



# **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del  
Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos  
basados en la norma ISO13606 para  
obtener Interoperabilidad  
entre los Sistemas  
Hospitalarios.**

### **PROYECTO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:

### **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**AUTORES:** Hans Alberto Jiménez Guerrero

José Luis Laínez Mejillón

**TUTOR:** Ing. Alfredo Arrese

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2016**

2016



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS

**TÍTULO** “DESARROLLO DEL FORMULARIO 035-CONCENTRADO DE LABORATORIO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA APLICANDO ARQUETIPOS BASADOS EN LA NORMA ISO 13606 PARA OBTENER INTEROPERABILIDAD ENTRE LOS SISTEMAS HOSPITALARIOS”.

**REVISORES:**

**INSTITUCIÓN:** Universidad de Guayaquil

**FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Físicas

**CARRERA:** Ingeniería en Sistemas Computacionales

**FECHA DE PUBLICACIÓN:** del 2016

**N° DE PÁGS.:**

**ÁREA TEMÁTICA:** Tecnologías y procesos

**PALABRAS CLAVES:** Tecnología, Salud, Arquetipos, Norma ISO 13606

#### RESUMEN:

A continuación se propone un trabajo dedicado a resolver el problema de interoperabilidad que presentan las historias clínicas entre diversas instituciones; Diseñando un Modelo de información en Salud basado en estándares, el cual especifica la estructura y la semántica de un documento clínico electrónico. Este modelo se diseñara a partir de la información del Hospital Universitario de Guayaquil con el objeto de garantizar un modelo práctico y por ende una mejor atención al paciente. En el presente trabajo se podrá encontrar información importante sobre la norma ISO 13606 la cual fue usada en el desarrollo del formulario 035-Concentrado de Laboratorio, además de la interoperabilidad que ese presenta debido al manejo de los arquetipos basados en la norma ISO antes mencionada.

Concluir señalando que la estandarización de las HCE contribuye de gran manera en la evolución del buen servicio sanitario.

**N° DE REGISTRO (en base de datos):**

**N° DE CLASIFICACIÓN:**

**DIRECCIÓN URL (tesis en la web):**

**ADJUNTO PDF**

SI

NO

**CONTACTO CON AUTOR:**

**Teléfono:**

**E-mail:**

[hans.jimenezg@ug.edu.ec](mailto:hans.jimenezg@ug.edu.ec)

[jose.lainezm@ug.edu.ec](mailto:jose.lainezm@ug.edu.ec)

**CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN**

**Nombre:**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación, “Desarrollo e Implementación del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios“ elaborado por los Sres. Hans Jiménez Guerrero y José Luis Laínez Mejillón, alumnos no titulados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

**Atentamente**

Ing. Alfredo Arrese

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado a nuestros padres, que siempre han sido una guía y un apoyo fundamental en nuestras vidas, a nuestros hermanos por su apoyo y su comprensión, para nuestros amigos que nos motivaron a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por darnos fuerzas para terminar nuestra tesis, a nuestra familia por su apoyo y motivación para continuar.

También agradecer a nuestros profesores por transmitirnos sus conocimientos en todos estos años y a nuestro tutor el Ing. Ing. Alfredo Arrese, por su ayuda y consejos para la culminación de esta tesis.

# TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

---

Ing. Eduardo Santos Baquerizo,  
M.Sc.  
DECANO DE LA FACULTAD  
CIENCIAS MATEMÁTICAS Y  
FÍSICAS

---

Ing. Roberto Crespo Mendoza,  
Mgs.  
DIRECTOR  
CARRERA DE INGENIERIA EN  
SISTEMAS COMPUTACIONALES

---

Ing. Flora Viviana Salgado Ordoñez,  
MBa.  
PROFESOR REVISOR DEL  
ÁREA - TRIBUNAL

---

Ing. Leili Genoveva  
Lopezdominguez Rivas, MSc.  
PROFESOR REVISOR DEL  
ÁREA - TRIBUNAL

---

Ing. Alfredo Arrese Vilche, Msia  
PROFESOR TUTOR DEL PROYECTO  
DE TITULACION

---

Ab. Juan Chávez Atocha Esp.  
SECRETARIO

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

Autores:

Hans Jiménez Guerrero

José Luis Laínez Mejillón



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del  
Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos  
basados en la norma ISO13606 para  
obtener Interoperabilidad  
entre los Sistemas  
Hospitalarios.

Proyecto de Titulación que se presenta como requisito para optar por el  
título de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autor: Hans Jiménez Guerrero  
C.I. 092624861 - 8  
Autor: José Luis Láinez M  
C.I. 092518445 - 9

**Tutor:** Ing. Alfredo Arrese Vilche, Msia

Guayaquil, 14 de Diciembre del 2016

## **CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

### **CERTIFICO:**

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por el/la estudiante **HANS ALBERTO JIMÉNEZ GUERRERO** y el estudiante **JOSÉ LUIS LAÍNEZ MEJILLÓN**, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

**Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios**

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Hans Jiménez Guerrero  
C.I. 092624861 - 8

José Luis Laínez Mejillón  
C.I. 092518445 - 9

**Tutor:** Ing. Alfredo Arrese Vilche, Msia

Guayaquil, 14 de Diciembre del 2016



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**Autorización para Publicación de Proyecto de  
Titulación en Formato Digital**

**1. Identificación del Proyecto de Titulación**

<b>Nombre Alumno:</b> Hans Jiménez Guerrero	
<b>Dirección:</b> Guasmo Central, Coop. Juan Péndola Mz6 SL.2	
<b>Teléfono:</b> 0996439471	<b>E-mail:</b> hans.jimenezg@ug.edu.ec

<b>Nombre Alumno:</b> José Luis Laínez M	
<b>Dirección:</b> Machala y Vicente Trujillo - Cdla. Los Delfines Mz. B V. 4	
<b>Teléfono:</b> 0959284666	<b>E-mail:</b> jose.lainezm.ug.edu.ec

<b>Facultad:</b> CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
<b>Carrera:</b> INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>Proyecto de titulación al que opta:</b> Ingeniero en Sistemas Computacionales
<b>Profesor tutor:</b> Ing. Alfredo Arrese Vilche, Msia

<b>Título del Proyecto de titulación:</b> Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios.
---

<b>Tema del Proyecto de Titulación:</b> Desarrollo, Ministerio de Salud Pública, aplicando arquetipos, norma ISO13606 , interoperabilidad, sistemas hospitalarios
---

**2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación**

A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

**Publicación electrónica:**

Inmediata	<b>X</b>	Después de 1 año	
-----------	----------	------------------	--

Firma Alumno:

**3. Forma de envío:**

El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM

CDROM

# ÍNDICE GENERAL

Contenido	
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	vi
DECLARACIÓN EXPRESA.....	vii
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ABREVIATURAS .....	xvii
SIMBOLOGÍA.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I .....	4
EL PROBLEMA .....	4
Planteamiento Del Problema.....	4
Ubicación del Problema en un Contexto .....	5
Situación Conflicto Nudos Críticos .....	5
Causas y Consecuencias del Problema .....	6
Delimitación del Problema .....	7
Formulación del Problema .....	7
Evaluación del Problema .....	7
Objetivos .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos.....	9
Alcances Del Problema .....	9
Justificación e Importancia .....	10
Metodología Del Proyecto.....	11
CAPITULO II .....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
Antecedentes del estudio.....	15

Fundamentación Teórica.....	17
Historia Clínica Única.....	17
Historia Clínica Orientada a Problemas.....	18
Historia clínica electrónica.....	19
Beneficios de la EHR.....	20
Arquetipos.....	21
Norma ISO 13606.....	22
Formulario 35 Concentrado de Laboratorio.....	27
LinkEHR.....	36
APLICACIÓN WEB.....	37
Spring Web MVC.....	38
JPA PERSISTENCIA.....	39
SCRUM.....	41
Base de datos.....	43
DBMS.....	45
BASE DE DATOS POSTGRESQL.....	46
Widfly.....	47
Fundamentación Legal.....	49
Ley Organica De Salud.....	50
Reglamento A La Ley Organica Del Sistema Nacional De Salud.....	51
LEY DE DERECHOS Y AMPARO DEL PACIENTE.....	52
LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	52
Hipótesis.....	55
Definiciones Conceptuales.....	55
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>58</b>
<b>PROPUESTA TECNOLÓGICA.....</b>	<b>58</b>
Análisis de factibilidad.....	59
Etapas de la metodología del proyecto.....	62
Roles SCRUM.....	62
Sprint.....	63
Herramientas Scrum.....	65
Entregables del proyecto.....	67
Código fuente.....	67
Manual de usuario.....	67
Manual Técnico.....	67

Criterios de validación de la propuesta .....	68
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	69
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO</b> .....	69
Conclusiones .....	72
Recomendaciones.....	73
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	74
<b>Anexos</b> .....	78
Anexo 1- Cronograma.....	78
Anexo 2- MER .....	70
Anexo 3-Entrevista.....	71
Anexo 4 – Fotos Reuniones .....	72
Anexo 6 – Formulario 035 Concentrado de laboratorio .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Causas y Consecuencias</b> .....	6
<b>Tabla 2: Delimitación del Problema</b> .....	7
<b>Tabla 3: Cronología de la historia clínica</b> .....	15
<b>Tabla 4: Componentes jerárquicos principales del Modelo de referencia del Extracto HCE</b> .....	25
<b>Tabla 5: Tabla de costos para realización del Proyecto</b> .....	61
<b>Tabla 6: Historia de Usuarios</b> .....	66
<b>Tabla 7: Pruebas de efectividad</b> .....	69
<b>Tabla 8: Matriz con sus criterios de aceptación 1</b> .....	70
<b>Tabla 9: Matriz con sus criterios de aceptación 2</b> .....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 1: Fases del Modelo SCRUM .....</b>	<b>12</b>
<b>Grafico 2: Diagrama de la jerarquía del extracto de la HCE 1 .....</b>	<b>26</b>
<b>Grafico 3: Diagrama de la jerarquía del extracto de la HCE 2 .....</b>	<b>27</b>
<b>Grafico 4: Composition formulario 035 concentrado de laboratorio .....</b>	<b>28</b>
<b>Grafico 5: Datos de cabecera formulario 035 .....</b>	<b>28</b>
<b>Grafico 6: Datos de responsable formulario 035 .....</b>	<b>28</b>
<b>Grafico 7: Diagrama de Hematología .....</b>	<b>30</b>
<b>Grafico 8: Arquetipo para examen Hematológico .....</b>	<b>30</b>
<b>Grafico 9: Arquetipo de examen de química sanguínea .....</b>	<b>31</b>
<b>Grafico 10: Arquetipo del examen de coproanálisis .....</b>	<b>32</b>
<b>Grafico 11: Pruebas para Uroanálisis .....</b>	<b>33</b>
<b>Grafico 12: Arquetipo del examen de Uroanálisis formulario 035 .....</b>	<b>33</b>
<b>Grafico 13: Arquetipo del examen de gasometría formulario 035 .....</b>	<b>35</b>
<b>Grafico 14: Arquetipo de exámenes varios formulario 035 .....</b>	<b>35</b>
<b>Grafico 15: Funcionamiento de LinKEHR .....</b>	<b>37</b>
<b>Grafico 16: Modelo Vista Controlador .....</b>	<b>39</b>
<b>Grafico 17: Entorno de un sistema de base de datos simplificado .....</b>	<b>46</b>
<b>Grafico 18: Distribución de carpetas de Widfly .....</b>	<b>48</b>
<b>Grafico 19: Arquitectura del Proyecto de eSalud .....</b>	<b>58</b>
<b>Grafico 20: Fases del Sprint .....</b>	<b>63</b>

## ABREVIATURAS

ABP	Aprendizaje Basado en Problemas
APS	Atención Primaria de Salud
CC.MM.FF	Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
CCR	Continuity of Care Record
FTP	Archivos de Transferencia
G.L.	Grados de Libertad
HC	Historia Clínica
HCE- EHR	Historia Clínica Electrónica (electronic health record)
HCOP	Historia clínica orientada a problemas
HL7	Health Level Seven (Conjunto de estándares para el intercambio electrónico de información clínica)
HQL	Hibernate Query Language
HTML	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto
HTTP	Protocolo de transferencia de Hyper Texto
IBIME	Biomedical Informatics Group(Grupo de Informática Biomédica)
Ing.	Ingeniero
ISO	Organización Internacional de Normalización
ISP	Proveedor de Servicio de Internet
Msc.	Master
MSP	Ministerio de Salud Pública
Mtra.	Maestra
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
ORM	Object-Relational mapping (Mapeo de Objeto relacional)
PMI	Project Management Institute
SQL	Structured Query Language
TIC	Tecnología de la Información y Comunicaciones
UG	Universidad de Guayaquil
URL	Localizador de Fuente Uniforme
UVI	Unidad de Vigilancia Intensiva
WWW	world wide web (red mundial)
XML	Extensible Markup Language

## SIMBOLOGÍA

s	Desviación estándar
e	Error
$E$	Espacio muestral
$E(Y)$	Esperanza matemática de la v.a. y
s	Estimador de la desviación estándar
e	Exponencial



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del  
Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos  
basados en la norma ISO13606 para  
obtener Interoperabilidad  
entre los Sistemas  
Hospitalarios.**

**Autores:** Hans Jiménez Guerrero  
José Láinez Mejillón  
**Tutor:** Ing. Alfredo Arrese

**Resumen**

El presente proyecto fue desarrollado con el objetivo de resolver el problema de interoperabilidad que presentan las historias clínicas entre diversas instituciones; por lo que se planteó un modelo de información en salud basado en estándares, el cual especifica la estructura y la semántica de un documento clínico electrónico. Este modelo se diseñó a partir de la información obtenida del proyecto de PROMEINFO II con el objeto de garantizar un modelo práctico y por ende una mejor atención al paciente. En el presente trabajo se expone información importante sobre la norma ISO 13606 la cual fue usada en el desarrollo del formulario 035-Concentrado de Laboratorio, además de la interoperabilidad presentada gracias al manejo de los arquetipos basados en la norma ISO antes mencionada, todo el proyecto fue desarrollado bajo la metodología SCRUM. Para efectos de estudio se entrevistó a las personas representantes de las entidades involucradas como el Ministerio de Salud Pública, Instituto Ecuatoriano de Normalización y el Hospital Universitario de Guayaquil.

Concluir señalando que la estandarización de las HCE contribuye de gran manera en la evolución del buen servicio sanitario.



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Desarrollo del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio del  
Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos  
basados en la norma ISO13606 para  
obtener Interoperabilidad  
entre los Sistemas  
Hospitalarios.

**Autores:** Hans Jiménez Guerrero  
José Laínez Mejillón  
**Tutor:** Ing. Alfredo Arrese

**Abstract**

The current project was developed in order to solve the interoperability that exist in the medical stories among several institutions; it's planned a health information model based in standards which specify structures and semantics that an electronic clinic sheet should have it. This model starts with the information obtained de the PROMEINFO II project where guarantees a practical model and therefore a better public attention toward the patient. This project expose important information about the ISO 13606 norm, which was use in the form 035 -Concentrate of Laboratory-development, besides the interoperability presented by the structures and handlings based in the norm ISO before mentioned. The entire project was developed under the SCRUM methodology. For purposes of study, they interviewed the shakeholders'representants like Ministry of Public Health, Ecuadorian Institute of Standardization and the University Hospital of Guayaquil.

We can conclude by noting that the HCE standards contributes greatly to the development of good health service.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos sumergidos en un mundo cada vez más interconectado y digitalizado, la globalización en la que nos encontramos nos permite obtener nueva información para la investigación del futuro a una velocidad nunca antes concebida. En este sentido, el mundo de la medicina ha podido evolucionar vertiginosamente en estas últimas décadas. Los avances en esta área van desde el diagnóstico (empleando nuevas tecnologías en imágenes médicas como la RMN y la TAC) hasta los tratamientos y métodos quirúrgicos (como los tratamientos celulares dirigidos y la cirugía robótica). Por tales razones la investigación médica en estos días es imprescindible y una de las herramientas más usadas para dicha tarea son las historias clínicas electrónicas, las cuales permiten de forma fácil y automática proporcionar la información completa de un paciente.

(Cartuccia, 2009) Los registros de salud son el centro de todas nuestras actividades para coleccionar y utilizar la información sobre pacientes y usuarios. Las historias clínicas de buena calidad son esenciales para una adecuada aproximación diagnóstica, una correcta evaluación de los servicios de salud, y un óptimo cuidado médico. Desafortunadamente, las historias clínicas convencionales presentan algunas deficiencias estructurales para su aplicación en la Atención Primaria, tales como:

- Su información, no está estructurada, frecuentemente hace necesario leer toda la historia clínica para encontrar una información específica.

- Su contenido, prioritariamente compuesto por texto simple, complica el seguimiento de la evolución del cuidado médico especialmente para problemas crónicos y con frecuencia induce la repetición de sugerencias o reiteración de estudios diagnósticos por interconsultantes.
- Su dificultad para la compilación de datos, la hace poco útil para la educación y la investigación.
- Su foco en el diagnóstico de los motivos de consulta inmediatos, dificulta el cuidado preventivo del paciente.
- Su abordaje de cada profesional por separado, limita la información compartida por los diferentes miembros del equipo de Atención Primaria de Salud.

Estas dificultades llevaron al doctor Lawrence Weed al desarrollo de un modelo diferenciado de historia clínica al que denominó Historia Clínica Orientada al Problema (HCOP) (Cartuccia, 2009).

A diferencia de la historia clínica convencional que tiene instrumentos separados para cada profesional de salud, en la HCOP, diferentes miembros del equipo de salud pueden trabajar concatenada mente sobre una necesidad de salud específica, al registrar todos ellos la información en un mismo instrumento, empleando los problemas como un índice que une los aportes de todos ellos (Suárez, 2006).

