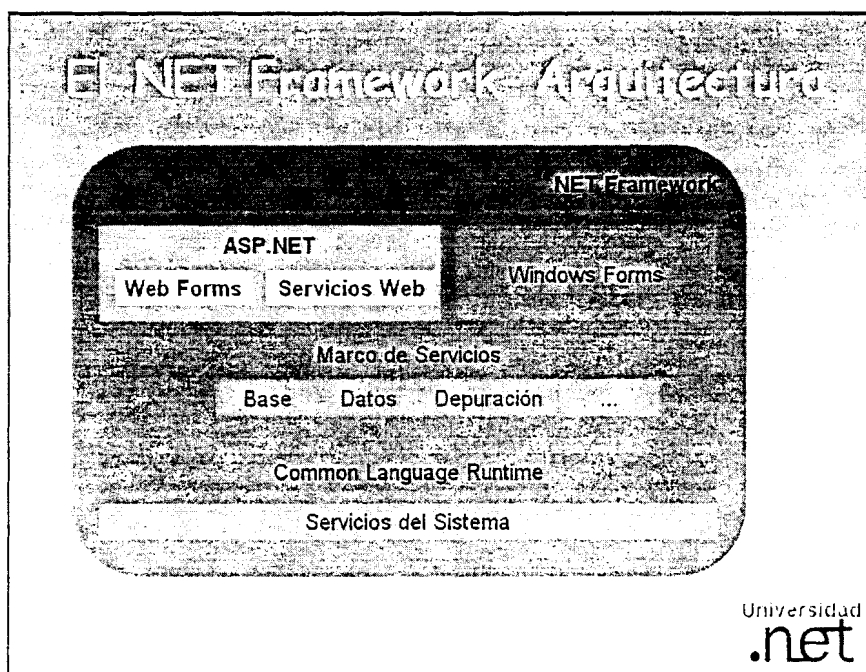


Figura 24 Arquitectura del .NET Framework
Fuente: Sitio Web “Desarrollador 5 Estrellas”
Autor: Universidad .NET

³ CLR siglas de Common Language Runtime en español Lenguaje Común de Tiempo de Ejecución

Esto proporciona un entorno de código extremadamente robusto y altamente productivo en el que el programador tiene que escribir menos, puede reutilizar más y no ha de preocuparse en absoluto por la infraestructura o código de bajo nivel. Las características clave de este entorno incluyen seguimiento, depuración y puesta en marcha comunes, independientes del lenguaje de programación utilizado.

El .NET Framework proporciona un modelo de programación unificado a través de COM+, ASP+ (Active Server Pages +) y los entornos de datos, lo que significa alta integración y bajos requerimientos de formación. La infraestructura del CLR gestiona las necesidades de código ejecutable escrito en diferentes lenguajes de programación como Visual Basic, C++, Jscript, COBOL, Eiffel, Perl, Python y un importante nuevo lenguaje, C#.

El .NET Framework constituye un entorno multilenguaje en el que el usuario puede seleccionar el lenguaje de programación que prefiera entre una gama con una profunda

integración entre diferentes lenguajes cuando sea necesario. El código escrito en un lenguaje puede heredar la implementación desde clases escritas en otro. Los desarrolladores de librerías de clases reutilizables no necesitarán de esta manera crear versiones específicas para cada lenguaje. El .NET Framework dispone de un sistema de tipos más completo y de una capacidad de control de versiones que hacen posible este tipo de herencia de implementación. Esta capacidad permite, por ejemplo, la posibilidad de usar la potencia de C# donde sea conveniente, en estrecha colaboración con la productividad del lenguaje Visual Basic sin comprometer la integración de la aplicación. Esta interoperabilidad permite seleccionar, entre una amplia gama, el lenguaje más adecuado a los conocimientos del equipo de desarrollo o a las características específicas de cada aplicación.

4.2.3. Componente ActiveX “spread.ocx”

El componente Spread ofrece una versátil hoja de cálculo fácil de manejar en su interfaz. Este componente ofrece DLL, VBX, y OCX así que se puede hacer uso de el en casi cualquier ambiente de desarrollo, por lo cual lo hemos considerado en el desarrollo de nuestro producto.

Este componente fue seleccionado por las muchas características que posee, las cuales facilitaron el desarrollo del ambiente gráfico en el cual queríamos representar la información cronológica de los pacientes. Entre estas características podemos destacar las siguientes:

- El control Spread puede ser configurado en ambiente de diseño, permitiendo un completo acceso y el control de las propiedades de la hoja de cálculo. Con una interfaz que incluye la interacción con las propiedades del control, dándole distinta funcionalidad y permitiendo experimentar con el diseño las distintas formas en las que se puede ver la hoja de cálculo.

- Este componente permite asociar eventos, ejecutar acciones y modificar algunas de sus características en tiempo de ejecución mediante el uso de algún lenguaje de programación, en nuestro caso Visual Basic .NET.

Estas características y el conocimiento previo que teníamos de este componente, nos facilitó una poderosa herramienta para el diseño y el desarrollo del subsistema de Resúmenes Cronológicos, por tales motivos lo utilizamos en el desarrollo de la ventana principal de nuestro software, la que denominamos Consulta Cronológica.

Cabe mencionar que este componente, en la versión que utilizamos (2.5.020) sólo puede ser utilizado bajo los sistemas operativos Windows, a partir de Win95.

4.2.4. Crystal Reports para Visual Studio .NET

Crystal Reports ha estado en el paquete de Visual Studio desde 1993 y está ahora como estándar para realizar reportes en Visual Studio .NET. Crystal Reports es el líder entre las herramientas de diseño de reportes, tanto en ambientes Windows como en ambientes Web según la ayuda presente en el paquete .NET.

Esta herramienta fue seleccionada por las muchas características que posee, las cuales facilitaron el desarrollo de los reportes en ambiente gráfico, entre estas características podemos destacar las siguientes:

- Crystal Reports para Visual Studio .NET está hecho para los desarrolladores con visualización de datos y capacidad de análisis, integrado todo en el mismo ambiente de desarrollo. La presentación de reportes en clientes Windows es altamente interactiva, proveyendo de característica como rejillas sobre cualquier elemento, navegación de reporte y búsqueda de texto.

- El diseñador del Crystal Reports permite definir fácilmente la fuente de datos para el reporte, seleccionar o agrupar los registros de datos, y configurar los objetos del reporte y su presentación.
- En el entorno de desarrollo de Visual Studio .NET, el diseñador del Crystal Report permite arrastrar y poner de manera sencilla un objeto de reporte en el diseñador, el cual puede ser un campo de la base de datos, un campo de texto o cualquier otro tipo de objeto, proveyendo además de la ventana de propiedades para configurar el formato de los mismos.
- Además permite embeber los reportes dentro del mismo ejecutable evitando tener archivos de reportes por separado.

Es por estas características, por la disponibilidad del Crystal Report en el paquete de desarrollo de Visual Studio .NET y por el conocimiento de su funcionalidad y utilización, que lo hemos seleccionado para los diferentes informes de nuestro producto.

CAPITULO 5

5. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

5.1. Condiciones de Excepción.

El tamaño y crecimiento de la base de datos de nuestro sistema es un punto importante y de mucho cuidado, por lo cual hemos considerado los siguientes hechos.

Para manejar el tamaño de nuestra base de datos vamos a tener una opción de mantenimiento basado en la operación de exportar información en archivos de manera segura almacenándola en el disco duro de la computadora.

Esta opción de nuestro sistema nos da la pauta para considerar pasar nuestra información de una computadora a otra, por medio de la importación de datos, similar a la que manejan otros tipos de software como por ejemplo Outlook Express.

Para manejar el tamaño de los archivos de las imágenes, estos estarán almacenados en el disco duro y no directamente en la base de datos. De esta manera, la base de datos no será sobrecargada.

5.2. Diagrama de Entidad Relación (DER).

Para el desarrollo de este producto se realizó en primera instancia el diseño de la base de datos, utilizando una herramienta case llamada "Erwin" versión 3.5. A continuación se encuentra detallado:

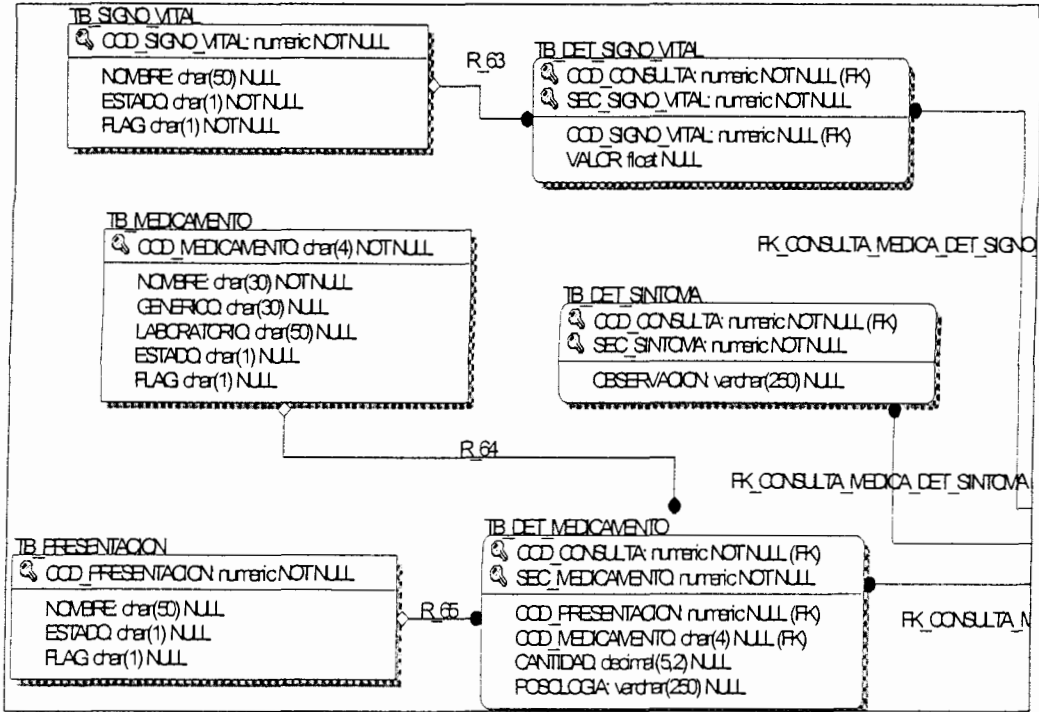


Figura 25 Diagrama entidad realización (DER) Parte I

Fuente: Modelo físico ERwin 3.5.2
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