En la actualidad, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), mediante Registro Oficial Suplemento No. 158 del 09 de enero del 2014, da a conocer la adopción de la Norma Internacional ISO 13606 titulada “Informática Sanitaria, Comunicación de la Historia Clínica Electrónica”, a fin de que las partes interesadas tengan una alternativa a elegir ante los

beneficios que ofrece la normativa dentro del campo de aplicación de la salud.

En el presente trabajo se pretende Implementar dentro de un sistema Web el formulario 035-Concentrado de Laboratorio aplicando arquetipos de tal manera que exista interoperabilidad entre los distintos sistemas hospitalarios, el trabajo realizado se detalla en cinco capítulos los cuales se especifican a continuación:

En el primer capítulo se hallará el problema, sus causas y consecuencias, delimitación, planteamiento, evaluación del problema, sus objetivos, culminando con la justificación e importancia de la investigación.

En el capítulo 2 se podrá encontrar todo lo correspondiente al marco teórico desglosando cada uno de los temas necesarios para comprender el desarrollo del proyecto, también se expone la fundamentación legal involucrada y las definiciones conceptuales.

En el capítulo 3 se encontrara lo relacionado a la propuesta tecnológica y se analiza cada una de las factibilidades del proyecto, también se instruye sobre la metodología usada y cada una de las fases que esta comprende para el desarrollo del proyecto.

En el capítulo 4 se ilustra en forma de matriz el criterio de aceptación del producto con las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Como anexo encontrará la información adicional y necesaria que sirvió de apoyo para la investigación propuesta.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento Del Problema**

El Sistema de Información de Salud del Ecuador, en la actualidad dispone de formularios básicos de Historia Clínica Única (HCU) aprobados por el Ministerio de Salud Pública en todos los establecimientos públicos y privados a nivel nacional. En los formularios de HCU se almacena información importante sobre el estado de salud, antecedentes familiares y patologías de los pacientes, con el propósito de brindar un tratamiento médico adecuado. Debido a que los formularios de HCU carecen de un estándar de interoperabilidad y muchos establecimientos de Salud utilizan su propio formato causan el retraso en el traslado de la información en los centros de salud a nivel nacional.

Los sistemas de información utilizados actualmente no permiten intercambiar información clínica con otras instituciones de salud, cuando un paciente tiene que cambiar de centro de salud este nuevamente debe realizar el registro de su historial clínico, de dicha problemática surge la necesidad de crear una aplicación web que permita el ingreso de los datos médicos de los pacientes y permita la generación de los formularios de HCU mediante el diseño de arquetipos basados en la norma ISO 13606 permitiendo un manejo más fácil y rápido de la información.

El formulario 035 Concentrado de Laboratorio forma parte de los formularios de HCU, este formulario conserva un registro integral de los resultados de las determinaciones de laboratorio clínico realizadas. Este

formulario esta transcrito fielmente desde el original y organizado según cronología y tipo de examen.

### **Ubicación del Problema en un Contexto**

En la actualidad los sistemas hospitalarios del país trabajan de manera independiente ya que han sido desarrollados bajo las necesidades propias de cada centro de salud, de tal manera que la mayoría no están desarrollados bajo normas o estándares que regulen el Historial Clínico Electrónico (HCE), afectando la seguridad, accesibilidad y el intercambio de la información del paciente con otros centros hospitalarios, imposibilitando una atención adecuada, oportuna y eficiente.

### **Situación Conflicto Nudos Críticos**

Ante la falta de automatización de la información en los registros médicos en las instituciones hospitalarias, y basándose en el concepto de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), se ha identificado la necesidad de desarrollar e implementar nuevas herramientas y aplicaciones al más alto nivel en gestión de calidad para los servicios de la salud, así aparece la definición de la Historia Clínica Electrónica que en primera instancia cubre parte del problema. Sin embargo, la problemática se origina en los diferentes modelos de sistemas clínicos que fueron implementados en las casa de salud, y que fueron desarrollados sin aplicarse estándares. A pesar de que el Hospital Universitario de Guayaquil fue reconocido como uno de los pioneros en manejar información automatizada con robusta infraestructura informática, presenta una gran deficiencia que hace referencia al hecho de no haber aplicado estándares avalados y certificados en el desarrollo de los procedimientos para el manejo de la historia clínica electrónica, provocándose así el reiterado

registro de la información del paciente, la falta de disponibilidad e interoperabilidad o imposibilidad de intercambiar información con otros centros hospitalarios.

### **Causas y Consecuencias del Problema**

Las causas y consecuencias del problema indicado anteriormente son las siguientes:

**Tabla 1: Causas y Consecuencias**

<b>CAUSAS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>
Carencia de un Sistema que tenga implementado el Formulario 035 para ser llenado electrónicamente.	Genera la Pérdida de tiempo entre el llenado de la ficha y su posterior revisión, además de que los documentos se acumularían y puedan extraviarse.
No se lleva el estándar correspondiente a la norma ISO 13606.	Produce el ingreso de información innecesaria y diferente en los distintos hospitales y clínicas del país.
Falta de difusión de la obligatoriedad de los formularios por parte del MSP.	Genera el Ingreso desorganizado de los registros o falta de información vital.
Desorden en los resultados de concentrado de Laboratorio	Perdida de información y tiempo en la búsqueda de estos resultados.
No existe un flujo con los otros formularios del sistema de historia clínica única.	Produce inconsciencia de la información compartida del médico.

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.**

**Fuente: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.**

## Delimitación del Problema

Tabla 2: Delimitación del Problema

<b>Campo:</b>	Salud
<b>Área:</b>	Informática Médica
<b>Aspecto:</b>	Organización y Control de Información Clínica
<b>Tema:</b>	Desarrollo del Formulario 035- Concentrado de Laboratorio Del Ministerio de Salud Pública para Sistemas de Información de Salud.

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.**  
**Fuente: Trabajo de Investigación.**

## Formulación del Problema

¿Cuáles son los factores que imposibilitan a los establecimientos de salud en llevar una mejor gestión en los documentos correspondientes a los formularios de concentrado de laboratorio de los pacientes?

Ante lo cual se puede responder que es debido a la falta de una propuesta de un sistema de Historia clínica electrónica que brinde facilidad a los profesionales de salud en la generación automática del formulario de concentrado de laboratorio de tal manera que brinde agilidad en la determinación de los diagnósticos de los pacientes y además que este sea compartido y se encuentre disponible en toda la red de establecimientos de salud del Ministerio de Salud Pública.

## Evaluación del Problema

De acuerdo al análisis realizado se van a mostrar los siguientes criterios de evaluación del problema anteriormente mencionado:

**Delimitado:** Está enfocado en automatizar el uso del formulario concentrado de laboratorio por los profesionales formados en manejar los registros médicos orientados a problemas.

**Claro:** Es claro debido a que facilitara el manejo del formulario concentrado de laboratorio siendo este amigable al usuario para de esta manera visualizar los resultados de laboratorio de una forma ágil.

**Evidente:** El proceso de llenado del formulario 035 concentrado de laboratorio se lleva a cabo de forma manual ya sea este físico en una hoja de papel o en digital en una hoja de cálculo por el personal de salud responsable, este procedimiento causa perdida de tiempo y brinda poca facilidad de acceso ya que al manejarse de manera física el formulario es archivado en carpetas para luego almacenarlo en un área de acceso restringido.

**Relevante:** Es importante porque trata de lo vital que es llevar una buena gestión de la historia clínica orientada a problemas del paciente dentro de los establecimientos de salud.

**Factible:** El ministerio de salud pública aprobó y puso a disposición 20 formularios básicos para la historia clínica única, dentro de los cuales se encuentra el formulario de concentrado de laboratorio, actualmente existen herramientas que nos permitirán desarrollar este formulario para posteriormente integrarlo a un sistema de historia clínica electrónica de tal manera que se podrá obtener el formulario de una manera más ágil y eficiente.

**Identifica los productos esperados:** con el desarrollo del formulario de concentrado de laboratorio se obtendrá más eficiencia en el manejo de este por parte del personal médico responsable ayudando a este obtener la información oportuna y actualizada en el momento que desee ya que con

la ayuda de los arquetipos desarrollados bajo la norma ISO 13606 permitirá la interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios del país.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación para la generación del formulario 035 de Concentrado de Laboratorio establecido por el Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO 13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar la norma ISO 13606 y levantar línea base para la creación de arquetipos con profesionales médicos en función al Formulario 035-Concentrado de Laboratorio.
- Definir los arquetipos para la estructura y recuperación de datos del formulario de concentrado de Laboratorio usando la herramienta LinkEHR.
- Diseñar la interfaz del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio usando estándares de HCE para la representación de los datos de tal manera que sea de fácil interpretación para los profesionales de salud.

### **Alcances Del Problema**

- Se realizará el análisis de la base de datos entregada para poder realizar los MER para la nueva estructura de la base y poder optimizar los ingresos y las consultas de la información del formulario.
- Se diseñará el formulario con el framework de aplicaciones Java/J2EE Spring MVC (JSF).

- Los arquetipos para el Formulario 035 Concentrado de Laboratorio se desarrollarán bajo la norma ISO 13606.
- Investigación y análisis de la herramienta LinkEHR que permitirá el diseño de arquetipos de acuerdo a la norma ISO 13606.
- Proporcionar al usuario de los manuales necesarios para la manipulación del formulario 035 Concentrado de Laboratorio.
- Se realizarán las pruebas de funcionalidad del formulario por separado e integrado en el sistema con los formularios de HCOP.

### **Justificación e Importancia**

En los últimos años se han presentado una demanda de cambios en el modelo de atención hospitalaria, es así que surge la necesidad de definir una arquitectura de información para la comunicación de registros de pacientes entre los más relevantes surge la historia clínica electrónica.

El propósito principal de este estudio es resaltar la necesidad de coordinar metodologías estratégicas estandarizadas para mejorar y dar eficiencia a la gestión de la información que genera el historial clínico de cada paciente en cada uno de los hospitales y centros de atención médica de la ciudad, con la finalidad de intercambiar la totalidad o parte de la historia clínica electrónica del paciente de forma tal que puedan brindar acceso a toda la información de salud del enfermo, sin importar la casa de salud en la que éste haya sido atendido.

Ante la necesidad de mejorar la calidad y tiempo del servicio de atención a pacientes en los centros hospitalarios se ha desarrollado nuevos sistemas informáticos clínicos que permiten recopilar la información relevante del paciente.

El avance de la tecnología exige al mercado hospitalario acoplarse a nuevas infraestructuras tecnológicas y a sistemas más robustos, sin embargo la situación actual del HCE tienen sus propias limitaciones de incompatibilidad entre sistemas de información transformándolos en sistemas autónomos, esto se debe porque fueron desarrollados sin aplicarse normas estándares donde prime el acceso a la información de forma abierta con las demás instituciones de salud.

## **Metodología Del Proyecto**

### **Metodología de Desarrollo**

Para el desarrollo del proyecto se seleccionó la metodología Agile SCRUM, mediante el cual se define un conjunto de prácticas y roles, los cuales son tomados como punto de inicio para definir el proceso de desarrollo que se llevara a cabo durante el proyecto.

Los roles en SCRUM son los siguientes:

**ScrumMaster**: Este rol corresponde al director del proyecto, en el caso de eSalud el director del proyecto es el Ing. Jorge Medina.

**ProductOwner**: Este rol representa a los denominados Stakeholders los cuales corresponden a los interesados internos o externos, estos serían los médicos representantes del proyecto de eSalud.

**Team**: Son todos los desarrolladores responsables de cada formulario. Para el presente proyecto que es el desarrollo del formulario 035 concentrado de laboratorio, nosotros como autores de este proyecto somos parte del team.

**Grafico 1: Fases del Modelo SCRUM**



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Copyright 2014 por Genaro Rodriguez.

### Supuestos y restricciones

#### Supuestos

- Se dispondrá de un servidor para poder subir la aplicación web y el servicio web.
- La base de datos contendrá toda la información referente a los servicios que brinda el establecimiento de salud.
- Se usará el servidor de aplicaciones Widfly para levantar la aplicación web.

#### Restricciones

- Capacitación sobre las herramientas que se usarán para el desarrollo.

- Análisis de los resultados del proceso anterior.
- Uso de recursos propios para el desarrollo del proyecto.

### **Plan de Calidad**

Se realizará un plan de pruebas para verificar que el proyecto este operativo, que cumpla con los objetivos, esto es, que se ingresen los datos y que se produzca los resultados esperados.

Se realizarán las siguientes pruebas:

**Objetivo de la Prueba:** Verificar que la funcionalidad del proyecto esté de acuerdo a los requerimientos propuestos.

**Método:** Se procederá a ingresar información sea esta valida o no.

**Resultados:** Si la información es válida, se procederá a guardar y posteriormente se podrá consultar y si la información no es válida entonces deberá mostrar un mensaje con el error que se produjo.

**Objetivo de la Prueba:** Verificar que el diseño del proyecto funcione en diferentes ambientes.

**Método:** Ejecutar la aplicación web en los diferentes sistemas operativos.

**Resultados:** La aplicación se ejecute correctamente.

**Objetivo de la Prueba:** Verificar que el diseño del proyecto funcione en los diferentes navegadores web.

**Método:** Ejecutar la aplicación web en los diferentes navegadores existentes.

**Resultados:** El diseño no se vea afectado y sus componentes se muestren correctamente en el navegador.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### Antecedentes del estudio

A continuación se detallara cronológicamente mediante un cuadro las fechas relevantes de la historia clínica en el Ecuador, desde sus inicios hasta la consolidación de los 20 formularios básicos dentro de los cuales se encuentra el formulario de concentrado de laboratorio el cual es el objeto de estudio en el presente proyecto de titulación.

**Tabla 3: Cronología de la historia clínica**

<i>Año 1967</i>	Creación del ministerio de salud pública (MSP), momento en el cual los formularios ya contaban con un diseño definido por los diferentes servicios de salud.
<i>Año 1972</i>	Se creó el comité nacional de coordinación y desarrollo de las estadísticas de salud y de historia clínica, esto bajo el decreto supremo N° 200. Es aquí donde se establece obligatoriedad sobre el uso de los formularios para la historia clínica única.
<i>A finales del año 1972</i>	A través de la comisión ministerial de la historia clínica, se difunde el manual de registros médicos y estadística.
<i>Entre los años 1995 y 1996</i>	Se integra una comisión ministerial entre la dirección general de salud y la dirección de planificación, esto para analizar las posibilidades de actualización de la historia clínica única.
<i>Año 2003</i>	Entre los meses de febrero y septiembre se elaboró la propuesta de rediseño de los formularios básicos, esto realizado por la dirección nacional de planificación y

	financiamiento del ministerio de salud pública. Respectivamente entre los meses de octubre y noviembre se llevó a discutir la propuesta convocando a la comisión ministerial de historia clínica, ya en diciembre la comisión aprobó la propuesta para ser presentada ante el consejo nacional de salud (CONASA).
<i>Año 2004</i>	En el mes de enero el MSP realizó la presentación de la propuesta ante el directorio del CONASA.
<i>Año 2005</i>	En el mes de enero se lleva a cabo la conformación de la comisión ad hoc por parte del CONASA, en el mes de agosto se realiza la presentación de una propuesta definitiva de parte de la comisión ad hoc al CONASA para luego enviar el documento al MSP. Más tarde en el mes de diciembre el proceso de normalización hace el análisis del documento enviado por el CONASA de manera que se propone un pilotaje de validación de la propuesta en la red de establecimientos del MSP.
<i>Año 2006</i>	Se lleva a cabo la aprobación de 14 formularios básicos por parte del directorio del consejo nacional de salud.
<i>Año 2007</i>	Luego de la implementación y evaluación de los formularios en las distintas unidades operativas del MSP se consolidaron los aportes recopilados para que la comisión ministerial de la historia clínica presente y apruebe los 20 formularios básicos para su respectiva aplicación.

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.**

**Fuente: Manual de Uso de los Formularios Básicos.**

Los formularios del Registro Médico Orientado por Problemas, lista de problemas, notas de evolución SOAP, prescripciones médicas SOAP, lista de diagnósticos, concentrado de laboratorio; y, concentrado de exámenes

especiales; deberán ser utilizados en forma inicial por los profesionales formados en el manejo del Registro Médico Orientado por Problemas; para posteriormente de manera progresiva difundir su utilización por todas las instituciones del Sistema Nacional de Salud (Expediente único para la Historia Clínica, 2007)

## **Fundamentación Teórica**

El presente proyecto está orientado a la implementación del Formulario 035 aplicando arquetipos los cuales están basados en la norma ISO 13606, en el desarrollo del mismo se abordaron los temas que se detallaran a continuación:

### **Historia Clínica Única**

Es un documento confidencial y obligatorio de carácter técnico y legal, compuesto por un conjunto de formularios básicos y de especialidad, que el personal de la salud utiliza para registrar en forma sistemática los datos obtenidos de las atenciones, diagnóstico, tratamiento, evolución y resultados de salud y enfermedad durante todo el ciclo vital del usuario (MSP, 2008).

Como bien se detalla la historia clínica única es un documento con un registro de actividades en el que se ingresa información correspondiente a la salud de los pacientes con el objetivo de servir como medio de comunicación entre los diferentes profesionales de salud que interceden en la atención de los pacientes.

## **Historia Clínica Orientada a Problemas**

La confección de historias clínicas de pacientes ambulatorios constituye una tarea cotidiana del quehacer médico. En ella se vuelcan todos los acontecimientos de salud que se presentan a lo largo de la vida de una persona y que permiten al médico identificar diversos problemas y elaborar estrategias para la búsqueda de su solución más adecuada. La misión fundamental de este registro es ordenar la información con la finalidad de facilitar el seguimiento y la atención del individuo (Argente & Álvarez, 2005).