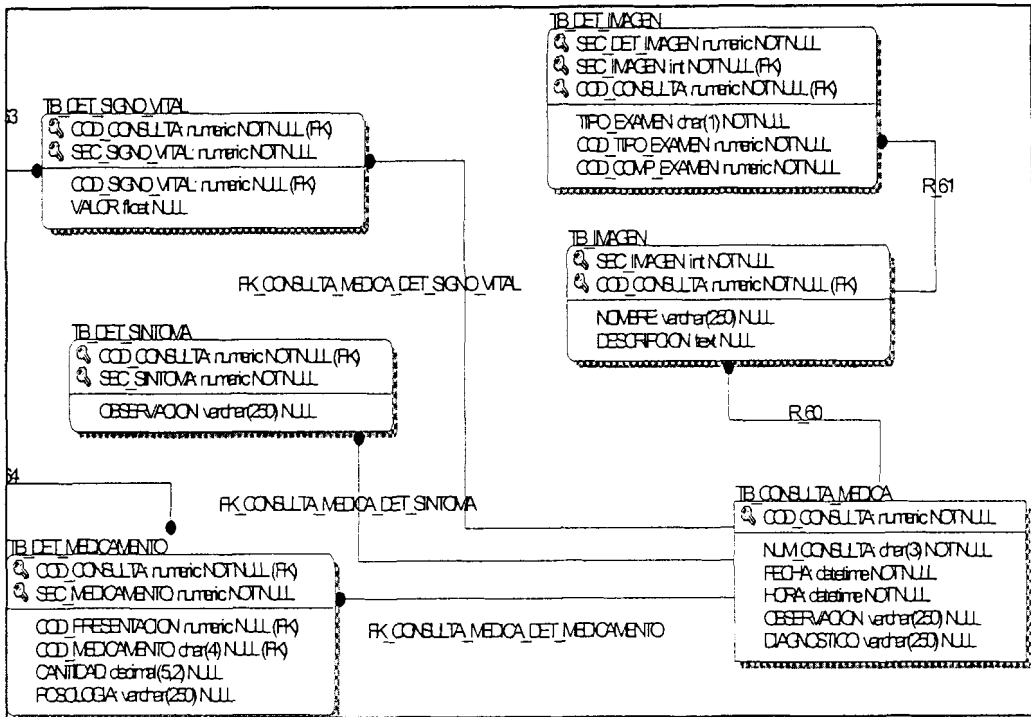


Figura 26 Diagrama entidad realización (DER) Parte II

Fuente: Modelo físico ERwin 3.5.2

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

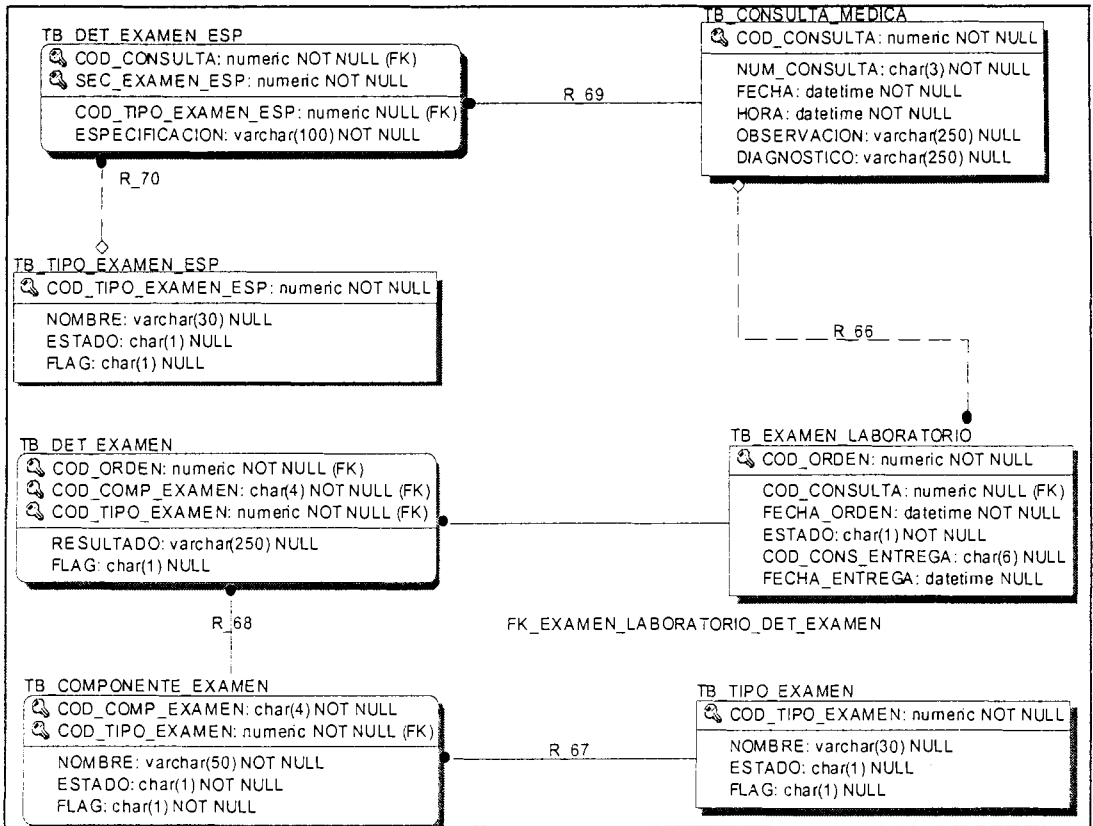


Figura 27 Diagrama entidad realiación (DER) Parte III

Fuente: Modelo físico ERwin 3.5.2

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

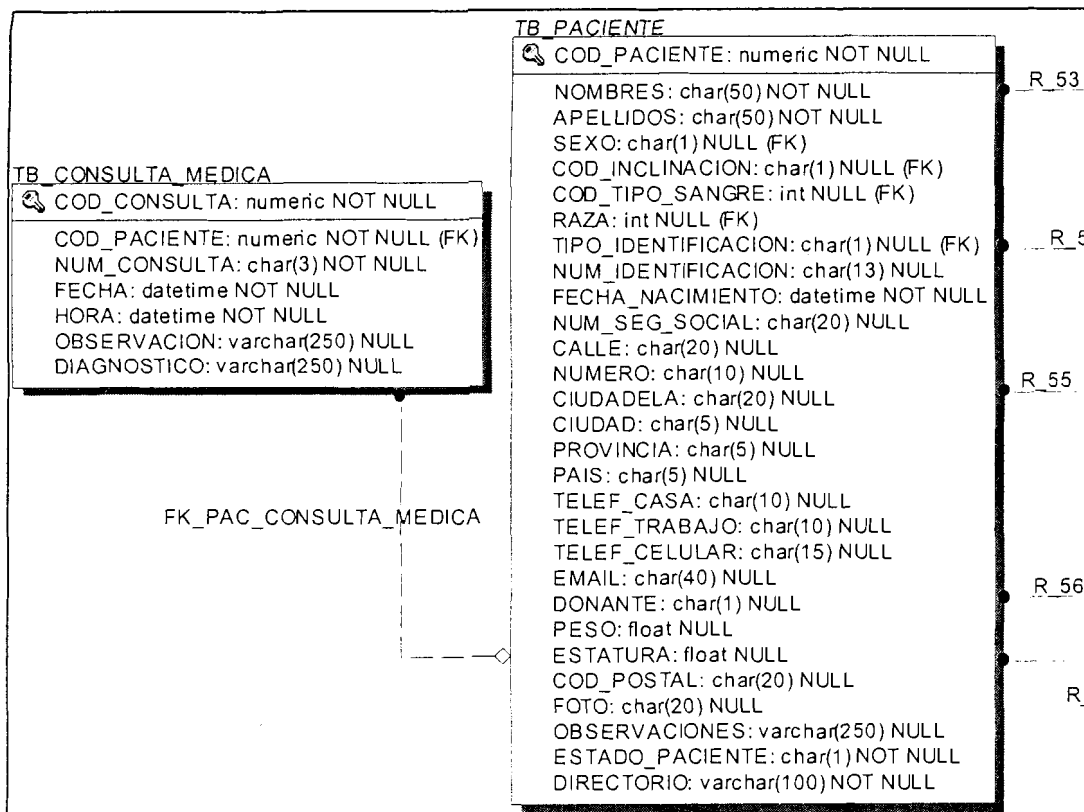


Figura 28 Diagrama entidad relación (DER) Parte IV

Fuente: Modelo físico ERwin 3.5.2

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

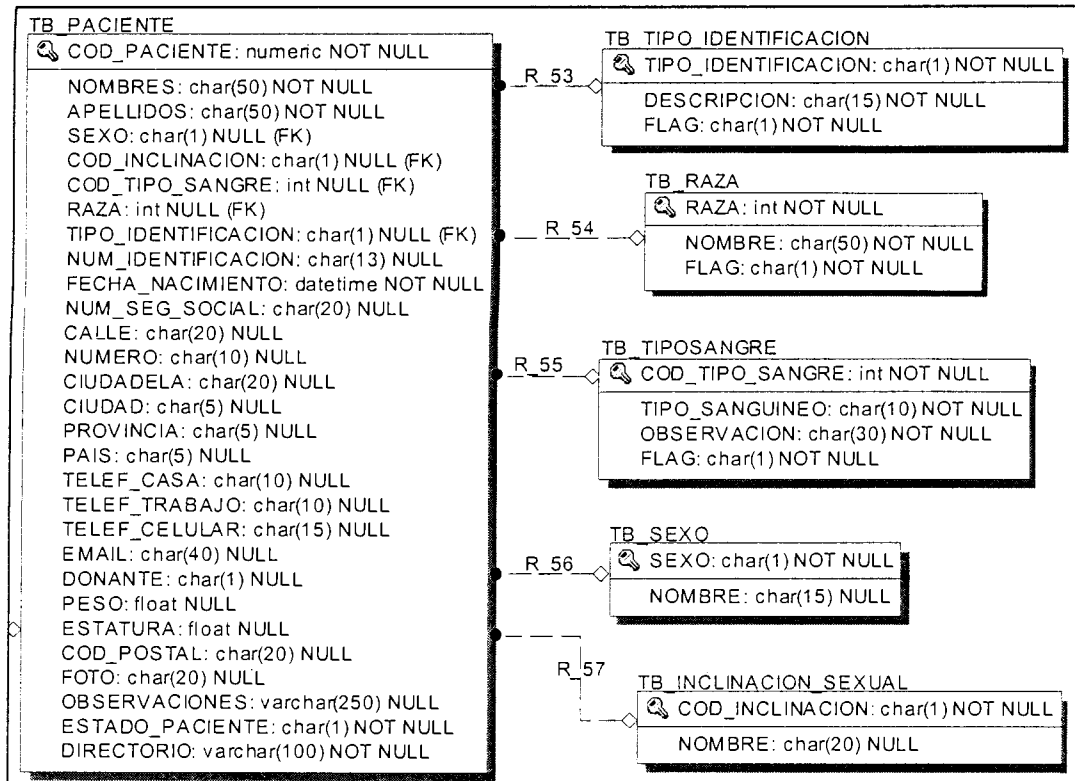


Figura 29 Diagrama entidad realización (DER) Parte V

Fuente: Modelo físico ERwin 3.5.2
 Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

5.3. Descripción del Modelo de datos.

La siguiente tabla describe de manera detallada cada una de las tablas de la base de datos y cada uno de los campos que las conforman:

TABLAS	CAMPOS	TIPO & LONGITUD
TB_PACIENTE	Maestro de pacientes. Contiene todos los pacientes existentes con su codificación correspondiente.	
<i>Primary Key</i>	COD_PACIENTE	int (Not Null)
	Código único que identifica a cada paciente dentro del sistema. Asignación automática y secuencial.	
	NOMBRES	Char(50) (Not Null)
	Nombres del paciente.	
	APELLIDOS	Char(50) (Not Null)
	Apellidos del paciente.	
<i>Foreign Key</i>	SEXO	Char(1) (Null)
	Código del sexo del paciente: 1. Masculino. 2. Femenino.	
<i>Foreign Key</i>	COD_INCLINACION_SEXUAL	Char(5) (Null)
	Código de la inclinación sexual del paciente: 1. Heterosexual. 2. Homosexual. 3. Lesbiana. 4. Bisexual.	
<i>Foreign Key</i>	COD_TIPO_SANGRE	Int (Null)
	Código del tipo sanguíneo del paciente: 1. A Rh+. 2. A Rh-. 3. B Rh+. 4. B Rh-. 5. AB Rh+. 6. AB Rh-. 7. O Rh+. 8. O Rh-.	
<i>Foreign Key</i>	RAZA	int (Null)

	Código de la raza del paciente: 1. Blanca. 2. Negra. 3. India.	
Foreign Key	TIPO_IDENTIFICACION	Char(1) (Null)
	Código del tipo de identificación utilizada por el paciente: 1. CED (Cédula). 2. PAS (Pasaporte). 3. S/I (Sin Identificación).	
	NUM_IDENTIFICACION	Char(13) (Null)
	Número de identificación del paciente. Debe estar acorde al tipo de identificación definido en tipo identificación.	
	FECHA_NACIMIENTO	DateTime (Not Null)
	Fecha de Nacimiento del paciente.	
	NUM_SEG_SOCIAL	Char(20) (Null)
	Número de seguro social del paciente.	
	CALLE	Char(20) (Null)
	Calle del domicilio del paciente.	
	NUMERO	Char(10) (Null)
	Número del domicilio del paciente.	
	CIUADDELA	Char(20) (Null)
	Nombre de la ciudadela en la que se encuentra el domicilio del paciente.	
	CIUDAD	Char(5) (Null)
	Código de la ciudad en la que se encuentra el domicilio del paciente.	
	PROVINCIA	Char(5) (Null)
	Código de la provincia en la que se encuentra el domicilio del paciente.	
	PAIS	Char(5) (Null)
	Código del país en el que se encuentra el domicilio del paciente.	
	TELEF_CASA	Char(10) (Null)
	Número telefónico del domicilio del paciente.	
	TELEF_TRABAJO	Char(10) (Null)
	Número telefónico del trabajo del paciente.	
	TELEF_CELULAR	Char(15) (Null)
	Número telefónico celular del paciente.	
	E_MAIL	Char(40) (Null)
	Dirección de correo electrónico del paciente.	
	DONANTE	Char(1) (Null)
	Código que indica si el paciente es o no donante de sangre: 1. Donante. 2. No donante.	

	PESO	Float (Null)
	Peso del paciente.	
	ESTATURA	Float (Null)
	Estatura del paciente.	
	COD_POSTAL	Char(20) (Null)
	Código postal del paciente.	
	FOTO	Char(20) (Null)
	Nombre del archivo físico con la fotografía del paciente, el cual se encuentra almacenado en el disco duro.	
	OBSERVACIONES	VarChar(250) (Null)
	Observaciones adicionales que se consideren importantes acerca de este paciente.	
	ESTADO_PACIENTE	Char(1) (Not Null)
	Código del estado en el que se encuentra el paciente dentro del sistema: 1. Activo. 2. Inactivo.	
	DIRECTORIO	VarChar(100) (Not Null)
	Ruta en la que se encontrarán todos los archivos propios del paciente. Existirá una carpeta nombrada con el código del paciente.	
TB_CONSULTA_MEDICA	Contiene el detalle de las consultas médicas realizadas a cada paciente existente en el sistema.	
A		
Primary Key	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta. Número secuencial indistinto para todos los pacientes existentes.	
Primary Key	COD_PACIENTE	Int (Not Null)
Foreign Key	Código del paciente. Debe existir en la tabla TB_PACIENTE.	
	NUM_CONSULTA	Char(3) (Not Null)
	Indica el número de la consulta. Número secuencial propio de cada paciente existente.	
	FECHA	DateTime (Not Null)
	Fecha en la que se realizó la consulta.	
	HORA	DateTime (Not Null)
	Hora en la que se realizó la consulta.	
	OBSERVACION	VarChar(250) (Null)
	Observaciones adicionales que se consideren importantes acerca de lo ocurrido u observado en cada consulta.	
	DIAGNOSTICO	VarChar(250) (Null)
	Contiene el diagnóstico dado por el médico al paciente en base a la consulta médica desarrollada.	

TB_TIPO_IDENTIFICACION	Contiene los tipos de identificación que pueden tener los pacientes.	
<i>Primary Key</i>	TIPO_IDENTIFICACION	Char(1) (Not Null)
	Código del tipo de identificación.	
	DESCRIPCION	Char(15) (Not Null)
	Descripción del tipo de identificación.	
	FLAG	Char(1) (Not Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_RAZA	Contiene los tipos de razas a las que pueden pertenecer los pacientes.	
<i>Primary Key</i>	RAZA	Int (Not Null)
	Código del tipo de raza.	
	NOMBRE	Char(50) (Not Null)
	Nombre de la raza.	
	FLAG	Char(1) (Not Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_TIPOSANGRE	Contiene los tipos de sangre que pueden tener los pacientes.	
<i>Primary Key</i>	COD_TIPO_SANGRE	Int (Not Null)
	Código del tipo de sangre.	
	TIPO_SANGUINEO	Char(10) (Not Null)
	Descripción del tipo de sangre.	
	OBSERVACION	Char(30) (Not Null)
	Campo para alguna observación especial acerca del tipo de sangre.	
	FLAG	Char(1) (Not Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_SEXO	Contiene los dos sexos posibles de los pacientes.	
<i>Primary Key</i>	SEXO	Char(1) (Not Null)
	Código del sexo.	
	NOMBRE	Char(15) (Not Null)
	Nombre del sexo.	
TB_INCLINACION_SEXUAL	Contiene las inclinaciones sexuales que se pueden presentar en los pacientes.	
<i>Primary Key</i>	COD_INCLINACION	Char(1) (Not Null)
	Código de la inclinación sexual.	
	NOMBRE	Char(20) (Not Null)
	Nombre de la inclinación sexual.	
TB_SIGNO_VITAL	Contiene los Signos Vitales existentes en el sistema. Parámetros ingresados a través del módulo de Parametrización.	
<i>Primary Key</i>	COD_SIGNO_VITAL	Int (Not Null)
	Código secuencial asignado al Signo Vital.	
	NOMBRE	Char(50) (Not Null)
	Nombre del Signo Vital.	
	ESTADO	Char(1) (Not Null)

	Estado del Signo Vital: 1) A = Activo. 2) I = Inactivo.	
	FLAG	Char(1) (Not Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_DET_SIGNO_VITAL	Contiene el detalle de los signos vitales presentados en cada una de las consultas de cada paciente.	
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta a la que está asociado este signo vital.	
<i>Primary Key</i>	SEC_SIGNO_VITAL	Char(2) (Not Null)
	Secuencial del signo vital dentro de una consulta específica.	
<i>Foreign Key</i>	COD_SIGNO_VITAL	Int (Not Null)
	Código del signo vital al que está asociado.	
	VALOR	Float (Null)
	Valor de este parámetro dentro de una consulta en particular.	
TB_DET_SINTOMA	Contiene el detalle de los síntomas presentados por el paciente en una consulta específica.	
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta a la que está asociado este síntoma.	
<i>Primary Key</i>	SEC_SINTOMA	Char(4) (Not Null)
	Secuencial del síntoma dentro de una consulta específica.	
	OBSERVACION	VarChar(250) (Null)
	Observaciones adicionales que se consideren importantes acerca de este síntoma presentado por el paciente.	
TB_MEDICAMENTO	Contiene los Medicamentos existentes en el sistema. Parámetros ingresados a través del módulo de Parametrización.	
<i>Primary Key</i>	COD_MEDICAMENTO	Char(4) (Not Null)
	Código secuencial asignado al medicamento.	
	NOMBRE	Char(30) (Not Null)
	Nombre del medicamento.	
	GENERICO	Char(30) (Not Null)
	Nombre del medicamento genérico correspondiente.	
	LABORATORIO	Char(50) (Not Null)
	Nombre del laboratorio que produce este medicamento.	
	ESTADO	Char(1) (Not Null)

	Estado del Medicamento: 1) A = Activo. 2) I = Inactivo.
	FLAG Char(1) (Null) Campo para uso interno de la aplicación.
TB_DET_MEDICAMENT O	Contiene las prescripciones médicas para cada medicamento recetado al paciente en cada una de las consultas.
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_CONSULTA Int (Not Null) Código de la consulta a la que está asociado este medicamento.
<i>Primary Key</i>	SEC_MEDICAMENTO Int (Not Null) Secuencial del medicamento dentro de una consulta médica.
<i>Foreign Key</i>	COD_MEDICAMENTO Char(4) (Not Null) Código del medicamento. Debe existir en la tabla TB_MEDICAMENTO.
<i>Foreign Key</i>	COD_PRESENTACION Int (Null) Indica el código de la presentación del medicamento recetado al paciente. Debe existir en la tabla TB_PRESENTACION.
	CANTIDAD Float (Null) Indica la cantidad del medicamento recetado al paciente.
	POSOLOGIA VarChar(250) (Null) Contiene las indicaciones dadas por el médico al paciente, en cuanto a lo que se refiere a la forma de administrarse este medicamento.
TB_PRESENTACION	Contiene las diferentes presentaciones en las que pueden venir los diferentes medicamentos existentes en el sistema. Parámetros ingresados a través del módulo de Parametrización.
<i>Primary Key</i>	COD_PRESENTACION Int (Not Null) Código de la presentación.
	NOMBRE Char(50) (Not Null) Nombre de la presentación.
	ESTADO Char(1) (Not Null) Estado de la presentación: 1) A = Activo. 2) I = Inactivo.
	FLAG Char(1) (Null) Campo para uso interno de la aplicación.
TB_IMAGEN	Contiene las imágenes asociadas a una consulta médica.

Primary Key	SEC_IMAGEN	Int (Not Null)
	Secuencial asignado a la imagen dentro de una consulta en particular.	
Primary Key Foreign Key	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta a la que está asociada la imagen.	
	NOMBRE	Char(250) (Not Null)
	Nombre con el que se encuentra grabada la imagen en el disco duro de la computadora.	
	DESCRIPCION	Text (Null)
	Descripción de la imagen asociada.	
TB_DET_IMAGEN	Contiene el detalle de los exámenes o componentes de examen a los que está ligada cada imagen dentro de una consulta.	
Primary Key Foreign Key	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta a la que está asociada esta imagen.	
Primary Key Foreign Key	SEC_IMAGEN	Int (Not Null)
	Secuencial de la imagen dentro de una consulta médica en particular.	
Primary Key	SEC_DET_IMAGEN	Int (Not Null)
	Secuencial de los detalles asociados a la imagen referenciada.	
	TIPO_EXAMEN	Char(1) (Not Null)
	Indica el tipo de examen al que se refiere el detalle. Puede ser examen normal o especial.	
	COD_TIPO_EXAMEN	Int (Not Null)
	Indica el código del tipo de examen relacionado a este detalle.	
	COD_COMP_EXAMEN	Int (Not Null)
	Indica el código del componente del examen al que hace referencia este detalle de la imagen.	
TB_EXAMEN_LABORATORIO	Contiene las ordenes de exámenes enviados por el médico al paciente en cada consulta.	
Primary Key	COD_ORDEN	Int (Not Null)
	Código de la orden de examen enviada por el médico al paciente.	
Primary Key	COD_CONSULTA	Int (Null)
	Código de la consulta a la que está asociado este examen de laboratorio.	
Primary Key	FECHA_ORDEN	DateTime (Not Null)

	Fecha en la que el médico envió esta orden al paciente.	
	ESTADO	Char(1) (Not Null)
	Indica el estado de la orden de examen emitida por el médico: P (Pendiente). E (Entregado).	
	COD_CONS_ENTREGA	int (Null)
	Código de la consulta en la que el paciente entregó los resultados del examen.	
	FECHA_ENTREGA	DateTime (Null)
	Fecha en la que el paciente entregó los resultados del examen.	
TB_DET_EXAMEN	Contiene el detalle de los exámenes solicitados por el médico en cada consulta, incluyendo los diferentes componentes que estos pueden contener. Aquí también se almacenarán los resultados de dichos exámenes.	
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_ORDEN	Int (Not Null)
	Código de la orden a la que está asociado este detalle de examen.	
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_COMP_EXAMEN	Char(4) (Not Null)
	Código del componente de este detalle del examen.	
<i>Primary Key</i> <i>Foreign Key</i>	COD_TIPO_EXAMEN	Int (Not Null)
	Código que indica el tipo de examen al que corresponde este detalle del examen.	
	RESULTADO	Char(250) (Null)
	Contiene el resultado de este detalle del examen.	
	FLAG	Char(1) (Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_COMPONENTE_EXAMEN	Contiene los diferentes tipos de componentes que pueden formar parte de una orden de examen emitida por el médico a cualquier paciente en cualquier consulta.	
<i>Primary Key</i>	COD_COMP_EXAMEN	Char(4) (Not Null)
	Código del componente que puede formar parte de una orden de examen.	