Lamentablemente no siempre los registros médicos han logrado cumplir con los objetivos de brindar una información concisa, completa y ordenada acerca de la problemática del paciente. Datos relevantes registrados en forma desordenada, diagnósticos poco precisos y estudios complementarios informados anárquicamente son solo algunas de las falencias que se observan en la mayoría de las historias clínicas de pacientes ambulatorios (Argente & Álvarez, 2005).

Con la premisa de corregir estas situaciones, El microbiólogo Lawrence Weed desarrolló un modelo de historia clínica que permitía hacer un registro dinámico de la información, que favorecía la comunicación, la docencia y la investigación a la vez que también daba libertad para consignar aquellos eventos relacionados con los cuidados de los pacientes, que hasta el momento no habían sido tenidos en cuenta porque no eran diagnósticos médicos. A dichos eventos los definió como "problemas" y a esta historia la denominó "historia clínica orientada a problemas" (HCOP) (Cantale, 2016).

La esencia de la historia clínica orientada al problema consiste justamente, como lo indica su nombre, en concentrar toda la información alrededor de los síntomas del paciente, o sea en el problema, ya que hasta el medico

puede elaborar el diagnóstico más preciso, la información recibida consiste en síntomas y signos (Argente & Álvarez, 2005).

### **Historia clínica electrónica**

Una historia clínica electrónica (EHR) es una recopilación computarizada de los detalles de salud de un paciente. Aunque más que eso, es una nueva manera de almacenar y organizar la información del paciente. Al igual que las fichas de hospital, los archivos de EHR de los pacientes se dividen en secciones donde los profesionales entran la información para proporcionarle cuidado médico al paciente o realizar tareas administrativas ("Historia clínica electrónica", 2011).

Una historia clínica electrónica incluye por tanto toda la información clínica y administrativa de una persona, facilitada por todos los profesionales que han intervenido en los distintos procesos asistenciales, convirtiéndose en un punto clave como soporte de la atención clínica y que provee conocimiento para la toma de decisiones (Gutiérrez, 2004).

Como se almacena en formato digital, la información se puede compartir fácilmente entre los distintos proveedores de atención médica dentro de un centro y se puede enviar con rapidez de un centro a otro si un paciente se pasa a otro centro ("Historia clínica electrónica", 2011).

El empleo de la HCE permite a los facultativos el acceso inmediato a una completa información sobre el paciente, simplificando las labores relacionadas con el mantenimiento, modificación y consulta de dichos historiales. Se trata del elemento central de los sistemas de información sanitarios alrededor del que se integran otros módulos, como puede ser el de admisión, urgencias, farmacia, petición de pruebas diagnósticas, etc., y cumple objetivos de tipo médico, legal y económico (Gutiérrez, 2004).

## Beneficios de la EHR

Uno de los problemas comunes de los médicos es la escritura ilegible. Pero las ventajas de los EHR superan los problemas de legibilidad ("Historia clínica electrónica", 2011). Los EHR también pueden:

- **Almacenar los datos de manera segura.** El almacenamiento digital de datos también ayuda a conservar la información médica. Todo cambio que se realice en un EHR se puede rastrear junto con la identificación de la persona que lo realizó y la hora. Las páginas no se pueden sacar del registro. Con los registros en papel, siempre hay posibilidad de que se pierdan o se archiven incorrectamente o que se dañen de algún modo. En el año 2005, el huracán Katrina destruyó los registros clínicos en papel de miles de pacientes en Luisiana, Misisipí y Alabama, por ejemplo, y nunca se recuperó la mayoría de esa información ("Historia clínica electrónica", 2011).
- **Evitan errores médicos.** Muchos errores médicos pueden evitarse. Se ha demostrado que los EHR eliminan hasta un 95 % de los errores médicos que se pueden evitar. Ese porcentaje aumenta a medida que mejora el software. Actualmente, muchos sistemas de EHR ayudan a los médicos a recetar medicamentos porque hacen los cálculos correctos para las dosis necesarias de estos medicamentos. También pase en información sobre las interacciones con otros medicamentos que podrían ser nocivas, alergias o posibles reacciones alérgicas y alertan a los médicos. Es posible evitar la duplicación de radiografías o pruebas de laboratorio ya que cada una se registra, se almacena y es fácil consultar ("Historia clínica electrónica", 2011).
- **Ahorran tiempo.** El software de EHR permite a un médico ser rápido y riguroso porque proporciona una serie de avisos y menús desplegables en los que puede ingresar. Más de una persona puede también trabajar en un registro clínico al mismo tiempo. De modo que un médico puede revisar los

resultados de las pruebas mientras un enfermero ingresa los signos vitales y el departamento de facturación envía trámites al seguro a través del sistema. Además, como las recetas se pueden hacer como "recetas electrónicas" a través del EHR y enviarlas directamente a la farmacia, a los pacientes también les ahorra tiempo ("Historia clínica electrónica", 2011).

- **Ahorran espacio.** Gracias a los EHR, las salas enormes de archivos pronto serán una reliquia. Este valioso espacio de oficina dentro del hospital puede convertirse en áreas relacionadas con el cuidado médico, quizás algunas habitaciones adicionales para pacientes u otro centro de exámenes por imágenes ("Historia clínica electrónica", 2011).
- **Capacitan a los pacientes.** Los padres pueden ser participantes activos en el cuidado médico de un hijo (o el suyo propio) cuando tienen un mejor acceso a los archivos médicos. Significa que pueden consultar los resultados de pruebas, revisar las instrucciones del médico para el cuidado en casa e incluso revisar que no existan errores ("Historia clínica electrónica", 2011).

## **Arquetipos**

Los arquetipos son modelos de datos que buscan representar una manifestación de la realidad. Van más allá de la terminología clínica y forman definiciones formales de conceptos clínicos, como puede ser: un informe de alta, un análisis de glucosa o la historia familiar (Huerta, Villar, Fernández, Cuenca, & Acebedo, 2009).

(Ordaz, 2011) Indica que: "Los arquetipos diseñados según la norma ISO/CEN 13606 representan una valiosa propuesta tecnológica para la estandarización de la historia clínica electrónica ocupacional, que apunta hacia la interoperabilidad de los sistemas de información en salud".

Nos permiten representar formalmente del conocimiento recogido en la historia clínica electrónica de una forma previsible y evidente para los propios clínicos.

En realidad, los contenidos formales recogidos en el conjunto de datos mínimos de informes clínicos (CMDIC) son una primera aproximación a los modelos clínicos detallados, basados en un formalismo de representación compuesto por: los arquetipos y la terminología (Huerta, Villar, Fernández, Cuenca, & Acebedo, 2009).

### **Norma ISO 13606**

La Norma ISO 13606 no pretende detallar la arquitectura interna o el esquema de base de datos de los sistemas o componentes de la HCE. Tampoco pretende formular los tipos de actividades clínicas que podrían pedir o contribuir a los documentos de la HCE en configuraciones, entornos o especialidades concretos. Por esta razón, el modelo de información ideado se denomina el Extracto de la HCE, y podría utilizarse para puntualizar un mensaje, un dato o esquema XML, o un interfaz de un objeto. El modelo de información en esta parte de la Norma ISO 13606 es un Punto de Vista de Información ISO RM-ODP del Extracto de HCE (Informática Sanitaria. Comunicación De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

La Norma ISO 13606 considera que la HCE ha de ser la historia de salud y provisión de asistencia persistente longitudinal y potencialmente multiempresa o multinacional, relativa a un único sujeto de la asistencia, creada y almacenada en uno o más sistemas físicos a fin de informar sobre la asistencia sanitaria futura del sujeto y proporcionar un registro médico-legal de la asistencia prestada. Dado que un servicio o sistema de HCE

necesitará interactuar con otros muchos servicios o sistemas que proporcionan terminología, conocimiento médico, directrices, flujos de trabajo, seguridad, registros de personas, facturación etc. la Norma ISO 13606 sólo ha abordado aquellas áreas en la que se requiere una traza permanente de tales interacciones en la propia HCE, y requiere características específicas en el modelo de referencia para permitir su comunicación. La Norma ISO 13606 puede ofrecer una contribución práctica y útil para el diseño de sistemas de HCE, pero se diseñará principalmente como un conjunto común de interfaces o mensajes externos construidos por lo demás sobre sistemas clínicos heterogéneos (Informática Sanitaria. Comunicación De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

En cuanto a lo investigado se ha logrado obtener información de que la norma ISO 13606 está basada en la norma europea ENV 13606 la cual es predecesora por lo que la ISO 13606 es una actualización que proporciona una especificación más rigurosa y completa dentro de estas actualizaciones está el hecho de habilita la comunicación utilizando HL7 versión 3 (Informática Sanitaria. Comunicación De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

Debido a la gran variedad de sistemas implementados de HCE, la norma ISO 13606 ha planteado como obligatoria la mayoría de características de comunicación de la HCE que anteriormente fueran opcionales.

Dentro de la norma ISO 13606 se define como un arquetipo de la siguiente manera:

Un Arquetipo es la definición formal de combinaciones prescritas de las clases componentes básicos definidos en el Modelo de Referencia para dominios u organizaciones clínicas particulares. Un arquetipo es una

expresión formal de un distinto, concepto a nivel dominio, expresado en la forma de restricciones sobre los datos cuyas ocurrencias son conformes con el modelo de referencia (Informática Sanitaria. Comunicación De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

La norma ISO 13606 cataloga a los arquetipos como un soporte para la comunicación entre los sistemas de HCE, aunque no hace que el uso de estos sea obligatorio en la implementación de al sistema de HCE, por lo tanto solo se limita a dar soporte en el uso de arquetipos.

### **Visión general de la jerarquía del registro del extracto de la HCE**

La información en una historia clínica es intrínsecamente jerárquica. Las observaciones, motivaciones y propósitos clínicos pueden tener una estructura simple o más compleja. Generalmente están organizadas por cabeceras, y contenidas en documentos tales como notas de consulta, notas e informes. Usualmente estos documentos están almacenados en carpetas, y un paciente puede tener más de una carpeta dentro de la empresa sanitaria (Informática Sanitaria. Comunicación De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

El modelo de referencia del extracto HCE necesita reflejar esta estructura y organización jerárquicas, cumpliendo requisitos publicados a fin de ser fiel al contexto clínico original y para asegurar que se preserva el significado cuando las historias se comunican entre sistemas clínicos heterogéneos. Para hacer esto, el modelo subdivide formalmente la jerarquía de la HCE en partes en las que se ha probado que proporcionan una correspondencia consistente con las formas en que se organizan las HCE individuales dentro de sistemas de HCE heterogéneos (Informática Sanitaria. Comunicación

De La Historia Clínica Electrónica Parte 1: Modelo De Referencia (ISO 13606-1:2008, IDT), 2008).

Cada una de las partes se resume en la siguiente tabla:

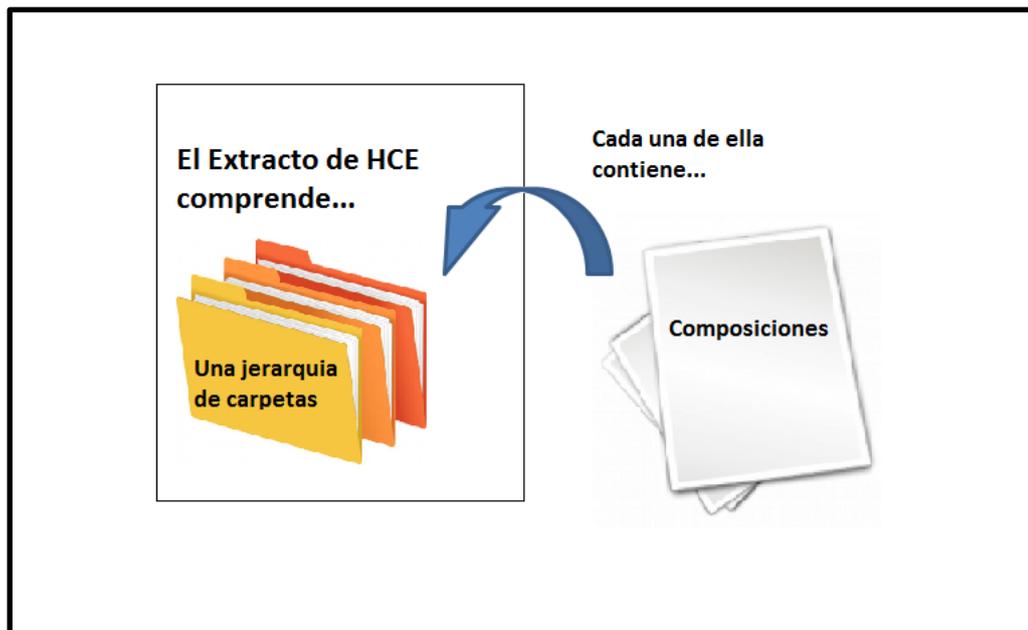
**Tabla 4: Componentes jerárquicos principales del Modelo de referencia del Extracto HCE**

<b>Componente de la jerarquía HCE</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplos</b>
EHR_EXTRACT	El contenedor de más alto nivel de parte o toda la HCE de un único sujeto de la asistencia, para la comunicación entre un sistema proveedor de la HCE y un receptor de la HCE	No aplicable
FOLDER	La organización de alto nivel dentro de una HCE, que la divide en compartimentos relativos a la asistencia prestada para una única condición, por un equipo o institución clínica, o durante un tiempo fijado tal como un episodio de asistencia.	Atención a diabetes, esquizofrenia, colecistectomía, pediatría, St Mungo's Hospital, Carpeta del GP, Episodios 2000-2001, Italia.
COMPOSITION	El conjunto de información grabada en una HCE por un agente, como resultado de un único encuentro clínico o una sesión de documentación de la historia	Nota de evolución, formulario de resultado de pruebas de laboratorio, informe radiológico, impreso de derivación, visita clínica, nota clínica, informe de alta, evaluación funcional, revisión de diabetes.
SECTION	Datos de la HCE dentro de una COMPOSITION perteneciente a una cabecera clínica, que usualmente refleja el flujo de información reunido durante un encuentro clínico, o estructurado para una más beneficiosa lectura futura	Razón para el encuentro, antecedentes, antecedentes familiares, información de alergias, síntomas subjetivos, hallazgos objetivos, análisis, plan, tratamiento, dieta, postura, examen abdominal, examen de la retina
ENTRY	La información registrada en una HCE como resultado de una acción clínica, una observación, una interpretación clínica o un propósito clínico. Esto se conoce también como declaración clínica	Un síntoma, una observación, un resultado de una prueba, un medicamento prescrito, una reacción alérgica, un diagnóstico, un diagnóstico diferencial, un recuento de

		leucocitos, una medición de la tensión.
CLUSTER	Los medios de organizar las estructuras de datos multi-parte anidadas tales como las series temporales, y para representar las columnas de una tabla	Resultados de un audiograma, la interpretación de un electroencefalograma, diagnósticos diferenciales ponderados.
ELEMENT	El nodo hoja de la jerarquía de la HCE, que contiene un único valor de datos	Presión sanguínea sistólica, ritmo cardíaco, nombre de medicamento, síntoma, peso del cuerpo.

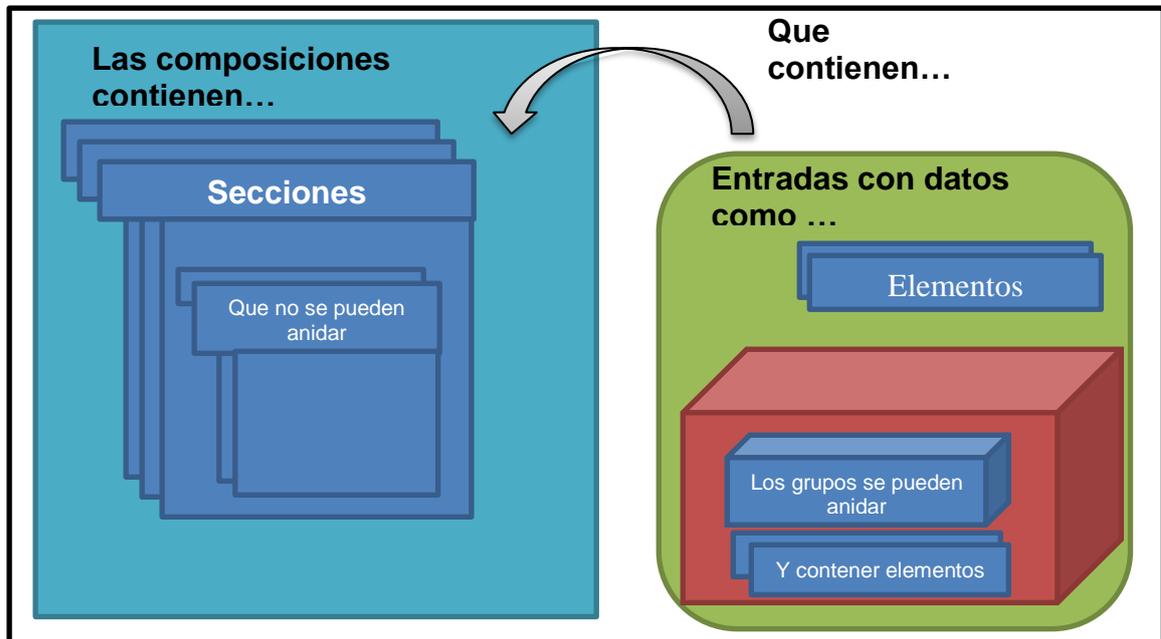
Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: NTE INEN-ISO 13606-1.

Grafico 2: Diagrama de la jerarquía del extracto de la HCE 1



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: NTE INEN-ISO 13606-1.

Grafico 3: Diagrama de la jerarquía del extracto de la HCE 2



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.