Foreign Key	COD_TIPO_EXAMEN	Int (Not Null)
	Código que indica el tipo de examen al que corresponde este componte.	
	NOMBRE	Char(50) (Not Null)
	Nombre del componente.	
	ESTADO	Char(1) (Null)
	Indica el estado del componente de examen dentro de la orden.	
	FLAG	Char(1) (Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_TIPO_EXAMEN	Contiene los diferentes tipos de exámenes que se pueden presentar. Parámetros ingresados por el módulo de parametrización.	
Primary Key	COD_TIPO_EXAMEN	Int (Not Null)
	Código que indica el tipo de examen.	
	NOMBRE	Char(30) (Not Null)
	Nombre del tipo de examen.	
	ESTADO	Char(1) (Null)
	Indica el estado del tipo de examen.	
	FLAG	Char(1) (Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_TIPO_EXAMEN_ESP	Contiene los diferentes tipos de exámenes especiales que se pueden presentar. Parámetros ingresados por el módulo de parametrización.	
Primary Key	COD_TIPO_EXAMEN_ESP	Int (Not Null)
	Código que indica el tipo de examen especial.	
	NOMBRE	Char(30) (Not Null)
	Nombre del tipo de examen especial.	
	ESTADO	Char(1) (Null)
	Indica el estado del tipo de examen especial.	
	FLAG	Char(1) (Null)
	Campo para uso interno de la aplicación.	
TB_DET_EXAMEN_ESP	Contiene el detalle de los exámenes especiales solicitados por el médico en cada consulta.	
Primary Key Foreign Key	COD_CONSULTA	Int (Not Null)
	Código de la consulta a la que está asociado este examen especial.	
Primary Key	SEC_EXAMEN_ESP	Int (Not Null)
	Secuencial del examen especial dentro de una consulta en particular.	

Foreign Key	COD_TIPO_EXAMEN_ESP	Int (Not Null)
	Código que indica el tipo de examen especial al que corresponde este detalle del examen.	
	ESPECIFICACION	Char(100) (Not Null)
	Contiene alguna especificación en cuanto al examen especial enviado por el médico al paciente.	

Tabla 5 Documentación de campos

Fuente: Diseño de tablas de Word

Autor: Grupo Desarrollador de Soluciones

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Este capítulo comprende las conclusiones a las que se llegó luego de haber realizado el desarrollo y la implementación del Sistema “Historial Clínico Agil”. Además se indican algunas recomendaciones que podrían ser consideradas al momento de su utilización.

6.1. Conclusiones

Como podemos inferir de la primera parte del capítulo uno (sistemas en el mundo de la medicina) y también del análisis de la competencia en el capítulo que describe el plan de negocios, la competencia es considerablemente grande en el mercado de productos de software médicos, ya que existe diversidad en los tipos de productos de software dirigidos a diferentes campos de la medicina.

Sin embargo, como también lo analizamos en el capítulo uno, el mercado de software de historias clínicas no ha sido explotado debidamente, entre otras razones, porque muchos médicos no tienen cultura informática y se les dificulta el manejar una aplicación tradicional de PC. Es por esto que todo el desarrollo de esta tesis se enfoca en desarrollar e implementar una solución simple y fácil de usar, dirigida a usuarios no diestros.

Desde el año 1990 al 2002 se ha presentado un crecimiento promedio del mercado objetivo del 2% anual, lo que representa hasta el año 2002 aproximadamente 8.000 médicos independientes, por lo que el mercado es grande y creciente (Anexo B); considerando además que es un mercado poco

explotado y tomando en cuenta el costo de nuestro producto, al cabo de 5 años, los resultados de nuestro plan financiero nos dan un TIR del 19% (Anexo A). Estas cifras pueden escalar considerablemente si se considera un mercado más grande como el andino o el latinoamericano.

La elaboración del plan de negocio se hizo en función del análisis de mercado, análisis de la competencia, análisis de la problemática, además de tomar en cuenta datos reales para la elaboración del plan financiero, por lo que consideramos que puede ser sustentado y aplicado en su totalidad.

Las herramientas utilizadas fueron seleccionadas por su funcionalidad, portabilidad y eficiencia. La herramienta de desarrollo de aplicaciones Visual Studio .Net facilitó la implementación de la aplicación, pues esta tecnología nos permitió la reutilización del código, ya que se trata de una herramienta de desarrollo completamente orientadas a objeto, al igual que el lenguaje de programación.

Visual Studio.Net por ser una herramienta de desarrollo de Microsoft trabaja únicamente en sistemas operativos Windows por

lo que el producto, en su versión actual, no puede ser multiplataforma.

Consideramos que la herramienta de desarrollo empleada y el diseño utilizado para la arquitectura del software permiten una fácil adaptabilidad hacia otros motores de bases de datos, ya que esta tecnología soporta e implementa la conectividad con todos los motores de base de datos y además nuestro sistema encapsula toda la funcionalidad de acceso a datos en una capa por separado de la lógica de la aplicación y la presentación.

Visual Studio .NET no poseía el control que necesitábamos para manejar las escalas de tiempo en la pantalla principal del sistema, por lo que decidimos utilizar un control denominado Spread, el cual contenía toda la funcionalidad que buscábamos, aunque para que funcione debe estar preinstalado en la PC ya que no pertenece a la tecnología .NET.

Como muestran las entrevistas realizadas a distintos usuarios (Anexo C), podemos constatar que las características principales de nuestro sistema cumplen con sus expectativas. Con la digitalización de documentos se reduce considerablemente el tiempo de revisión

de la historia clínica de cada paciente. El análisis gráfico de la historia clínica de los pacientes permite al médico acceder a toda la información de manera ordenada y en una sola vista (Apéndice C).

6.2. Recomendaciones

Como mejora al sistema se recomienda desarrollar la interfase con los laboratorios clínicos para dar un mejor servicio al paciente. Esto permitirá que las órdenes de exámenes lleguen directamente al laboratorio deseado, sean atendidas por este y el resultado sea enviado al médico de manera eficiente, rápida y segura.

Otra mejora que se puede hacer al sistema es desarrollar una agenda electrónica médica para que el profesional de la rama pueda llevar el control de las citas médicas futuras, así como una historia práctica de las consultas pasadas.

En el desarrollo de este sistema se utilizó el control de hoja electrónica Spread. Se recomienda revisar frecuentemente las actualizaciones de este control con el fin de mejorar la funcionalidad del producto aprovechando las nuevas características incluidas en las nuevas versiones.

Recomendamos adicionar a este sistema un pequeño módulo de facturación con el objetivo de que el médico pueda emitir sus facturas y logre llevar de manera eficiente el control de sus ingresos.

Otra recomendación con respecto a abarcar todo nuestro mercado es el de desarrollar sistemas mas ajustados a las diferentes ramas de la medicina, pero teniendo como base principal el “Historial Clínico Ágil”, de manera que se creen distintas líneas de un producto principal.

Además se recomienda se implemente la recepción de imágenes con la tecnología DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Esta tecnología hoy en día es un estándar en cuanto al manejo y presentación de las imágenes médicas.

Finalmente, recomendamos hacer un estudio del plan de negocio sobre un mercado más grande para de esta forma explorar posibilidades de lograr una mayor rentabilidad.



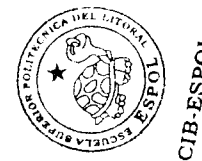
CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

ANEXO A

ANEXO A - 1: Capital Expenditure



Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
CAPEX													
Valor	USD 19,160	USD 7,970	USD 4,970	USD 4,970	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
Acumulado	USD 19,160	USD 27,130	USD 32,100	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070	USD 37,070

DETALLE DE LA INVERSION INICIAL

CONCEPTO	PRECIO (US\$)
Hub 10BaseT	60
Patch Cords	30
7 PC	3,500
Escáner	300
Servidor PC	1,000
Impresora Láser	800
Windows 2000 server	350
Windows 2000(7 licencias)	700
Office 2000 (7 licencias)	700
Herramienta Desarrollo .NET	500
SUBTOTAL	7,940
Costos Operación y Salarios primer trimestre	11,220
TOTAL	19,160

INVERSION SEGUNDO TRIMESTRE

CONCEPTO	PRECIO (US\$)
Costos Operación y Salarios segundo trimestre	7,970
TOTAL	7,970

INVERSION TERCER TRIMESTRE

CONCEPTO	PRECIO (US\$)
Costos Operación y Salarios tercer trimestre	4,970
TOTAL	4,970

INVERSION CUARTO TRIMESTRE

CONCEPTO	PRECIO (US\$)
Costos Operación y Salarios cuarto trimestre	

ANEXO A - 2: Ingresos por Ventas

Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Ventas</u>									
Paquetes Médicos Individuales	-	6	12	12	20	20	30	30	40
Paquetes Instituciones	-	-	-	-	2	2	2	2	3
Total Paquetes Período	-	6	12	12	22	22	32	32	43
Acumulado	-	6	18	30	52	74	106	138	181
<u>Precio del Paquete</u>									
Médicos Individuales	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 600
Instituciones	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,200	USD 1,500
<u>Ingresos Acumulados</u>									
Paquetes Médicos Individuales	USD 0	USD 3,000	USD 6,000	USD 6,000	USD 10,000	USD 10,000	USD 15,000	USD 15,000	USD 24,000
Paquetes Instituciones	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 2,400	USD 2,400	USD 2,400	USD 2,400	USD 4,500
Total Ingresos Período	USD 0	USD 3,000	USD 6,000	USD 6,000	USD 12,400	USD 12,400	USD 17,400	USD 17,400	USD 28,500
Acumulado	USD 0	USD 3,000	USD 9,000	USD 15,000	USD 27,400	USD 39,800	USD 57,200	USD 74,600	USD 103,100

ANEXO A - 2: Ingresos por Ventas

Trimestre	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>Ventas</u>									
Paquetes Médicos Individuales	40	40	40	50	50	50	50	60	60
Paquetes Instituciones	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total Paquetes Período	43	43	43	53	53	53	53	63	63
Acumulado	224	267	310	363	416	469	522	585	648
<u>Precio del Paquete</u>									
Médicos Individuales	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 700	USD 700
Instituciones	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,800	USD 1,800
<u>Ingresos Acumulados</u>									
Paquetes Médicos Individuales	USD 24,000	USD 24,000	USD 24,000	USD 30,000	USD 30,000	USD 30,000	USD 30,000	USD 42,000	USD 42,000
Paquetes Instituciones	USD 4,500	USD 4,500	USD 4,500	USD 4,500	USD 4,500	USD 4,500	USD 4,500	USD 5,400	USD 5,400
Total Ingresos Período	USD 28,500	USD 28,500	USD 28,500	USD 34,500	USD 34,500	USD 34,500	USD 34,500	USD 47,400	USD 47,400
Acumulado	USD 131,600	USD 160,100	USD 188,600	USD 223,100	USD 257,600	USD 292,100	USD 326,600	USD 374,000	USD 421,400

ANEXO A - 2: Ingresos por Ventas

	Trimestre	19	20		
<u>Ventas</u>					
Paquetes Médicos Individuales		60	60	Totales	94.19%
Paquetes Instituciones		3	4		5.81%
Total Paquetes Período		63	64		
Acumulado		711	775		
<u>Precio del Paquete</u>					
Médicos Individuales		USD 700	USD 700		
Instituciones		USD 1,800	USD 1,800		
<u>Ingresos Acumulados</u>					
Paquetes Médicos Individuales		USD 42,000	USD 42,000	Totales	86.68%
Paquetes Instituciones		USD 5,400	USD 7,200		13.32%
Total Ingresos Período		USD 47,400	USD 49,200		
Acumulado		USD 468,800	USD 518,000		

Anexo A - 3: Costos de Operación y Gastos Generales

	Trimestre									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>COSTOS DE OPERACION</u>										
<i>Hosting Internet</i>	USD 150	USD 0	USD 0	USD 0	USD 150	USD 0	USD 0	USD 0	USD 180	USD 0
Total	USD 150	USD 0	USD 0	USD 0	USD 150	USD 0	USD 0	USD 0	USD 180	USD 0
Acumulado	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 480	USD 480
<u>GTOS GENERALES</u>										
Telefono	USD 220	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120	USD 120
Papelaria	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50
Alquiler local	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 900	USD 900
Varios	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150
Total	USD 1,020	USD 920	USD 920	USD 920	USD 920	USD 920	USD 920	USD 920	USD 1,220	USD 1,220
Acumulado	USD 1,020	USD 1,940	USD 2,860	USD 3,780	USD 4,700	USD 5,620	USD 6,540	USD 7,460	USD 8,680	USD 9,900
Total	USD 1,170	USD 920	USD 920	USD 920	USD 1,070	USD 920	USD 920	USD 920	USD 1,400	USD 1,220
Acumulado	USD 1,170	USD 2,090	USD 3,010	USD 3,930	USD 5,000	USD 5,920	USD 6,840	USD 7,760	USD 9,160	USD 10,380

Anexo A - 3: Costos de Operación y Gastos Generales

Trimestre	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<u>COSTOS DE OPERACION</u>									
<i>Hosting Internet</i>	USD 0	USD 0	USD 180	USD 0	USD 0	USD 0	USD 200	USD 0	USD 0
Total	USD 0	USD 0	USD 180	USD 0	USD 0	USD 0	USD 200	USD 0	USD 0
Acumulado	USD 480	USD 480	USD 660	USD 660	USD 660	USD 660	USD 860	USD 860	USD 860
<u>GTOS GENERALES</u>									
Teléfono	USD 120	USD 120	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150
Papelería	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50	USD 50
Alquiler local	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900	USD 900
Varios	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150	USD 150
Total	USD 1,220	USD 1,220	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250
Acumulado	USD 11,120	USD 12,340	USD 13,590	USD 14,840	USD 16,090	USD 17,340	USD 18,590	USD 19,840	USD 21,090
Total	USD 1,220	USD 1,220	USD 1,430	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,250	USD 1,450	USD 1,250	USD 1,250
Acumulado	USD 11,600	USD 12,820	USD 14,250	USD 15,500	USD 16,750	USD 18,000	USD 19,450	USD 20,700	USD 21,950

Anexo A - 3: Costos de Operación y Gastos Generales

Trimestre		20		
<u>COSTOS DE OPERACION</u>			Totales	Porcentajes
<i>Hosting Internet</i>	USD 0		USD 860	100.00%
Total	USD 0			
Acumulado	USD 860			
 <u>GTOS GENERALES</u>			Totales	Porcentajes
Teléfono	USD 150		USD 2,740	12.26%
Papelería	USD 50		USD 1,000	4.48%
Alquiler local	USD 900		USD 15,600	69.83%
Varios	USD 150		USD 3,000	13.43%
Total	USD 1,250			
Acumulado	USD 22,340			
Total	USD 1,250			
Acumulado	USD 23,200			

ANEXO A - 4: Egresos por Salarios

SALARIOS

Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>G. General</i>	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 3,000	USD 3,000
<i>Jefe de Proyecto</i>	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,800	USD 1,800
<i>Contador</i>	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,500	USD 1,800	USD 1,800
<i>3 Programadores</i>	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 3,600	USD 4,050	USD 4,050
<i>Servicio Tecnico</i>	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
<i>Secretaria</i>	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 600	USD 600
<i>Mensajero/limpieza</i>	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 300	USD 450	USD 450
Total	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 10,050	USD 11,700	USD 11,700
Acumulado	USD 10,050	20,100	30,150	40,200	50,250	60,300	70,350	80,400	92,100	103,800

ANEXO A - 4: Egresos por Salarios

SALARIOS

	Trimestre	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>G. General</i>		USD 3,000	USD 3,000	USD 3,000	USD 3,000	USD 3,000	USD 3,000	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700	USD 2,700
<i>Jefe de Proyecto</i>		USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,950	USD 1,950	USD 1,950	USD 1,950
<i>Contador</i>		USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,800	USD 1,950	USD 1,950	USD 1,950	USD 1,950
<i>3 Programadores</i>		USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050	USD 4,050
<i>Servicio Tecnico</i>		USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
<i>Secretaria</i>		USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600	USD 750	USD 750	USD 750	USD 750
<i>Mensajero/limpieza</i>		USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 450	USD 600	USD 600	USD 600	USD 600
Total		USD 11,700	USD 11,700	USD 11,700	USD 11,700	USD 11,700	USD 11,700	USD 12,000	USD 12,000	USD 12,000	USD 12,000
Acumulado		115,500	127,200	138,900	150,600	162,300	174,000	186,000	198,000	210,000	222,000

ANEXO A - 4: Egresos por Salarios

SALARIOS

	Trimestre	Totales	Porcentajes
<i>G. General</i>		USD 56,400	25.41%
<i>Jefe de Proyecto</i>		USD 34,200	15.41%
<i>Contador</i>		USD 34,200	15.41%
<i>3 Programadores</i>		USD 77,400	34.86%
<i>Servicio Tecnico</i>			
<i>Secretaria</i>		USD 11,400	5.14%
<i>Mensajero/limpieza</i>		USD 8,400	3.78%
	Total Acumulado		