Fuente: NTE INEN-ISO 13606-1.

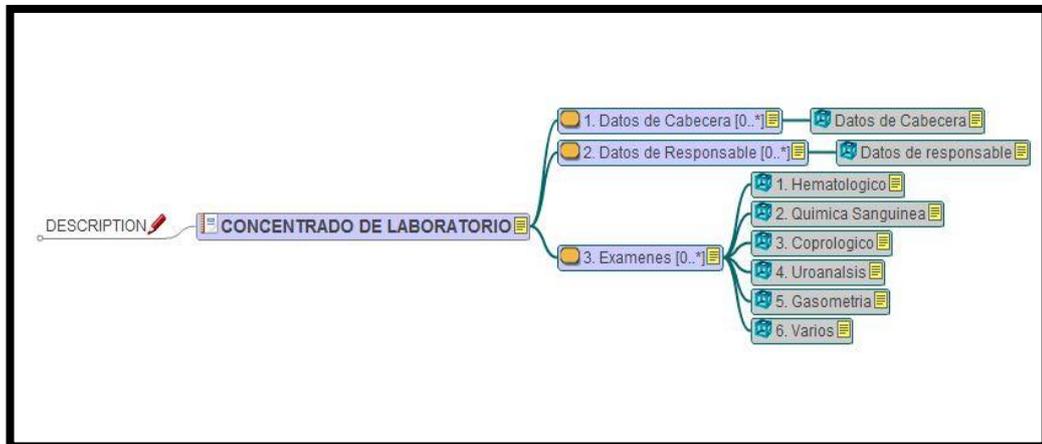
### Formulario 035 Concentrado de Laboratorio

El formulario 035 también denominado concentrado de laboratorio, “consiste en llevar un registro integral de las determinaciones de laboratorio realizadas” (MSP, 2008).

Para una mejor perspectiva del formulario se mostrara en cada uno de los exámenes de laboratorio el arquetipo correspondiente de manera gráfica.

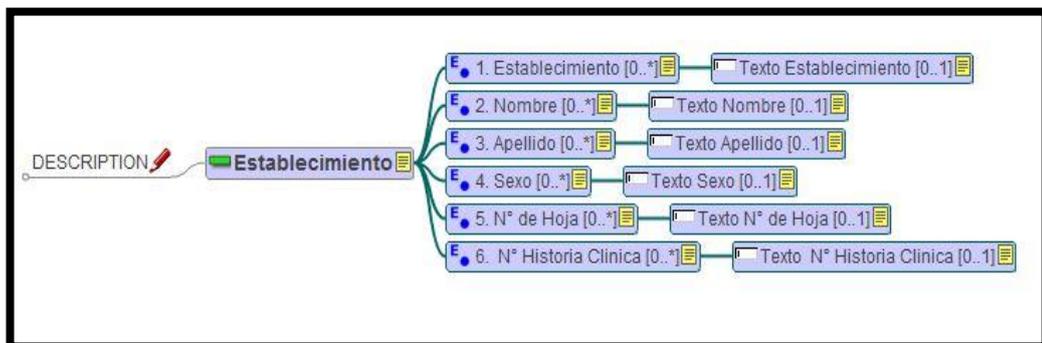
En la gráfica siguiente se podrá visualizar el formulario de manera general con cada uno de los campos que este posee, cabe indicar que los gráficos presentados a continuación son una representación gráfica de los arquetipos del formulario desarrollados en mediante el editor de arquetipos LinkEHR.

**Grafico 4: Composition formulario 035 concentrado de laboratorio**



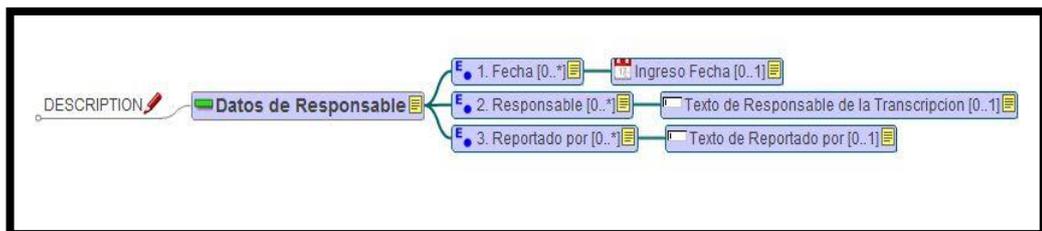
**Elaboración: Hans Jiménez G, José Láñez M.**  
**Fuente: Formulario 035.**

**Grafico 5: Datos de cabecera formulario 035**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.**  
**Fuente: Formulario 035.**

**Grafico 6: Datos de responsable formulario 035**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.**  
**Fuente: Formulario 035.**

A continuación se detallaran cada uno de los análisis que componen el formulario con el arquetipo correspondiente a cada uno de ellos.

## **1. Hematológico**

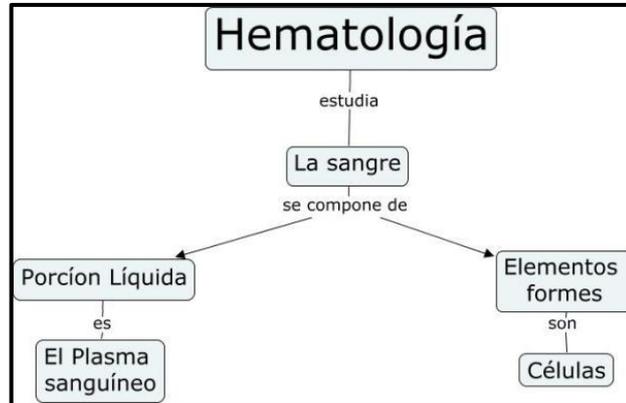
El examen de Hematología Completa o Perfil Hematológico es la forma más común de estudiar la sangre, a través del recuento y análisis de sus componentes tales como glóbulos rojos o hematíes, glóbulos blancos o leucocitos y plaquetas. Este análisis hematológico se realiza extrayendo una pequeña cantidad de sangre (Alfaro, 2014).

En realidad el término correcto para definir este análisis hematológico es Hemograma Completo en lugar de Hematología Completa, ya que Hematología es la rama de la ciencia médica que se encarga del estudio de los elementos formes de la sangre y sus precursores, así como de los trastornos estructurales y bioquímicos de estos elementos, que puedan conducir a una enfermedad, mientras que el Hemograma o Perfil Hematológico es el examen como tal que se realiza al paciente (Alfaro, 2014).

También se puede definir una Hematología a manera resumida como: “Un estudio de laboratorio en el cual se reportan los valores correspondientes a la cantidad y distribución porcentual de las distintas células de la sangre, el valor de hemoglobina y los llamados índices hematimétricos” (“Definición de Hematología (examen de laboratorio)”, 2014).

El estudio de hematología se realiza al analizar una muestra de sangre que debe ser tomada en un tubo que contenga un anticoagulante, sustancia que impedirá la coagulación de la sangre con el fin de que puedan ser evaluadas las distintas células que la conforman (“Definición de Hematología (examen de laboratorio)”, 2014).

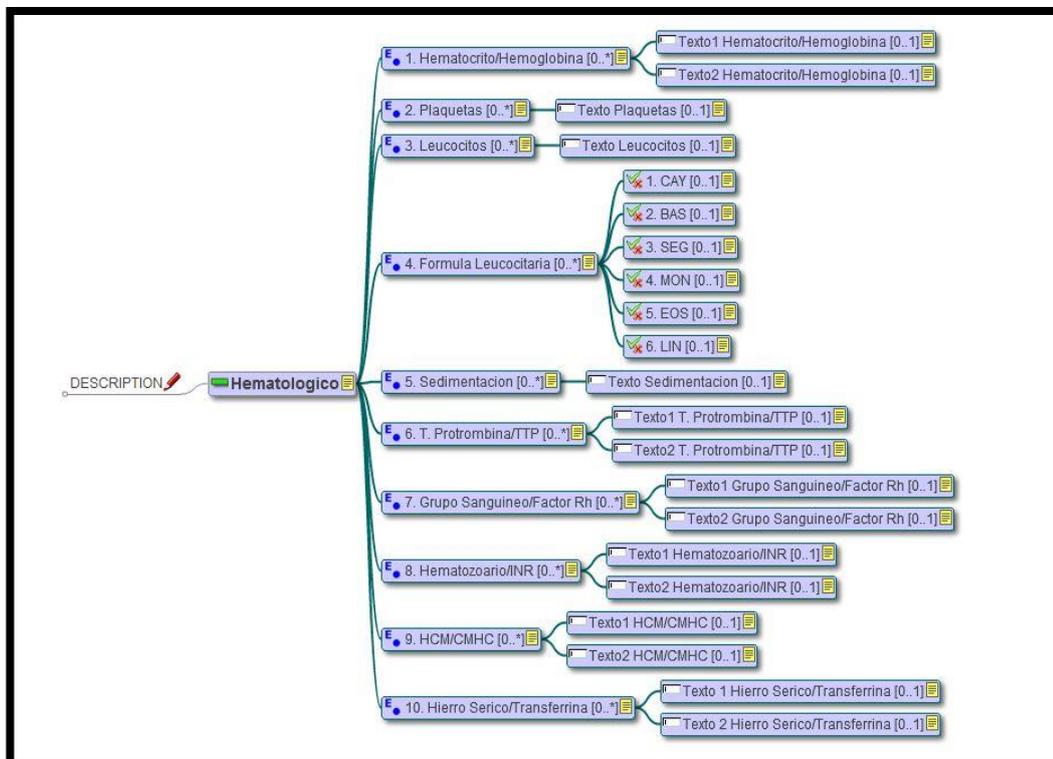
**Gráfico 7: Diagrama de Hematología**



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.  
Fuente: Copyright 2014 por Kerene Alfaro

En el siguiente gráfico se muestra el arquetipo correspondiente al examen de hematología.

**Gráfico 8: Arquetipo para examen Hematológico**



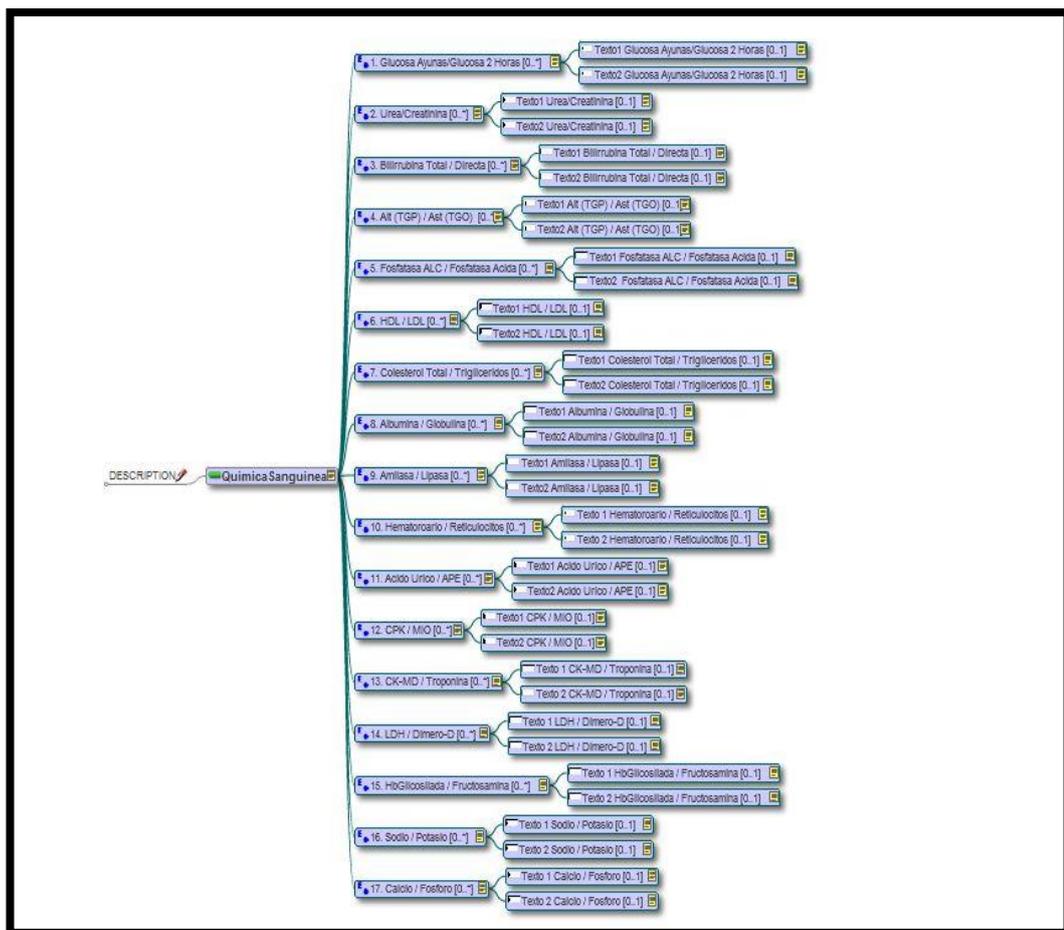
Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.  
Fuente: Formulario 035.

## 2. Química sanguínea

Mide diferentes sustancias químicas en la sangre. En esta prueba se utiliza el plasma sanguíneo, que brinda información sobre los músculos incluyendo el corazón, los huesos, los riñones y el hígado, ya que incluye las pruebas que miden la glucosa en la sangre, el calcio, los electrolitos, además de las pruebas de función renal (Lamardo, 2015).

A continuación se muestra el arquetipo para el examen de Química sanguínea.

Grafico 9: Arquetipo de examen de química sanguínea



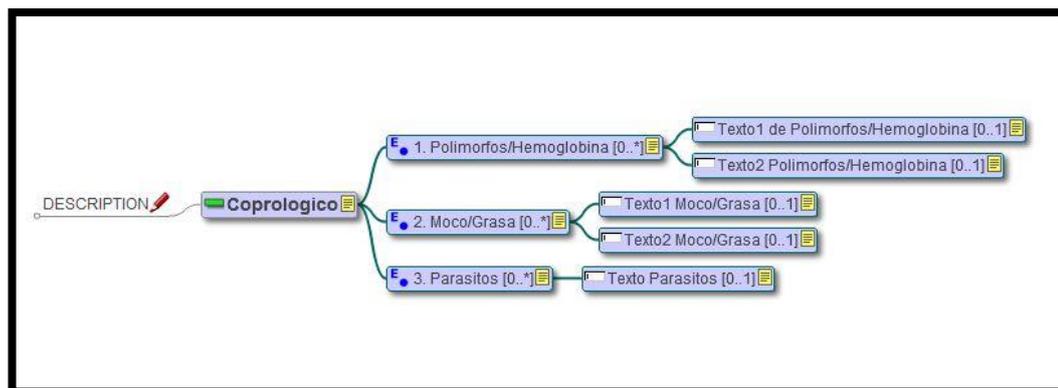
Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: Formulario 035.

### 3. Coprológico

El examen coprológico conceptualmente se lo detalla de la siguiente manera: es un examen físico para determinar consistencia, color, presencia de sangre oculta, mucus, pus, restos de huevos o parásitos etc. en las heces. Examen microscópico para determinar presencia de hematíes, leucocitos, huevos parasitarios. Con la muestra posteriormente se pueden hacer coprocultivos para aislar patógenos bacterianos, también se pueden hacer métodos de enriquecimiento para aumentar la sensibilidad en la búsqueda de restos parasitarios (Laboratorio IZERH, 2016).

El arquetipo correspondiente al examen coprológico y en el que se detallan las partes que lo componen es el siguiente:

**Grafico 10: Arquetipo del examen de Coprológico**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Formulario 035.**

### 4. Uroanálisis

Responde a los términos de “uroanálisis, urianálisis, análisis de la orina, citoquímico de orina, parcial de orina” (Laboratorio IZERH, 2016). El Uroanálisis es en realidad un conjunto de pruebas que dan una idea general acerca de la orina desde el punto de vista físico, químico y microscópico y de este modo permite obtener una idea general del estado de salud del organismo. Tanto así que algunos médicos han llamado al uroanálisis una

biopsia líquida y siempre es uno de las pruebas más solicitadas al laboratorio clínico (Laboratorios Echandi, 2016).

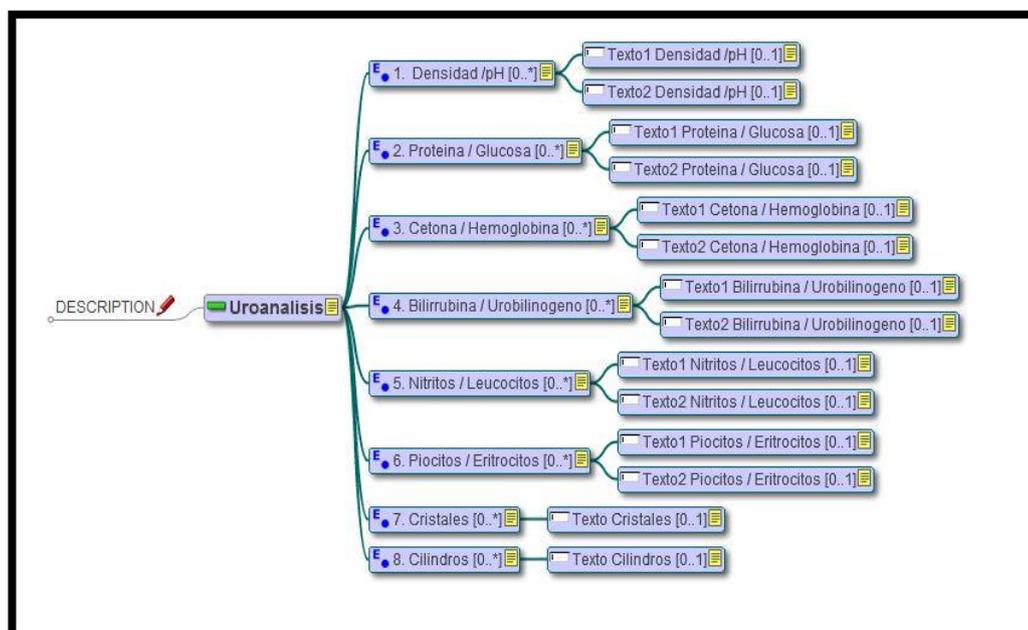
**Grafico 11: Pruebas para Uroanálisis**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.**  
**Fuente: Copyright 2016 por Laboratorios Echandi.**

En base al formulario 035 se desarrolló para el examen de uroanálisis el siguiente arquetipo en el que se detalla cada una de las partes que a este lo componen:

**Grafico 12: Arquetipo del examen de Uroanálisis formulario 035**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.**  
**Fuente: Formulario 035.**

## 5. Gasometría

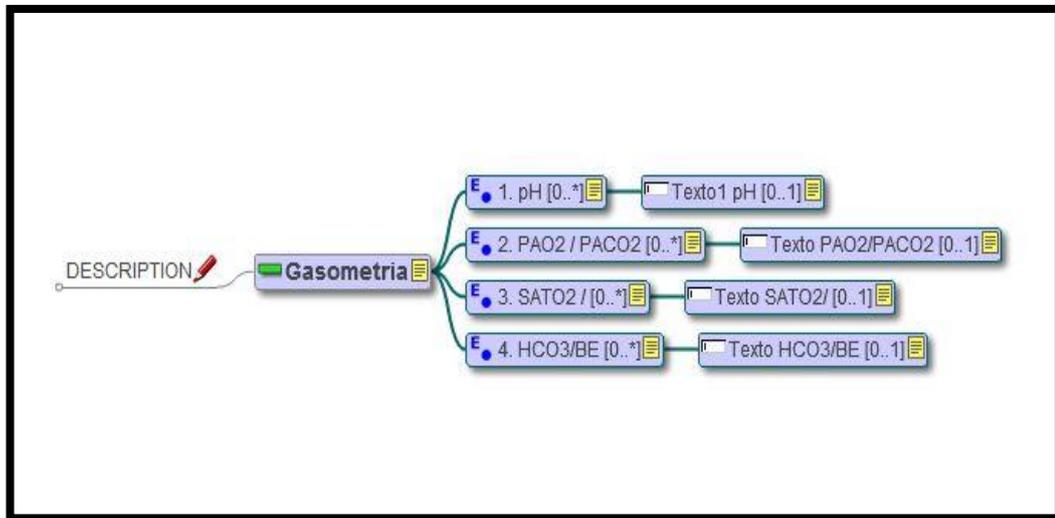
La gasometría es una prueba diagnóstica que se utiliza con mucha frecuencia en los hospitales y las urgencias médicas. Con ella podemos conocer la cantidad de gases que hay disueltos en la sangre. Consiste en recoger una pequeña cantidad de sangre venosa o arterial para después analizarla en el laboratorio (WebConsultas, 2014). Se pueden dividir los tipos de gasometría según la fuente de recogida:

- **Gasometría venosa:** se recoge sangre de una vena cualquiera, igual que cuando se hace un análisis de sangre de rutina. Con esta sangre el análisis de gases no es muy útil porque la sangre que corre por las venas siempre será pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono, pero es útil para conocer el pH sanguíneo y los niveles de bicarbonato (WebConsultas, 2014).
- **Gasometría arterial:** se recoge sangre de una arteria, normalmente la arteria radial de la muñeca. Es algo dolorosa, pero es la única sangre que nos permite conocer cuál es la cantidad de oxígeno que pasa a la sangre desde los pulmones. Es la prueba que más se utiliza y la única que permite el diagnóstico de insuficiencia respiratoria (WebConsultas, 2014).

Con esta prueba se pueden identificar situaciones en las que el metabolismo del cuerpo humano está alterado, y comprobar también si la situación es tan grave como para necesitar tratamiento intensivo en una UVI. No supone grandes costes, el perjuicio al paciente es mínimo, y los beneficios son grandes (WebConsultas, 2014).

Para el examen de gasometría se desarrolló el arquetipo correspondiente al formulario 035 el cual puede ser visualizado en el siguiente gráfico:

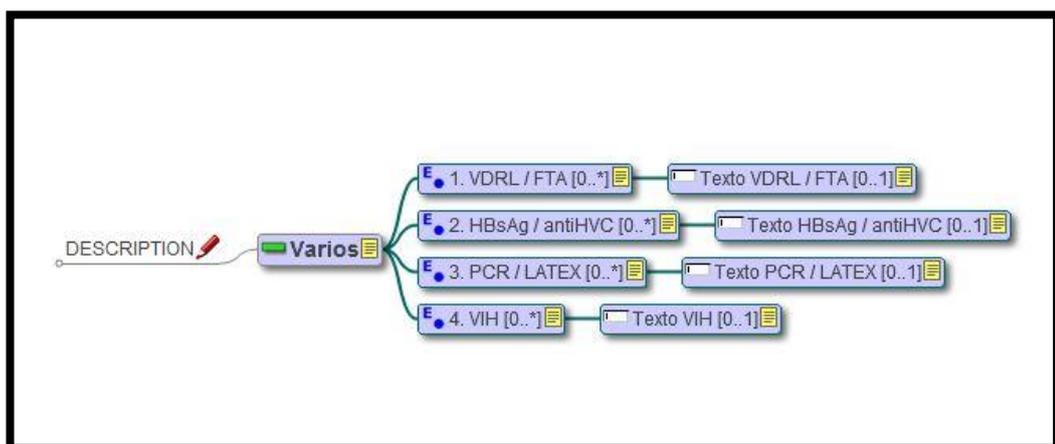
**Grafico 13: Arquetipo del examen de gasometría formulario 035**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Formulario 035.**

En el formulario también existe una sección cual esta nombrada como exámenes varios para lo cual también se desarrolló el arquetipo correspondiente y el mismo se lo visualiza en la siguiente gráfica:

**Grafico 14: Arquetipo de exámenes varios formulario 035**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Formulario 035.**

## **LinkEHR**

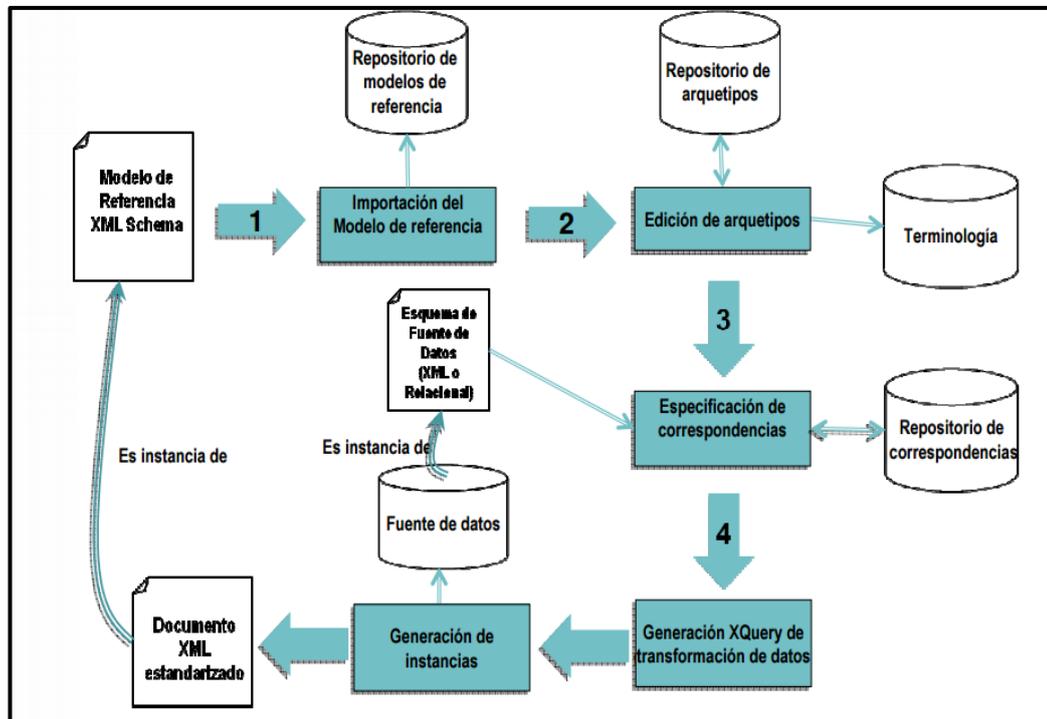
Es una herramienta visual implementada en Java bajo la plataforma Eclipse que tiene dos usos principales (Ibime, 2008):

- Definición de conceptos clínicos tales como: informe de alta, prueba de laboratorio, carpeta de urgencia; en la forma de arquetipos (Ibime, 2008).
- Para la generación semiautomática de programas XQuery que transforman datos ya existentes a un formato destino (Ibime, 2008).

“Está pensada como herramienta de ayuda para la construcción o mejora de sistemas de información sanitarios” (Ibime, 2008).

En si es un motor de estandarización de datos que utiliza arquetipos como mecanismo de integración y transformación de datos para dar lugar a instancias estandarizadas de la historia clínica electrónica de un paciente, no es un sistema de historia clínica electrónica, sino que convive con ellos, como un módulo adicional que puede emplearse como mecanismo de normalización de la información (Ibime, 2008).

Grafico 15: Funcionamiento de LinkEHR



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Copyright 2008 por Ibime.

(Ibime, 2008) Detalla como características lo siguiente:

- Soporta múltiples modelos de referencia.
- Un nuevo modelo de referencia se puede importar en cualquier momento: es necesario facilitar el XML Schema.
- Permite editar la documentación del modelo para facilitar la posterior edición de arquetipos.
- Probado con éxito: ISO 13606, OpenEHR y CCR (Continuity of Care Record).

### Aplicación Web

Una aplicación web puede considerarse como aquella aplicación que solo se la puede usar accediendo al servidor web, donde se encuentre alojada, utilizando un navegador web es decir que los datos o los archivos en los

que trabajos son procesados y almacenados dentro de la web , sea desde el internet o en una intranet.

Entre las ventajas de una aplicación web, tenemos:

- Se las puede utilizar en cualquier computadora sin importar el sistema operativo (portabilidad), ya que se usa el navegador web.
- No consumen muchos recursos.
- No requieren que los usuarios las actualicen, eso es implementado del lado del servidor.
- Compatibilidad multiplataforma.
- Se tiene un acceso inmediato a las actualizaciones.
- Permiten centralizar todas las áreas de trabajo.
- No necesitas un sistema operativo específico

Entre las desventajas, tenemos:

- Por lo general ofrecen menos opciones o funciones que ofrecería una aplicación de escritorio.
- La disponibilidad de la aplicación en muchos casos depende del proveedor de internet, si es que la aplicación no se encuentra en una intranet.
- Muchas no son de código abierto, perdiendo flexibilidad.

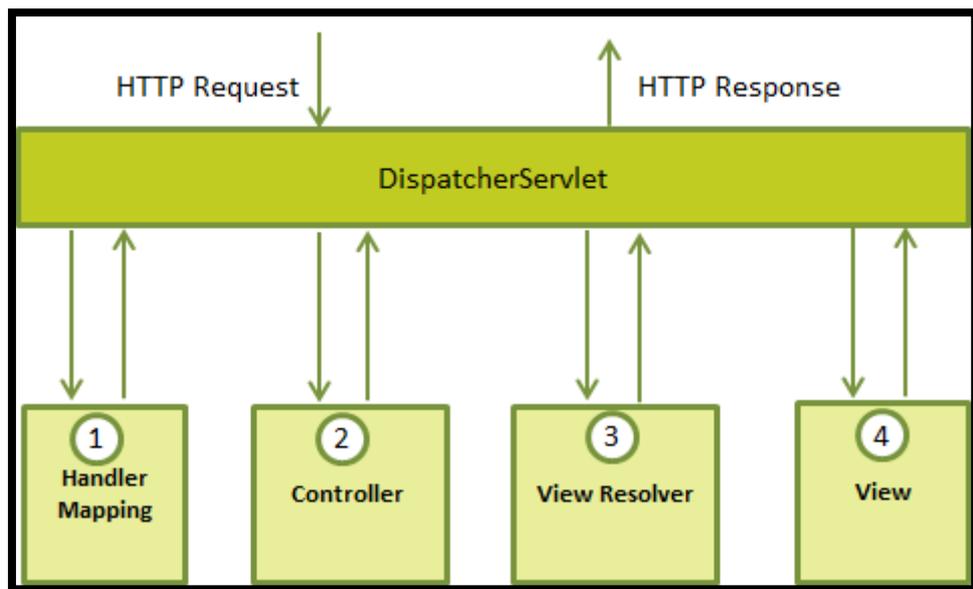
### **Spring Web MVC**

Ofrece la arquitectura modelo-vista-controlador y componentes listos que se pueden utilizar para desarrollar aplicaciones web flexibles. El patrón MVC se traduce en la separación de los diferentes aspectos de la aplicación (lógica de entrada, la lógica de negocio, y la lógica de interfaz de usuario), mientras que proporciona un acoplamiento débil entre estos elementos.

- El **modelo** encapsula los datos de la aplicación y, en general, consistirá en POJO (consiste en el mapeo de la tabla por Objeto).
- La **vista** es el encargado de mostrar los datos del modelo y es la salida HTML que el navegador del cliente puede interpretar.
- El **controlador** es responsable de procesar las peticiones del usuario y es donde se centra la lógica del negocio y lo pasa a la vista para la representación.

En el siguiente diagrama la metodología modelo-vista-controlador:

Grafico 16: Modelo Vista Controlador



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: Trabajo de investigación.

## JPA Persistencia

Para comprender la definición de JPA es necesario conocer sobre ORM (mapeo de objetos a bases de datos), "Un ORM consiste en una serie de objetos que permiten acceder a los datos y que contienen en su interior

cierta lógica de negocio” (Potencier & Zaninotto, 2014). El mapeo objeto-relacional es una técnica de programación que permite convertir datos entre el sistema de tipos empleado en el lenguaje de programación orientado a objetos y el utilizado en la base de datos relacional, empleando lo que se conoce como un motor o framework de persistencia (Fernández, 2013).

Una de las ventajas de utilizar estas capas de abstracción de objetos/relacional es que evita utilizar una sintaxis específica de un sistema de bases de datos concreto. Esta capa transforma automáticamente las llamadas a los objetos en consultas SQL optimizadas para el sistema gestor de bases de datos que se está utilizando en cada momento (Potencier & Zaninotto, 2014).

JPA es una capa que aísla la persistencia del ORM que estemos utilizando, de tal manera que si un día cambiamos de ORM con cambiar la configuración sería suficiente y no haría falta tocar el código de la capa de persistencia, un concepto parecido al que implementa Hibernate con los lenguajes de las diferentes bases de datos. Tiene un lenguaje objeto relacional el JPL y se pueden mapear las tablas utilizando annotations en los propios beans (Raul Vicente, 2012). JPA es una interfaz estándar que envuelve diferentes herramientas ORM como Hibernate, EclipseLink, entre otros. Por lo tanto el gran beneficio que se obtiene es que al momento de cambiar Hibernate para la implementación EclipseLink no necesariamente se tendrá que cambiar el código base.

Durante el desarrollo del proyecto se hará uso de Hibernate por lo que es necesario definir ¿qué es Hibernate?, respondiendo a esta pregunta (Fernández, 2013) nos indica lo siguiente: Hibernate es una herramienta ORM para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.

## SCRUM

En el transcurrir del tiempo las sociedades siempre han subsistido gracias a su habilidad de poder crear procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos.

Alternativamente puede definirse que una metodología es el estudio o elección de un procedimiento pertinente para alcanzar un determinado objetivo. Algunas de estas metodologías han venido siendo iguales o han tenido sus cambios respectivos según la situación lo amerite, ya que se hacen presentes diferentes factores como el tiempo, eficacia, dinero, requerimientos, entre otros.

La metodología Scrum se define como un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Esta metodología hace que, en vez de buscar el objetivo completo final, se vaya creando y entregando el producto o servicio en pequeños pasos. En ciclos cortos se logra más eficiencia y se incorpora al cliente en el proceso (Baratta, 2015). Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el ScrumMaster, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el *ProductOwner*, que representa a los stakeholders (clientes externos o internos), y el Team que incluye a los desarrolladores (Flores, 2016).

(Baratta, 2015) Indica que “Es por ello que Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos,

donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales”.

Por lo tanto conociendo la gran ayuda que brinda Scrum fue seleccionada para el desarrollo del presente proyecto sirviendo de apoyo en la presentación de cada uno de los avances desarrollados.