ANEXO A - 5: Estado Financiero

	Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Pérdidas y Ganancias</u>														
Ingresos														
Facturación		0	3,000	6,000	6,000	12,400	12,400	17,400	17,400	28,500	28,500	28,500	28,500	34,500
Egresos														
Costos de Operacion		150	0	0	0	150	0	0	0	180	0	0	0	180
Gastos Generales		1,020	920	920	920	920	920	920	920	1,220	1,220	1,220	1,220	1,250
Salarios		10,050	10,050	10,050	10,050	10,050	10,050	10,050	10,050	11,700	11,700	11,700	11,700	11,700
Total		11,220	10,970	10,970	10,970	11,120	10,970	10,970	10,970	13,100	12,920	12,920	12,920	13,130
Utilidad o Pérdida		-11,220	-7,970	-4,970	-4,970	1,280	1,430	6,430	6,430	15,400	15,580	15,580	15,580	21,370
Acumulado		-11,220	-19,190	-24,160	-29,130	-27,850	-26,420	-19,990	-13,560	1,840	17,420	33,000	48,580	69,950
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Flujo de Caja</u>														
Capital Inicial	11,220													
Equipos	7,940													
Aportes Futuros		0	7,970	4,970	4,970	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad o Pérdida		-11,220	-7,970	-4,970	-4,970	1,280	1,430	6,430	6,430	15,400	15,580	15,580	15,580	21,370
Total	-19,160	-11,220	0	0	0	1,280	1,430	6,430	6,430	15,400	15,580	15,580	15,580	21,370
Acumulado	19,160	7,940	7,940	7,940	7,940	9,220	10,650	17,080	23,510	38,910	54,490	70,070	85,650	107,020

ANEXO A - 5: Estado Financiero

	14	15	16	17	18	19	20	
<u>Pérdidas y Ganancias</u>								
Ingresos								Totales
Facturación	34,500	34,500	34,500	47,400	47,400	47,400	49,200	518,000
Egresos								
Costos de Op	0	0	0	200	0	0	0	860
Gastos Gener	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	22,340
Salarios	11,700	11,700	11,700	12,000	12,000	12,000	12,000	222,000
	<u>12,950</u>	<u>12,950</u>	<u>12,950</u>	<u>13,450</u>	<u>13,250</u>	<u>13,250</u>	<u>13,250</u>	<u>245,200</u>
Utilidad o Pérdida	21,550	21,550	21,550	33,950	34,150	34,150	35,950	272,800
Acumulado	91,500	113,050	134,600	168,550	202,700	236,850	272,800	
	14	15	16	17	18	19	20	

VAN	USD 47,004
TIR	19%

Flujo de Caja

Capital Inicial							
Equipos							
Aportes Futuros	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad o Pérdida	21,550	21,550	21,550	33,950	34,150	34,150	35,950
Total	<u>21,550</u>	<u>21,550</u>	<u>21,550</u>	<u>33,950</u>	<u>34,150</u>	<u>34,150</u>	<u>35,950</u>
Acumulado	<u>128,570</u>	<u>150,120</u>	<u>171,670</u>	<u>205,620</u>	<u>239,770</u>	<u>273,920</u>	<u>309,870</u>

ANEXO B

CUADRO N.- 1													
NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SEGÚN SECTOR Y ENTIDAD A LA QUE PERTENECEN.- 1997													
SECTOR Y ENTIDAD	TOTAL ESTABLECIMIENTOS	ESTABLECIMIENTOS CON INTERNACION						ESTABLECIMIENTOS SIN INTERNACION					
		TOTAL	HOSPITALES GENERAL ES 1/	HOSPITALES CANTONALES	HOSPITALES ESPECIALIZADOS		CLINICAS PARTICULARES	TOTAL	CENTROS DE SALUD	SUBCENTROS DE SALUD	PUESTOS DE SALUD	DISPENSARIOS MEDICOS	OTROS 2/
					AGUDOS	CRONICOS							
TOTAL REPUBLICA:	3480	494	76	91	13	15	299	2986	99	1193	240	1405	49
SECTOR PUBLICO:	3010	180	67	91	9	13	0	2830	99	1191	240	1292	8
- MINISTERIO DE SALUD	1665	124	25	85	6	8	0	1541	98	1190	240	9	4
- MINISTERIO DE DEFENSA	84	17	16	1	0	0	0	67	1	1	0	64	1
- MINISTERIO DE BIENESTAR SOCIAL	25	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	23	2
- MINISTERIO DE GOBIERNO Y POLICIA	38	4	3	1	0	0	0	34	0	0	0	34	0

ANEXO B - 1: Número de Establecimientos de Salud Por Sector y Entidad

- OTROS MINISTERIOS 3/	98	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	98	0
- SEGURO SOCIAL (IESS)	79	19	19	0	0	0	0	60	0	0	0	60	0
- ANEXO AL (IESS)	397	0	0	0	0	0	0	397	0	0	0	397	0
- SEGURO CAMPESINO	569	0	0	0	0	0	0	569	0	0	0	569	0
- MUNICIPIO	15	3	3	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0
- SOLCA *	6	5	0	0	0	5	0	1	0	0	0	1	0
- OTRAS 4/	34	8	1	4	3	0	0	26	0	0	0	25	1
SECTOR PRIVADO:	470	314	9	0	4	2	299	156	0	2	0	113	41
- CON FINES DE LUCRO 5/	305	303	5	0	3	0	295	2	0	0	0	2	0
- SIN FINES DE LUCRO 6/	165	11	4	0	1	2	4	154	0	2	0	111	41

1/ INCLUYE: CLINICAS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS)

2/ INCLUYE: PUESTOS DE SOCORRO, ENFERMERIAS, CENTROS DE PLANIFICACION FAMILIAR, BRIGADAS MOVILES

3/ INCLUYE: MINISTERIOS DE EDUCACION Y OBRAS PUBLICAS

**4/ INCLUYE: JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL, SOCIEDAD PROTECTORA DE LA INFANCIA
, FISCO-MISIONALES MIXTOS, MISIONALES, UNIVERSIDADES, POLITECNICAS, INSTITUTO NACIONAL DEL NIÑO Y LA FAMILIA. INNFA.**

5/ INCLUYE: CLINICAS Y HOSPITALES PARTICULARES

6/ INCLUYE: INSTITUCIONES RELIGIOSAS Y PARTICULARES

*** SOLCA: SOCIEDAD DE LUCHA CONTRA EL CANCER.**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (INEC) - ANUARIO 1997

CUADRO N.- 2												
NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS CON INTERNACION HOSPITALARIA, POR SECTOR Y ENTIDAD A LA QUE PERTENECEN, SEGÚN REGIONES Y PROVINCIAS.- 1997												
REGIONES Y PROVINCIA S	SECTOR PUBLICO									SECTOR PRIVADO		
	TOTAL ESTABLECI- MIENTOS	TOTAL	MINISTERIO DE SALUD	MINISTERIO DE DEFENSA	MINISTERIO DE GOBIERNO Y POLICIA	SEGURO SOCIAL (IESS)	MUNICI PIO	SOLCA *	OTRAS 1/	TOTAL	CON FINES DE LUCRO 3/	SIN FINES DE LUCRO 2/
TOTAL REPUBLICA :	494	180	124	17	4	19	3	5	8	314	303	11
REGION SIERRA:	236	80	58	6	1	8	3	4	0	156	150	6
AZUAY	42	10	7	1	0	1	0	1	0	32	27	5
BOLIVAR	4	3	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0
CAÑAR	6	2	2	0	0	0	0	0	0	4	4	0
CARCHI	6	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0
COTOPAXI	10	8	5	2	0	1	0	0	0	2	2	0
CHIMBORAZ O	14	9	6	1	0	1	0	1	0	5	4	1
IMBABURA	11	7	4	0	0	2	1	0	0	4	4	0
LOJA	16	11	8	1	0	1	0	1	0	5	5	0
PICHINCHA	104	22	16	1	1	1	2	1	0	82	82	0
TUNGURAH UA	23	5	4	0	0	1	0	0	0	18	18	0
REGION COSTA:	224	75	50	7	3	10	0	1	4	149	145	4
EL ORO	40	10	8	1	0	1	0	0	0	30	30	0
ESMERALD AS	13	7	6	0	0	1	0	0	0	6	6	0

ANEXO B - 2: Número de Establecimientos Hospitalarios por Regiones

GUAYAS	112	38	21	5	3	4	0	1	4	74	71	3
LOS RIOS	22	7	6	0	0	1	0	0	0	15	14	1
MANABI	37	13	9	1	0	3	0	0	0	24	24	0
REGION AMAZONICA:	31	23	14	4	0	1	0	0	4	8	8	0
MORONA SANTIAGO	10	7	4	1	0	0	0	0	2	3	3	0
NAPO	9	8	5	2	0	0	0	0	1	1	1	0
PASTAZA	5	4	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
ZAMORA CHINCHIPE	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUCUMBIO S	4	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	0
REGION INSULAR:	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GALAPAGOS	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZONAS NO DELIMITADAS:	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

1/ INCLUYE: JUNTA DE BENEFICENCIA DE GUAYAQUIL, SOCIEDAD PROTECTORA DE LA INFANCIA, FISCO-MISIONALES

2/ INCLUYE: INSTITUCIONES RELIGIOSAS Y PARTICULARES

3/ INCLUYE: CLINICAS Y HOSPITALES PARTICULARES

* SOLCA: SOCIEDAD DE LUCHA CONTRA EL CANCER

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (INEC) - ANUARIO 1997

ANEXO C

Entrevista al optometrista: Lcdo. William Rodríguez Vera

Nombre del consultorio: Óptica del ahorro

Dirección: Centro Artesanal Guayaquil, Loja y Baquerizo Moreno local 162

Teléfonos: 2310674- 2308517

1. ¿Ha utilizado algún sistema anteriormente?

Si, actualmente utilizo uno.

2. ¿Cuál es el nombre del sistema que utiliza?

Es un sistema a medida el cual no tiene nombre, el sistema que necesita no lo encontré en el mercado.

3. ¿Le parece que el sistema “Historial Clínico Agil” tiene ventajas sobre el o los que utiliza?, Si las tiene nombre cuales son.

- Mejor control de visitas realizadas .
- Revisar rápidamente las consultas realizadas.
- Mejor y mas rápida búsqueda de pacientes.
- Guardar imágenes.
- La información del sistema está mejor ordenada y distribuida.

4. ¿Encuentra ventajas en cuanto a la presentación de la información en nuestro sistema?.

Es una excelente ventaja. Es muy óptima ya que el sistema que yo utilizo no muestra toda la información detallada por consulta ni por escalas de tiempo, para chequear otro año tengo que cambiarme de pantalla.

5. ¿Si tuviera los recursos compraría nuestro sistema?

Si lo compraría.

6. Desea acotar observaciones adicionales?

Me parece realmente bueno este sistema, ya que puede imprimir los exámenes, las recetas y el diagnóstico entre otras cosas.

Poder ingresar fotos es algo que deseo hacer en mi sistema y el de ustedes ya lo tiene.

En particular quisiera guardar las fotos de mis pacientes en las que se vea cómo quedan sus ojos, luego del tratamiento que siguen.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Entrevista al optometrista: Dra. Loira Ronquillo Saltos**Nombre del consultorio:****Dirección:** Ciudadela Kennedy Avenida Olimpo 213**Teléfonos:** 2391066 - 2209347**1. ¿Ha utilizado algún sistema anteriormente?**

No.

2. ¿Cuál es el nombre del sistema que utiliza?

No utilizo ningún sistema.

3. ¿Le parece que el sistema “Historial Clínico Agil” tiene ventajas sobre el o los que utiliza?, Si las tiene nombre cuales son.

No utilizo ningún sistema, pero me parece bueno para el control de visitas y me agrada como esta organizada la información.

4. ¿Encuentra ventajas en cuanto a la presentación de la información en nuestro sistema?.

Me parece que está bien organizada la información y su presentación es vistosa de manera que se pueda encontrar fácilmente lo que se busca.

5. ¿Si tuviera los recursos compraría nuestro sistema?

Si lo compraría.

6. Desea acotar observaciones adicionales?

Me parece muy bueno y de fácil uso, me parece útil poder ingresar fotos pero también me gustaría guardar videos ya que realizo endoscopias y quisiera poder guardarlas.

ANEXO D

Entrevista al estudiante: Javier García Lucas

Universidad: Estatal de Guayaquil -- Medicina

1. **¿Qué tanto conoce Ud. de computadoras y sistemas?**
Nada ___ Muy poco X Poco ___ Mucho ___

2. **¿Recibe Ud. en la Universidad conocimientos de Informática?**
Si ___ No X

3. **¿El pénsum académico contempla el estudio de sistemas aplicados a la medicina?**
Si ___ No X

4. **¿Cree Ud. que un sistema siempre hace que cualquier trabajo sea más productivo?**
Si X No ___

5. **¿Estaría Ud. dispuesto a probar un sistema informático para médicos?**
Si X No ___

6. **¿Cuánto pagaría Ud. por un buen sistema que le ayudara al control de las consultas médicas de sus pacientes y le ayudara a optimizar recursos y ganar dinero?**
\$200 ___ \$400 ___ \$600 X \$800 ___ \$1000 ___

Entrevista al estudiante: Patricia Ojeda Mariño

Universidad: Estatal de Guayaquil -- Medicina

1. **¿Qué tanto conoce Ud. de computadoras y sistemas?**
Nada ___ Muy poco ___ Poco_X_ Mucho___
2. **¿Recibe Ud. en la Universidad conocimientos de Informática?**
Si___ No_X_
3. **¿El pénsum académico contempla el estudio de sistemas aplicados a la medicina?**
Si_X_ No___
4. **¿Cree Ud. que un sistema siempre hace que cualquier trabajo sea más productivo?**
Si_X_ No___
5. **¿Estaría Ud. dispuesto a probar un sistema informático para médicos?**
Si_X_ No___
6. **¿Cuánto pagaría Ud. por un buen sistema que le ayudara al control de las consultas médicas de sus pacientes y le ayudara a optimizar recursos y ganar dinero?**
\$200___ \$400_X_ \$600___ \$800___ \$1000___

Entrevista al estudiante: Gustavo Arechúa Cedeño

Universidad: Estatal de Guayaquil -- Medicina

1. **¿Qué tanto conoce Ud. de computadoras y sistemas?**
Nada ___ Muy poco ___ Poco_X_ Mucho___

2. **¿Recibe Ud. en la Universidad conocimientos de Informática?**
Si_X_ No___

3. **¿El pénsum académico contempla el estudio de sistemas aplicados a la medicina?**
Si_X_ No___

4. **¿Cree Ud. que un sistema siempre hace que cualquier trabajo sea más productivo?**
Si_X_ No___

5. **¿Estaría Ud. dispuesto a probar un sistema informático para médicos?**
Si_X_ No___

6. **¿Cuánto pagaría Ud. por un buen sistema que le ayudara al control de las consultas médicas de sus pacientes y le ayudara a optimizar recursos y ganar dinero?**
\$200___ \$400_X_ \$600___ \$800___ \$1000___

Entrevista al estudiante: Yolanda Merino Ortiz

Universidad: Católica de Guayaquil -- Medicina

1. **¿Qué tanto conoce Ud. de computadoras y sistemas?**

Nada ___ Muy poco ___ Poco_X_ Mucho___

2. **¿Recibe Ud. en la Universidad conocimientos de Informática?**

Si_X_ No___

3. **¿El pénsum académico contempla el estudio de sistemas aplicados a la medicina?**

Si_X_ No___

4. **¿Cree Ud. que un sistema siempre hace que cualquier trabajo sea más productivo?**

Si_X_ No___

5. **¿Estaría Ud. dispuesto a probar un sistema informático para médicos?**

Si_X_ No___

6. **¿Cuánto pagaría Ud. por un buen sistema que le ayudara al control de las consultas médicas de sus pacientes y le ayudara a optimizar recursos y ganar dinero?**

\$200___ \$400___ \$600___ \$800_X_ \$1000___

BIBLIOGRAFÍA

1. Medical Computing Today - Medical Software on the Web
<http://www.medicalcomputingtoday.com/0nvmedsoft.html>
2. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos – Número de Establecimientos de Salud y Población Ecuatoriana
<http://www.inec.gov.ec>
3. Kruger Corporation S.A. - Noticias
<http://www.kruger.com.ec>
4. Ingeniería de Software – Un Enfoque Práctico 3ra. Edición – Pressman – Editorial: Mc Graw Hill.
5. MSSQLCity.com
<http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/Compare.htm>
6. The Windows IT Pro magazine network
<http://www.windowsitpro.com/Windows/Article/ArticleID/20712/20712.html>

Perl. Lenguaje de programación

Pitón. Lenguaje de programación

SQL Server. Programa de base de datos

TIR. Índice financiero que determina la tasa interna de retorno

VAN. Índice financiero que determina el valor actual neto

Wizard. Procedimiento de un software que facilita la ejecución de un proceso

Freeware. Software que puede ser instalado en cualquier computador sin necesidad de licencia

IDE. Entorno de desarrollo integrado

Jscript. Lenguaje de programación

Mac OS. Sistema operativo específico para computadoras Mac

MedSong. Software para manejar las Historias Médicas o Clínicas

Membretado. Documento que tiene logotipo o identificación

MySQL. Programa de base de datos



Linux. Sistema operativo

Open Source. Conjunto de programas al que cualquier programador puede entrar al código fuente

Oracle. Programa de base de datos



Glosario

CASE. Software de ingeniería para ayuda computacional

CMM. Capacidad de Programación Madura

CLR. Siglas de Common Language Runtime en español Lenguaje Común de Tiempo de Ejecución

COBOL. Lenguaje de programación

DB2. Tipo de base de datos

Demos. Demostraciones en público o software de prueba

Eiffel. Lenguaje de programación

Escáner. Dispositivo de captura de imagen



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

7. Análisis Y Diseño De Sistemas 3era.Edición Kendall & Kendall

8. PC Magazine – Inside Visual Studio.Net by Michael Floyd
<http://www.pcmag.com/article2/0,1759,15012,00.asp>

9. Desarrollador 5 Estrellas - Introducción al entorno de desarrollo .NET
<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/dce/#>

10. Spread Ocx Help

11. Microsoft Developer Network Library 2003 – Crystal Report.