(Amaro & Valverde, 2007) El ciclo de vida de Scrum es el siguiente:

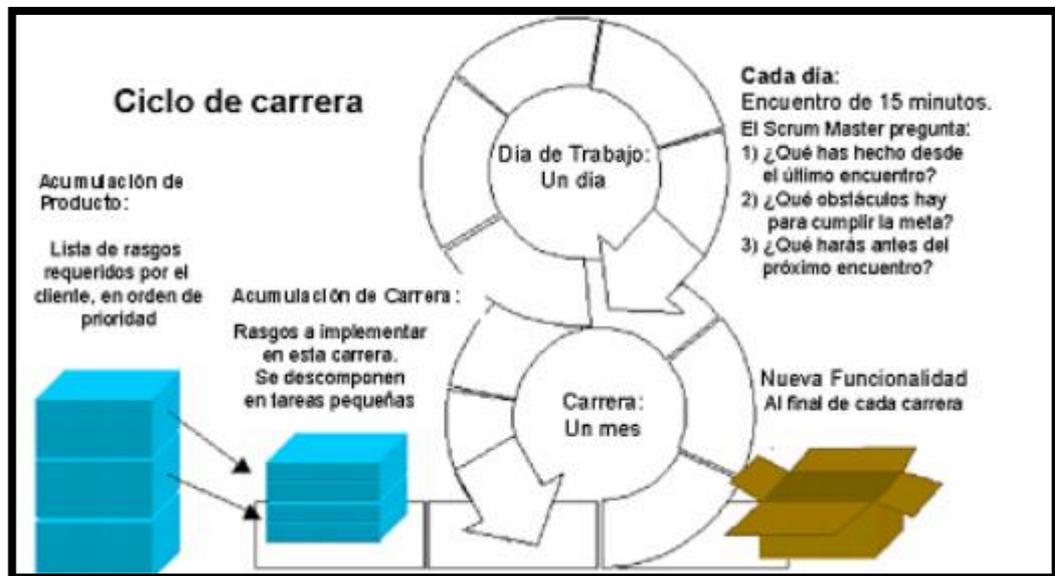
1. Pre-Juego: Planeamiento. El propósito es establecer la visión, definir expectativas y asegurarse la financiación. Las actividades son la escritura de la visión, el presupuesto, el registro de acumulación o retraso (backlog) del producto inicial y los ítems estimados, así como la arquitectura de alto nivel, el diseño exploratorio y los prototipos. El registro de acumulación es de alto nivel de abstracción.

2. Pre-Juego: Montaje (Staging). El propósito es identificar más requerimientos y priorizar las tareas para la primera iteración. Las actividades son planificación, diseño exploratorio y prototipos.

3. Juego o Desarrollo. El propósito es implementar un sistema listo para entrega en una serie de iteraciones de treinta días llamadas “corridas” (sprints). Las actividades son un encuentro de planeamiento de corridas en cada iteración, la definición del registro de acumulación de corridas y los estimados, y encuentros diarios de Scrum.

4. Post-Juego: Liberación. El propósito es el despliegue operacional. Las actividades, documentación, entrenamiento, mercadeo y venta.

Grafico 17: Ciclo de Vida Scrum



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.

Fuente: Copyright 2007 por Amaro & Valverde.

Actualmente uno de los métodos ágiles más difundidos es Scrum, basado en ciclos cortos de trabajo, desarrollo iterativo y adaptativo, permeabilidad a los cambios en los requisitos, auto-organización del equipo de trabajo, poco en la producción de valor, mejora continua del proceso y orientación a las personas.

### Base de datos

Las bases de datos y los sistemas de bases de datos son un componente esencial de la vida cotidiana en la sociedad moderna. Actualmente, la mayoría de nosotros nos enfrentamos a diversas actividades que implican cierta interacción con una base de datos. Por ejemplo, ir al banco a depositar o retirar fondos, realizar una reserva en un hotel o una compañía aérea, acceder al catálogo computarizado de una biblioteca para buscar un libro, o comprar algo online. Son actividades que implican que alguien o algún programa de computador accedan a una base de datos. Incluso la

compra de productos en un supermercado, en muchos casos, provoca la actualización automática de la base de datos que mantiene el stock de la tienda (Navathe, 2007, p2).

Toda base de datos debe tener una serie de características tales como seguridad, integridad, e independencia, esta característica es fundamental ya que una buena base de datos debería ser independiente del sistema operativo o programas que interactúen con ella. Hay más características que debe reunir una base de datos como ser consistente es decir, que la información se guarde sin duplicidades y de manera correcta. Y finalmente, las bases de datos actuales permiten el manejo correcto de transacciones. Esto significa que se ha de permitir efectuar varias operaciones sobre la base de datos pero tratadas a modo de una sola (Sierra, 2006, p2).

Una base de datos es una colección de datos relacionados. Con la palabra datos nos referimos a los hechos conocidos que se pueden grabar y que tienen un significado implícito. Por ejemplo, piense en los nombres, números de teléfono y direcciones de las personas que conoce. Puede tener todos estos datos grabados en un libro de direcciones indexado o los puede tener almacenados en el disco duro de un computador mediante una aplicación como Microsoft Access o Excel. Esta colección de datos relacionados con un significado implícito es una base de datos. (Navathe, 2007, p2).

Los inicios de las base de datos modernas se deben sobre todo al desarrollo realizado por el inglés Edgar Frank Codd, que propuso el primer modelo teórico relacional, es decir, definió cómo se debían relacionar los datos pertenecientes a una base de datos. Por otro lado IBM desarrolló la primera definición de lenguaje para base de datos llamado SEQUEL. Más tarde SEQUEL acabaría convirtiéndose en el lenguaje más utilizado hoy en día con bases de datos, el SQL (Sierra, 2006, p3).

SQL se ha convertido en un lenguaje estándar para todas las bases de datos. Hoy día es empleado por prácticamente todas las bases de datos existentes. Como en todo lenguaje ha habido mejoras y por tanto nuevas versiones a lo largo del tiempo, pero aunque cada sistema de base de datos tenga sus propias particularidades, todos comparten muchas características comunes (Sierra, 2006, p3).

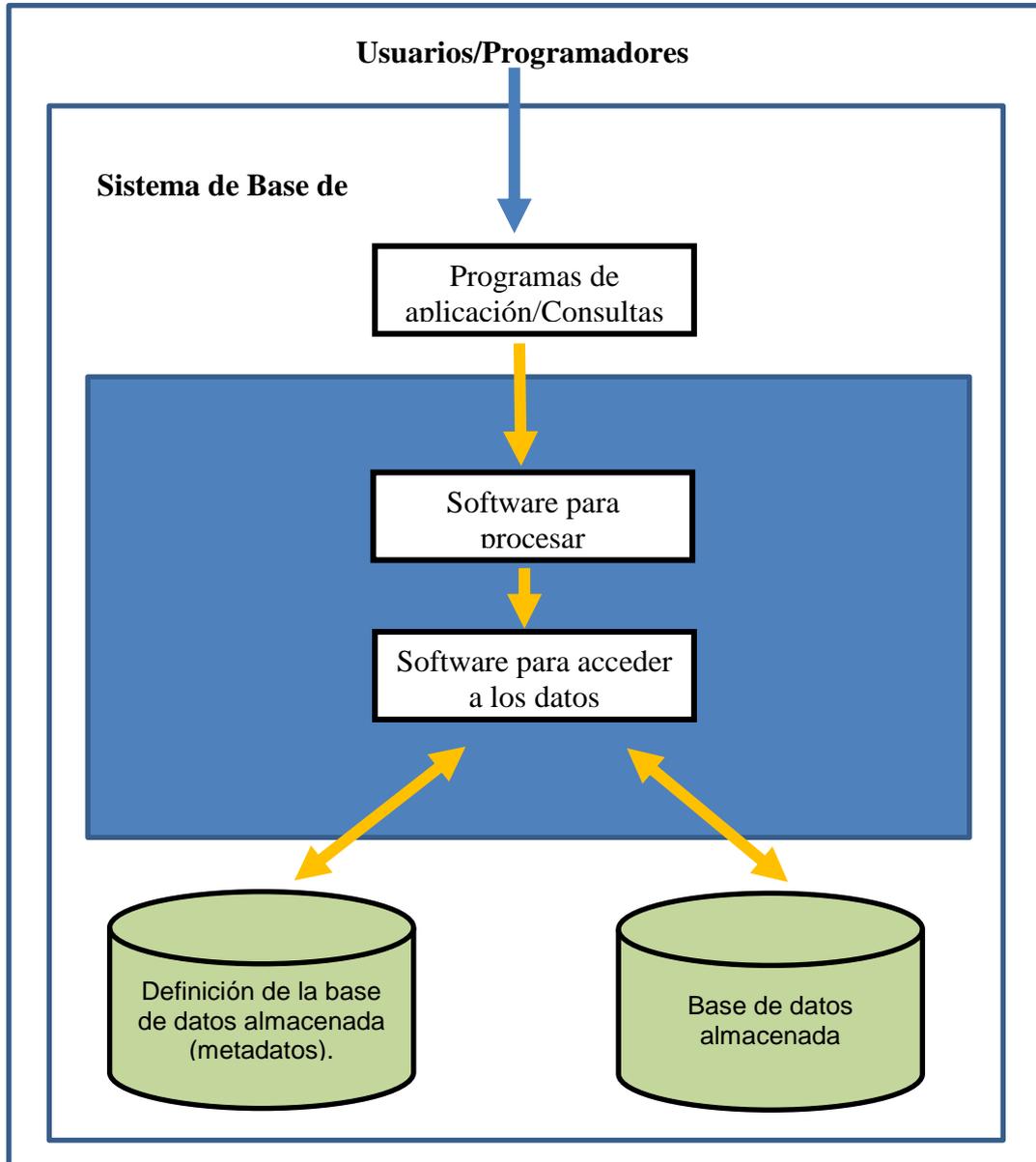
## **DBMS**

Un sistema de administración de datos es una colección de programas que permite a los usuarios crear y mantener una base de datos. El DBMS es un sistema de software de propósito general que facilita los procesos de definición, construcción, manipulación y compartición de bases de datos entre varios usuarios y aplicaciones (Navathe, 2007, p5).

La construcción de la base de datos es el proceso consistente en almacenar los datos en algún medio de almacenamiento controlado por el DBMS. La manipulación de una base de datos incluye funciones como la consulta de la base de datos para recuperar datos específicos, actualizar la base de datos para reflejar los cambios introducidos en el mini mundo y generar informes a partir de los datos. Compartir una base de datos permite que varios usuarios y programas accedan a la base de datos de forma simultánea (Navathe, 2007, p6).

Una aplicación accede a la base de datos enviando consultas o solicitudes de datos al DBMS. Una consulta normalmente provoca la recuperación de algunos datos; una transacción puede provocar la lectura o la escritura de algunos datos en la base de datos (Navathe, 2007, p6).

**Grafico 18: Entorno de un sistema de base de datos simplificado**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Copyright 2007 por Elmasri Navathe.**

### **Base De Datos Postgresql**

Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicada bajo licencia BSD. Es un programa de código abierto, por lo que está dirigido por una comunidad de desarrolladores llamada PGDG

(PostgreSQL Global Development Group). Comienza su desarrollo en el año 1982 con el proyecto Ingres en la Universidad de Berkeley. Entre sus principales características tenemos la alta concurrencia, la amplia variedad de tipos nativos, y diversas funciones más específicas (Vasquez, 2012)

Las características técnicas de la base de datos PostgreSQL la hacen una de las bases de datos más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 16 años, y la estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo (Martinez, 2010).

PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema (Martinez, 2010).

(Martinez, 2010) PostgreSQL tiene las siguientes ventajas:

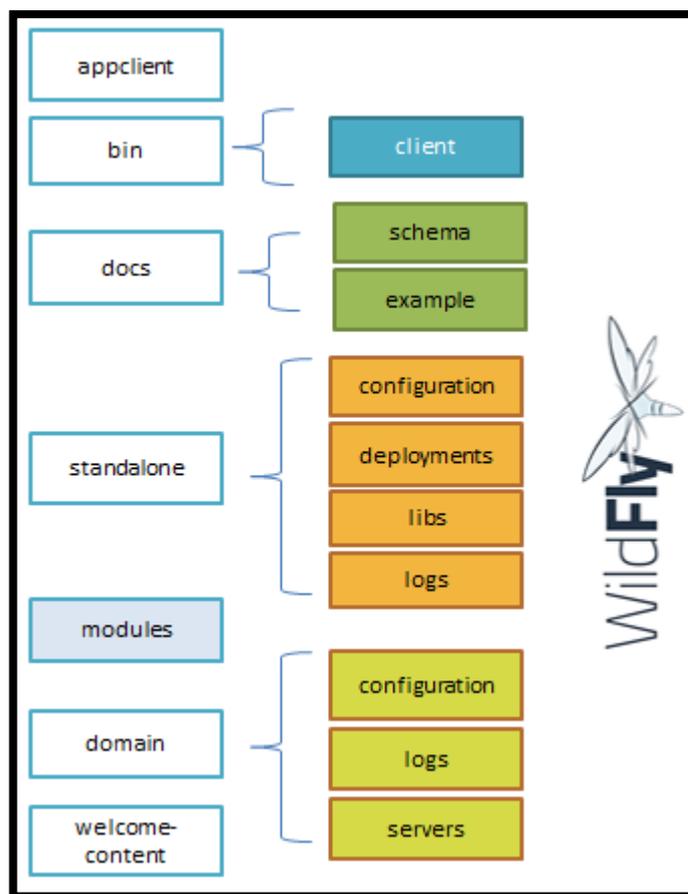
- Alta concurrencia
- Completa documentación
- Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)
- Es una base de datos 100% ACID(son parámetros que permiten clasificar las transacciones de los sistemas de gestión de bases de datos).
- Multi-Version Concurrency Control (MVCC)
- Múltiples métodos de autenticación

## **Widfly**

Widfly es un servidor de aplicaciones basado en estándares J2EE. Es una actualización del tan conocido JBOSS impulsado por red hat para la nueva

generación de tecnologías de servidores de aplicaciones, al ser una actualización de JBOSS de la misma manera es de código abierto de tal manera que puede ser descargado libremente para ser usado inmediatamente. Cabe indicar que el nombre fue elegido por miembros de la comunidad Jboss siendo el nombre más votado (Blog Bitix, 2014).

**Grafico 19: Distribución de carpetas de Wildfly**



**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.  
Fuente: Copyright 2015 por Daniel Morcuende.**

(Morcuende, 2015) Descripción del contenido de las carpetas:

**appclient:** contiene archivos de configuración, contenido de implementación , y áreas de escritura usadas para la ejecución de contenedores clientes de la aplicación en la instalación

**bin:** contiene SCRIPTS, configuración inicial de archivos y varios comandos de línea útiles como el : vault.sh, add-user.sh. Dentro de la subcarpeta de clientes, se encontrara un archivo .jar para usar con clientes no-maven. Las otras carpetas (service, init.d) son usadas respectivamente para instalar Wildfly tanto como un servicio de Windows y maquinas Linux.

**docs/schema:** contiene el SCHEMA XML de definiciones.

**docs/examples/config:** contiene algunas configuraciones en solitario (tal como standalone-minimalistic.xml).

**domain:** contiene los archivos de configuración del dominio, del servidor y área escribible usada por el dominio.

**Modules:** contiene todos los módulos.

**Standalone:** Contiene el archivo de configuración, contenido del despliegue, y áreas escribibles usadas por el servidor en solitario corriendo para nuestra aplicación.

**welcome-content:** incluye contenido relacionado con la aplicación web por defecto (RAÍZ).

## Fundamentación Legal

Analizando las diferentes leyes que se rigen en el país se tomaron en consideración para el presente proyecto las siguientes:

## **Ley Orgánica De Salud**

### **Capítulo I**

#### **Del derecho a la salud y su protección**

Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.

### **Capítulo III**

#### **Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud**

Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos: f) Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis.

## **Reglamento A La Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Salud**

### **Capítulo IV Del Sistema Común De Información Sectorial**

Art. 72.- Requerimientos tecnológicos mínimos del sistema.- El Ministerio de Salud Pública establecerá los requerimientos tecnológicos mínimos de conectividad, comunicaciones y enlaces que aseguren el adecuado flujo de la información, así como su ingreso y uso en el marco del Sistema Común de Información Sectorial.

Art. 73.- Obligaciones de los usuarios del sistema.- Las entidades usuarias del Sistema Común de Información Sectorial cumplirán las siguientes obligaciones:

- a) Ingresar y facilitar la información definida para el sistema;
- b) Adoptar la automatización para las aplicaciones de los subsistemas y sus componentes definidos;
- c) Ingresar la información en forma veraz, oportuna y pertinente; y,
- d) Aplicar la historia clínica única.

Art. 74.- De la información confidencial.- El sistema a través de sus instituciones garantiza la confidencialidad de los datos fundamentado en el derecho constitucional a la intimidad personal y familiar. El Ministerio de Salud Pública implantará los mecanismos necesarios para guardar confidencialidad respecto a: diagnósticos presuntivos, problemas de alerta sanitaria y desastres naturales, en estos casos, definirá los procedimientos para difundir información a los medios de comunicación, al público en general, a la comunidad científica, a los organismos internacionales y demás instituciones, privilegiando siempre el anonimato.

Art. 77.- De la historia clínica única.- El Ministerio de Salud Pública, en su calidad de autoridad sanitaria, revisará y actualizará los formularios básicos y de especialidades de la historia clínica única para la atención de los usuarios, los mismos que serán posteriormente concertados y difundidos por el Consejo Nacional de Salud en todas las instituciones prestadoras de salud del sector público, semipúblico y privado.

Art. 78.- Obligatoriedad de uso de la historia clínica única.- El uso y aplicación de la historia clínica única serán obligatorios en las instituciones de salud que integran el sistema.

## **Ley De Derechos Y Amparo Del Paciente**

### **Capitulo II**

#### **Derechos Del Paciente**

Art. 4.- DERECHO A LA CONFIDENCIALIDAD.- Todo paciente tiene derecho a que la consulta, examen, diagnóstico, discusión, tratamiento y cualquier tipo de información relacionada con el procedimiento médico a aplicársele, tenga el carácter de confidencial.

## **Ley De Propiedad Intelectual**

### **Capitulo I Del Derecho De Autor**

Art. 4. Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.

Art. 5. El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión.

Se protegen todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones o emisión radiofónica cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación.

## **Sección II** **Objeto Del Derecho De Autor**

Art. 8. La protección del derecho de autor recae sobre todas las obras del ingenio, en el ámbito literario o artístico, cualquiera que sea su género, forma de expresión, mérito o finalidad. Los derechos reconocidos por el presente Título son independientes de la propiedad del objeto material en el cual está incorporada la obra y su goce o ejercicio no están supeditados al requisito del registro o al cumplimiento de cualquier otra formalidad.

Las obras protegidas comprenden, entre otras, las siguientes: k) Programas de ordenador.

Programa de ordenador (software): Toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de una función o tarea, u obtención de un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión o fijación. El programa de ordenador comprende también la documentación preparatoria, planes y diseños, la documentación técnica, y los manuales de uso.

## **Sección V**

### **Disposiciones Especiales Sobre Ciertas Obras**

#### **Parágrafo Primero**

#### **De Los Programas De Ordenador**

Art. 28. Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.

Art. 29. Es titular de un programa de ordenador, el productor, esto es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se considerará titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual.

Dicho titular está además legitimado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación.

El productor tendrá el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir la realización de modificaciones o versiones sucesivas del programa, y de programas derivados del mismo.

### **Ley Orgánica De Educación Superior**

#### **Fines de la Educación Superior.**

**Art 8.-** La educación superior tendrá los siguientes fines:

a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológica.

f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional.

## **Hipótesis**

La aplicación de la norma ISO 13606 aportará significativamente al desarrollo e implementación del Formulario concentrado de laboratorio aplicando arquetipos para obtener beneficios con la interoperabilidad de los sistemas médicos.

## **Definiciones Conceptuales**

**Aplicación:** Puede ser sinónimo de programa, software o paquete. Es un software que les posibilita a los usuarios interesados en la tecnología realizar diferentes tipos de trabajos a través de este (Concepto definicion.de, 2014).

**Aplicación Web:** Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet (Alegsa, 2016).

**Arquetipos:** Un arquetipo es el patrón ejemplar del cual otros objetos o conceptos se derivan (Pinterest, 2011).

**Diseño:** Un diseño es el resultado final de un proceso, cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez estético en lo que se hace. Para poder llevar a cabo un buen diseño es necesario la aplicación de distintos métodos y técnicas de modo tal que pueda quedar plasmado bien sea en bosquejos, dibujos, bocetos o esquemas lo que se quiere lograr para así poder llegar a su producción y de este modo lograr la apariencia más idónea y emblemática posible (Concepto definicion.de, 2015).

**Estándar:** Un estándar es un documento establecido por consenso, aprobado por un cuerpo reconocido, y que ofrece reglas, guías o características para que se use repetidamente (PMI, 2016)

**Formulario:** Objeto de una base de datos utilizado para la introducción, edición y gestión de la información de una tabla de la base de datos. Un formulario ofrece un modo de visualización sencillo de algunos o todos los campos de un registro de manera simultánea. (Ministerio de Salud Pública, 2008).

**Interoperabilidad:** Capacidad que tienen las organizaciones dispares y diversas para intercambiar, transferir y utilizar, de manera uniforme y eficiente datos, información y documentos por medios electrónicos, entre sus sistemas de información (Interoperabilidad.gobiernoenlinea.gob.ve, 2012).

**Interfaz:** Esta noción sirve para señalar a la conexión que se da de manera física y a nivel de utilidad entre dispositivos o sistemas (Porto & Merino, 2014).

**Interfaz de Usuario:** Se conoce como interfaz de usuario al medio que permite a una persona comunicarse con una máquina. La interfaz, en este

caso, está compuesta por los puntos de contacto entre un usuario y el equipo (Porto & Merino, 2014).

**Normalizar:** Normalizar o estandarizar se define como la acción de ajustar o adaptar las cosas para que se asemejen a un tipo, modelo o norma común (Normalizar.com, 2016).

**Plataforma:** Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, aunque también se usa a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos (Mastermagazine.info, 2016).

**Software:** El software puede definirse como todos aquellos conceptos, actividades y procedimientos que dan como resultado la generación de programas para un sistema de computación. En otras palabras, son las instrucciones que han sido predefinidas por un programador para ejecutar las tareas que se le indican (Conceptodefinicion.de, 2015).

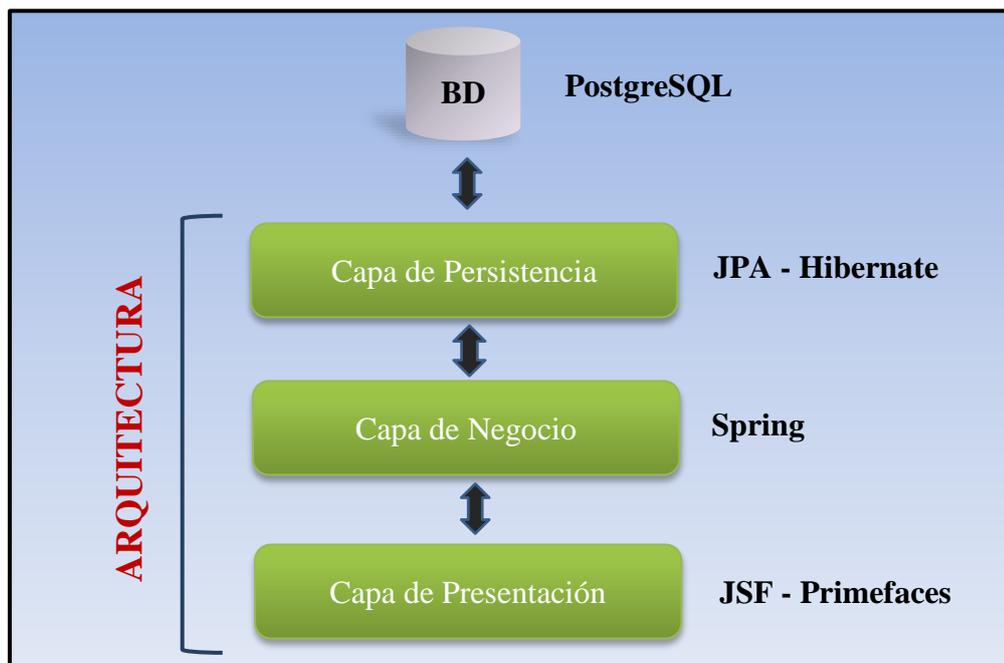
**Sistema:** es un conjunto de elementos con relaciones de interacción e interdependencia que le confieren entidad propia al formar un todo unificado (Jaramillo, 2007).

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA TECNOLÓGICA

Se pretende integrar el formulario correspondiente al presente proyecto dentro del sistema web de historias clínicas electrónicas, el mismo que se desarrollara bajo la arquitectura aprobada del proyecto de eSalud (**Grafico 20**).

Grafico 20: Arquitectura del Proyecto de eSalud



Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.

Describiendo el grafico se puede apreciar que como motor de base de datos se usara PostgreSQL, en la capa de persistencia JPA con Hibernate siguiendo por la capa de negocio en la cual se hará uso del framework Spring para finalmente en la capa de presentación usar JSF con librerías primefaces para enriquecer los componentes del formulario a desarrollar.

## **Análisis de factibilidad**

Para desarrollo del presente proyecto se realizaron los análisis respectivos que ayudaron con el desglose de la factibilidad que este presente, en el transcurso se evaluaron diferentes aspectos que estarán detallados a continuación en las factibilidades operacional, técnica, legal y económica.

### **- Factibilidad Operacional**

El formulario de concentrado de laboratorio será llenado por el enfermero/a para luego ser revisado por el Medico, por lo que se tuvo que buscar el apoyo respectivo en el Hospital Universitario y en el cual los usuarios ayudaron en diferentes aspectos a comprender la metodología del uso de este formulario y la gestión que se debe realizar al momento de ser usado, existió buena colaboración que ayudo a resolver varias inquietudes y por lo tanto se pudo realizar el correcto desarrollo del mismo.

### **- Factibilidad técnica**

En cuanto a factibilidad técnica se refiere, al ser un sistema Web que estará alojado en un servidor no será necesario disponer de ordenadores con características altas, por lo tanto para las funciones operativas ya sea uso de médicos, enfermeras, doctores, etc., solo es necesario un ordenador con características básicas y que tenga acceso a internet. Según los recursos tecnológicos que posea el centro de salud se pudo determinar que cada departamento que hará uso del sistema deberá contar con al menos un ordenador con conexión a internet y con las siguientes características: 2GB de memoria RAM, Procesador Intel core2duo o superior, disco duro 500GB. Además de contar con una buena conexión de red y cableado en

buenas condiciones. En función de lo detallado se puede indicar que el proyecto es viable técnicamente.

#### - **Factibilidad Legal**

Revisando todas las leyes inmersas en el desarrollo del proyecto se realizó un análisis de cada una de ellas y se puede decir que el proyecto cumple con cada uno de los términos sin incumplir algo que este registrado como no legal, cabe indicar que el desarrollo del arquetipo para el formulario 035 se llevó a cabo bajo la norma internacional ISO 13606 para obtener la interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios del país, para tener una vista detallada de los artículos y leyes se puede revisar el capítulo II en la sección del marco legal, en la cual se podrá apreciar las legislaciones que promueven el desarrollo de este proyecto. Adicional las herramientas usadas para el desarrollo del formulario son todas open source por lo tanto el uso de las mismas es libre y no hay términos legales que limitara la implementación de estas en el proyecto.

#### - **Factibilidad Económica**

Para determinar la factibilidad económica de la implementación del siguiente proyecto se detalla en la **Tabla 5** el costo de cada uno de los recursos necesario para la realización del mismo, posteriormente se detallara los beneficios que se obtienen.

**Tabla 5: Tabla de costos para realización del Proyecto**

<b>RUBROS</b>	<b>FUENTES</b>		<b>TOTAL</b>
	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>OTROS</b>	
Recursos Humanos	\$200		\$200
Recursos Hardware	\$800		\$800
Recursos Software	\$0		\$0
Viajes y Salidas de Campo	\$100		\$100
Recursos Varios	\$100		\$100
Otros	\$100		\$100
<b>TOTAL</b>			<b>\$1300</b>

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.**  
**Fuente: Hans Jimenez G, Jose Láñez M.**

### **Beneficios**

Los beneficios de la implementación del presente proyecto pueden ser clasificados en dos partes, las cuales son las siguientes:

#### **Tangibles:**

- Agilidad en el procesamiento de la información
- Información constantemente actualizada
- Rápido acceso al formulario para generación o extracción de este en formato .pdf

#### **Intangibles:**

- Servicio de calidad
- Interoperabilidad de los sistemas hospitalarios
- Satisfacción de los usuarios
- Buen control de la información

Analizando los beneficios especificados versus el total del costo detallado, el presente proyecto es factible

económicamente debido al gran peso que tienen los beneficios descritos, de tal manera que se obtendrá un producto de calidad en este caso el formulario de concentrado de laboratorio que estará integrado en un Sistema hospitalario interoperable con información actualizada que brindara un servicio de calidad a todo el país.

### **Etapas de la metodología del proyecto**

Mediante la metodología de proyecto usando el modelo SCRUM se definen las siguientes fases:

- Roles SCRUM
- Sprint
- Herramientas SCRUM

### **Roles SCRUM**

Los roles SCRUM están clasificados en 3 diferentes tipos los cuales son los siguientes:

- **ScrumMaster:** Este rol corresponde al director del proyecto, en el caso de eSalud el director del proyecto es el Ing. Jorge Medina.
- **ProductOwner:** Este rol representa a los denominados Stakeholders los cuales corresponden a los interesados internos o externos, estos serían los médicos representantes del proyecto de eSalud.

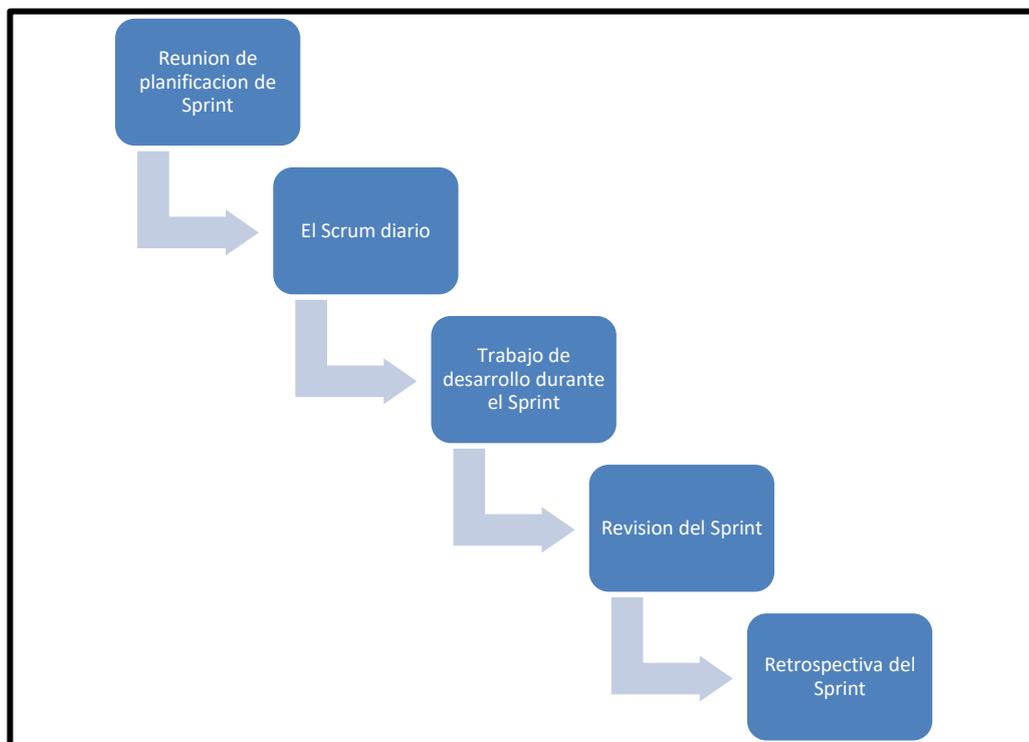
- **Team:** Son todos los desarrolladores responsables de cada formulario. Para el presente proyecto que es el desarrollo del formulario 035 concentrado de laboratorio, nosotros como autores de este proyecto somos parte del team.

## Sprint

Los sprint son todas las iteraciones que se llevan a cabo por los miembros del equipo, durante el desarrollo del proyecto se pueden llevar a cabo varios sprint, una vez completado y entregado un sprint se puede continuar con el siguiente, estos tienen un tiempo máximo de 4 semanas y una vez finalizado se realiza la demostración del entregable.

Durante el desarrollo de este proyecto se hizo uso del siguiente modelo para representar cada fase del sprint:

**Grafico 21: Fases del Sprint**



**Elaboración:** Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
**Fuente:** Trabajo de Investigación.

Cabe indicar que las fases del grafico se llevaron a cabo tanto para el desarrollo del formulario como también para el desarrollo de los arquetipos, a continuación se detallan cada una de las fases:

- **Reunión de planificación sprint:** en esta fase como miembros del Team nos reunimos de tal manera que se pueda planificar de forma correcta el sprint que se llevara a cabo, durante esta reunión se asignan las tareas y cada responsable asigna un tiempo prudente durante el cual podrá cumplir con la tarea, todo ello con el objetivo de estimar el tiempo de duración del sprint.
- **Scrum diario:** esta fase corresponde a las reuniones que se llevaron a cabo diariamente tanto en la CISC que era el lugar donde se llevaban a cabo las reuniones o en momentos estas eran realizadas vía Skype en las cuales trabajábamos de forma remota, los puntos a tratar en estas reuniones eran sobre los avances que se pudieron lograr el día anterior y lo que se tiene planeado hacer para el siguiente día, así mismo si habían problemas que no permitían la continuidad del trabajo también se lo resolvía en ese instante con el apoyo de todos los miembros del equipo.
- **Trabajo de desarrollo durante el sprint:** durante esta etapa la cual hace énfasis en el desarrollo del sprint es recomendable no realizar cambios que afecten el objetivo del sprint, también todo alcance que se desee redefinir deberá tratarse en ese instante. En nuestro desarrollo en varias ocasiones se optó por aclarar el alcance y renegociar el mismo para cumplir con el sprint sin afectar a los demás miembros del equipo.

- **Revisión del sprint:** es aquí donde se realiza la presentación del sprint junto con los demás miembros del equipo hacia el ScrumMaster y ProductOwner y en donde se revisa e identifica todo lo que se ha completado correctamente y lo que no se logró cumplir, se analizan y se estiman fechas de finalización acorde al progreso logrado, todas las opiniones del grupo son valoradas y consideradas para el siguiente sprint. Lo correspondiente a esta fase puede verse evidenciado en las fotos del anexo 4.
- **Retrospectiva del sprint:** en esta fase el equipo scrum tiene la oportunidad de inspeccionarse a sí mismo y crear planes de mejoras que puedan ser ejecutados en el siguiente sprint, se toma como punto inicial todas las opiniones del grupo en la fase de revisión del sprint y aquí se identifican y se ordenan las ideas.

## Herramientas Scrum

Scrum nos provee de ciertas herramientas que nos ayudan durante del desarrollo del proyecto. En este proyecto se usaron las siguientes:

- **Backlog de producto:** esto se refiere a todo aquel elemento que forme parte del proyecto y que brinda información general e importante para el desarrollo del mismo. Para este proyecto el backlog de producto corresponde al formulario 035 concentrado de laboratorio el cual nos fue facilitado en formato Excel para hacer las revisiones del mismo, este se lo podrá visualizar en el anexo 6.
- **Historias de Usuarios:** se los denomina historias debido a que estas brindan información esencial sobre el comportamiento del requerimiento que se está trabajando. La historia con la que se trabajó en el proyecto es la siguiente:

Tabla 6: Historia de Usuarios

ID	Historia de Usuario	Importancia Product Owner (0-10)	Importancia técnica (0-10)	Descripción
1	Cargar datos del Formulario 010 laboratorio clínico	10	10	Se deberá extraer los datos de los resultados de laboratorio presentes en el formulario 10 para ser usada esta información en el formulario de concentrado de laboratorio
2	Asignar la información correspondiente para ser visualizada en el formulario 035	10	10	Tomar la información extraída y almacenarla en una tabla que corresponda a los datos del concentrado de laboratorio y así facilitar las consultas que se puedan realizar dentro del sistema
3	Sincronizar e integrar en el sistema de eSalud HCOP	10	10	Unificar lo desarrollado al sistema de HCE de eSalud HCOP tanto sistema web como arquetipos ya que estos permitirán la interoperabilidad del sistema.

Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: Trabajo de Investigación.

- **Backlog del Sprint:** Son todos los elementos tomados del Product Backlog que en su momento fueron priorizados y aceptados durante las reuniones de Sprint.

## **Entregables del proyecto**

Dentro de los entregables del proyecto se pueden listar los siguientes:

- Código fuente
- Manual de usuario
- Manual Técnico

### **Código fuente**

Dentro del entregable de código fuente se enlista lo siguiente:

- Documentos del diseño final del sistema
- Diagramas definitivos del sistema
- Descripción detallada de la lógica del sistema
- Descripción de entradas y salidas
- Resultados de las pruebas de cada fase
- Comentarios para actualizaciones y futuras mejoras
- Guía para la correcta lectura de la codificación

### **Manual de usuario**

Dentro del manual de usuario se puede detallar lo siguiente:

- Descripción breve del sistema y sus características
- Descripción detallada del sistema
- Módulos reutilizables
- Carga del sistema y tiempo de respuesta
- Interfaces
- Descripción de los controles del sistema
- Flujos de los procesos

### **Manual Técnico**

En el manual de instalación se podrá encontrar lo detallado a continuación:

- Planes detallados de contingencia y recuperación
- Requisitos de Hardware
- Plan de revisión post-instalación
- Informe de instalación
- Lista de fallas detectadas en el sistema
- Lista de mejoras solicitadas

### **Criterios de validación de la propuesta**

Como criterio de validación de propuesta para el formulario 035 concentrado de laboratorio se usó informe de pruebas tanto para el desarrollo del sistema web del formulario como también para los arquetipos, el mismo podrá ser revisado para los análisis pertinentes y podrá ser encontrado dentro de los anexos del proyecto específicamente en el anexo 7. El proyecto fue evaluado y aprobado por el director de proyecto de eSalud para la respectiva integración dentro del sistema de HCE que se desarrolló en conjunto con miembros del equipo y responsables de cada formulario del ministerio de salud pública.

La aplicación desarrollada cuenta con lo siguiente:

- Acceso y validación de usuarios para el manejo del formulario.
- Consulta de información correspondiente al formulario de concentrado de laboratorio.
- Grabar la información del formulario en la base de datos de eSalud.
- Exportar los datos de formulario de concentrado de laboratorio correspondiente al usuario consultado para después imprimir o visualizar en formato .pdf
- Acceso al formulario de concentrado de laboratorio desde epicrisis.
- Visualización del arquetipo de concentrado de laboratorio correspondiente a cada paciente.

## CAPÍTULO IV

### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Mediante el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo varias pruebas las cuales se encuentran validadas en la tabla 7, en el mismo se indica el porcentaje de efectividad que se obtuvo mientras se realizó la prueba detallada con el propósito de ir evaluando en cada una de las etapas el avance del proyecto, los involucrados en la validación del proyecto son los siguientes: Dr. Eloy Rivera Castillo, Dr. Jose Peña Daria, Dra. Suyen Rodriguez Meneses, Dra. Idalmis Vallejo Santiago, Dra. Geomayra Delgado, Dr. Ronald Alvarado, Dr. Wagner Ponce, Ing. Jorge Medina.

**Tabla 7: Pruebas de efectividad**

<b><i>PRUEBAS</i></b>	<b>EFFECTIVIDAD</b>
Validación de acceso correspondiente a los usuarios de los profesionales de salud que harán uso del sistema.	100%
Consulta y validación de pacientes mediante el número de cedula.	100%
Consultar la información del paciente para el formulario de concentrado de laboratorio.	100%
Verificar la información del paciente correspondiente a los Análisis de Hematología, Química sanguínea, Coprológico, Uroanálisis, Gasometría y Análisis Varios.	100%
Validación de los Arquetipos correspondientes al formulario de concentrado de Laboratorio.	100%

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.  
Fuente: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.**

Con el fin de medir la calidad y rendimiento del proyecto se detallara en la siguiente matriz (**tabla 8-9**) los criterios de aceptación que posteriormente podrán ser analizados cada uno de los puntos y determinar si el proyecto es aceptable.

**Tabla 8: Matriz con sus criterios de aceptación 1**

<b>TEMA:</b>	Desarrollo del formulario 035-Concentrado de Laboratorio del ministerio de salud pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO 13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios.		
<b>OBJETIVO GENERAL:</b>	Desarrollar una aplicación para la generación del formulario 035 de Concentrado de Laboratorio establecido por el Ministerio de Salud Pública aplicando arquetipos basados en la norma ISO 13606 para obtener interoperabilidad entre los sistemas hospitalarios.		
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>	<b>OBJETIVO 1</b>	<b>OBJETIVO 2</b>	<b>OBJETIVO 3</b>
	Analizar la norma ISO 13606 y levantar línea base para la creación de arquetipos con profesionales médicos en función al Formulario 035-Concentrado de Laboratorio.	Definir los arquetipos para la estructura y recuperación de datos del formulario de concentrado de Laboratorio usando la herramienta LinkEHR	Diseñar la interfaz del Formulario 035-Concentrado de Laboratorio usando estándares de HCE para la representación de los datos de tal manera que sea de fácil interpretación para los profesionales de salud.
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN:</b>	<b>Verificación de fácil navegación del usuario en el sistema</b>	<b>Validación de la semántica de los arquetipos.</b>	<b>Verificación de los resultados obtenidos de la BD.</b>
<b>TAREA:</b>	-se puso el sistema a disposición de varios usuarios para que accedan a las diferentes partes del formulario.	- se desarrollaron los arquetipos usando la herramienta linkEHR.  -una vez creados los arquetipos se usó la opción del LinkEHR para validar la semántica.	-se validó la información de la BD mediante queries sencillos dentro del Posgreslq -se realizaron los procedimientos de extracción de información mediante la aplicación web obteniendo los resultados y mostrándolos en el formulario del sistema.

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Laínez M.**  
**Fuente: Trabajo de investigación.**

**Tabla 9: Matriz con sus criterios de aceptación 2**

<b>MÉTODO:</b>	SCRUM	SCRUM	SCRUM
<b>TIEMPO:</b>	4 semanas	3 semanas	4 semanas
<b>RECURSO:</b>	2 personas de sistemas (desarrolladores), y equipos de pruebas	2 personas de sistemas (desarrolladores), y equipos de pruebas	2 personas de sistemas (desarrolladores), y equipos de pruebas
<b>CONCLUSIONES:</b>	La interfaz gráfica para el manejo del formulario de concentrado de laboratorio fue realizada de manera que el usuario interprete fácilmente la información que este conlleva.	El uso de la herramienta linkEHR facilito el desarrollo del arquetipo ya que el mismo cuenta con la norma ISO 13606	Las pruebas realizadas se lograron con éxito ya que la información obtenida de la base de datos correspondía a la mostrada en el formulario.
<b>RECOMENDACIONES:</b>	Se recomienda que luego de la implementación se realice un estudio de la interfaz del manejo del formulario de tal manera que se pueda realizar alguna mejora en el diseño.	Revisar nuevas herramientas que puedan brindar más opciones de desarrollo de arquetipos ya que la versión gratuita del LinkEHR es limitada y restringe varias opciones.	Es recomendable guiarse siempre con el MER para verificar el flujo de las tablas y elaborar correctamente los queries con los que se harán las pruebas respectivas y obtener los resultados que se desean mostrar.

**Elaboración: Hans Jimenez G, Jose Láinez M.**  
**Fuente: Trabajo de investigación.**

## Conclusiones

- La aplicación de este sistema de HCE ayudara a brindar una mejor atención a los pacientes desde cualquier centro de salud del país debido a la interoperabilidad que este ofrece.
- La automatización del formulario 035 concentrado de laboratorio será de gran ayuda para el profesional de salud ya que este podrá revisar rápidamente los resultados de los exámenes mostrados y de esta manera poder brindar ágilmente a los pacientes un buen diagnóstico médico.
- Durante la realización del sistema se evidencio que el uso de un framework como Spring MVC es beneficioso para proyectos de Software ya que disminuye el tiempo en la fase de diseño y código de la aplicación web.
- Mediante el diseño de los arquetipos del formulario con la herramienta LinkEHR se logró obtener los .adl correspondientes a cada arquetipo, los cuales sirven para la recuperación de datos de los pacientes y esta información compartirla con los diferentes centros de salud haciendo que el sistema sea interoperable.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda no crear entidades nuevas que puedan existir en otros formularios, antes de realizar algún cambio efectuar un análisis para comprobar de que la entidad no forme parte de algún otro formulario ya que en dicho caso podría ser reutilizable.
- Dar el soporte necesario para que el sistema sea usado correctamente usando todas las características con el que este fue desarrollado.
- Brindar una capacitación a los profesionales de salud que harán uso del sistema de tal forma que puedan familiarizarse con el formulario de concentrado de laboratorio que será obtenido del sistema.
- Es recomendable revisar si hubo algún cambio en el formulario y luego proceder con la actualización respectiva tanto en arquetipos como en la aplicación web.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, K. (2014). ¿Qué es Hematología Completa? Definición del Perfil Hematológico. PuertaLab.com. Recuperado 14 agosto 2016, de <http://puertalab.com/que-es-una-hematologia-completa-definicion/>
- Amaro, S. and Valverde, J. (2007). Metodologías Ágiles. 1st ed. [ebook] Trujillo, pp.20, 21. Disponible en: [https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/268695/mod\\_resource/content/1/Metodologias%20Agiles.pdf](https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/268695/mod_resource/content/1/Metodologias%20Agiles.pdf) [Consultado 15 Ago. 2016].
- Argente, H. & Álvarez, M. (2005). Semiología médica. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Baratta, P. (2015). Scrum, el método que adoptan los hombres de negocios. [Online] El Cronista. Disponible en: <http://www.cronista.com/mundialrugby/Scrum-el-metodo-que-adoptan-los-hombres-de-negocios-20150904-0036.html> [Consultado 15 Ago. 2016].
- Blog Bitix, (2014). Servidor de aplicaciones JBoss/WildFly | Blog Bitix. [Online] Picodotdev.github.io. Disponible en: <https://picodotdev.github.io/blog-bitix/2014/02/servidor-de-aplicaciones-jboss-slash-wildfly/> [Consultado 16 Ago. 2016].
- Cantale, C. (2016). HISTORIA CLÍNICA ORIENTADA A PROBLEMAS (1st ed.). Recuperado de <https://jaimebueso.files.wordpress.com/2007/07/historia-clinica-orientada-a-problemas.pdf>
- Cartuccia, L. (2009). Historia Clínica Orientada a Problemas. Auditoria Medica. Recuperado 2 agosto 2016, de <https://auditoriamedica.wordpress.com/2009/04/15/historia-clinica-orientada-a-problemas/>
- Conceptodefinicion.de. (2015). ¿Qué es Diseño? - Su Definición, Concepto y Significado. [Online] Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/diseno/> [Consultado 14 Ago. 2016].
- Definición de Hematología (examen de laboratorio). (2014). Definición ABC. Recuperado 14 agosto 2016, de <http://www.definicionabc.com/salud/hematologia.php>
- Elmasri R., Navathe S. (2007). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos (5ta Edición). Madrid, España: Pearson Educación SA, 2007, p 5

Expediente único para la Historia Clínica. (2016) (1st ed.). Recuperado de [http://www.conasa.gob.ec/codigo/publicaciones/hcu/historia\\_clinica.pdf](http://www.conasa.gob.ec/codigo/publicaciones/hcu/historia_clinica.pdf)

Fernández, A. (2013). Aprende ya qué es un ORM. [Online] AnalyticaWeb. Disponible en: <http://www.analyticaweb.com/development-web/aprende-ya-que-es-un-orm> [Consultado 15 Ago. 2016].

Fernández, A. (2013). Hibernate: Conociendo una herramienta ORM. [Online] AnalyticaWeb. Disponible en: <http://www.analyticaweb.com/development-web/conociendo-una-herramienta-orm-hibernate> [Consultado 15 Ago. 2016].

Flores, E. (2016). Scrum Ingeniería de Software. [Online] Ingenieriadesoftware.mex.tl. Disponible en: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52812\\_Scrum.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52812_Scrum.html) [Consultado 15 Ago. 2016].

Gutiérrez, R. (2004). LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA (1st ed.). Castilla-La Mancha. Recuperado de [http://cronicos.toledo2008.unicongress.org/archivos\\_genatlanta2/file/05-01-La%20historia%20clinica%20electronica,%20el%20nuevo%20documento%20fundamental%20para%20el%20paciente%20cronico.pdf](http://cronicos.toledo2008.unicongress.org/archivos_genatlanta2/file/05-01-La%20historia%20clinica%20electronica,%20el%20nuevo%20documento%20fundamental%20para%20el%20paciente%20cronico.pdf)

Historia clínica electrónica. (2011). M.kidshealth.org. Recuperado 18 July 2016, de <http://m.kidshealth.org/es/parents/ehrs-esp.html?WT.ac=pairedLink>

Huerta, J., Villar, C., Fernández, M., Cuenca, G., & Acebedo, I. (2009). El Sistema De Historia Clínica Digital de SNS (1st ed., pp. 29,30). Recuperado de [http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/HCDSNS\\_Castellano.pdf](http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/HCDSNS_Castellano.pdf)

Ibime, (2008). LINKEHR-ED: Una Herramienta Para La Estandarización De La Historia Clínica Electrónica. 1st ed. [ebook] Valencia, pp.8, 9, 10. Disponible en: [http://www.ibime.upv.es/bie/images/documentos/linkehr-ed\\_inforsalud2008.pdf](http://www.ibime.upv.es/bie/images/documentos/linkehr-ed_inforsalud2008.pdf) [Consultado 14 Ago. 2016].

INFORMÁTICA SANITARIA. COMUNICACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA PARTE 1: MODELO DE REFERENCIA (ISO 13606-1:2008, IDT). (2008) (1st ed., pp. 7, 8, 10, 11, 12). Quito. Recuperado de [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/DRO/nte\\_inen\\_iso\\_13606\\_1extracto.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/DRO/nte_inen_iso_13606_1extracto.pdf)

Interoperabilidad.gobiernoenlinea.gob.ve. (2012). Definición. [Online] Disponible en: <http://interoperabilidad.gobiernoenlinea.gob.ve/index.php/conceptos/interoperabilidad/definicion> [Consultado 14 Ago. 2016].

IZERH, L. (2016). Coprología. [Online] Izerh.com. Disponible en: <http://www.izerh.com/izerh/index.php/analisis-de-laboratorio/coprologia> [Consultado 14 Ago. 2016].

Jaramillo, O. (2007). El concepto de Sistema. [Online] Cie.unam.mx. Disponible en: <http://www.cie.unam.mx/~ojs/pub/Termodinamica/node9.html> [Consultado 4 Oct. 2016].

Laboratorios Echandi, (2016). El Uroanálisis. [Online] Labechandi.com. Disponible en: [http://www.labechandi.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=77&Itemid=86](http://www.labechandi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=86) [Consultado 14 Ago. 2016].

Lamardo, R. (2015). Tipos de exámenes de sangre más frecuentes. Sanasana.com. Recuperado 14 agosto 2016, de <http://www.sanasana.com/latinohealthmagazine/tipos-de-examenes-de-sangre-mas-frecuentes/>

Martinez, R. (2010). Sobre PostgreSQL | [www.postgresql.org.es](http://www.postgresql.org.es). [Online] [Postgresql.org.es](http://www.postgresql.org.es). Disponible en: [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql) [Consultado 15 Ago. 2016].

Mastermagazine.info. (2016). Plataforma. [Online] Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/termino/6325.php> [Consultado 14 Ago. 2016].

Morcuende, D. (2015). Despliegue de Servicios Web - WildFly. [Online] [Csi2altair.wikispaces.com](https://csi2altair.wikispaces.com). Disponible en: <https://csi2altair.wikispaces.com/WildFly> [Consultado 16 Ago. 2016].

MSP, (2008). Manual de Uso de los Formularios Básicos (1st ed., pp. 2, 3,58). Recuperado de [http://hgoia.gob.ec/moodle/pluginfile.php/2394/mod\\_folder/content/0/3.-%20PLAN%20ATENCI%C3%93N%20HCL/REG%20OFICIAL%20HCL%20UNICA%202008.pdf?forcedownload=1](http://hgoia.gob.ec/moodle/pluginfile.php/2394/mod_folder/content/0/3.-%20PLAN%20ATENCI%C3%93N%20HCL/REG%20OFICIAL%20HCL%20UNICA%202008.pdf?forcedownload=1)

Normalizar.com. (2016). Normalizar. [Online] Disponible en: <http://www.normalizar.com/> [Consultado 14 Ago. 2016].

Pinterest. (2011). Personaje tipo. [Online] Disponible en: <https://www.pinterest.com/pin/366691594636544491/> [Consultado 14 Ago. 2016].

PMI, (2016). ¿Qué es un estándar? [Online] [Americalatina.pmi.org](http://americalatina.pmi.org). Disponible en: <http://americalatina.pmi.org/latam/pmbokguideandstandards/whatisastandar.aspx> [Consultado 14 Aug. 2016].

Porto, J. and Merino, M. (2014). Definición de interfaz — Definicion.de. [online] Definición.de. Disponible en: <http://definicion.de/interfaz/> [Consultado 14 Aug. 2016].

Potencier, F. and Zaninotto, F. (2014). 1.2. Conceptos básicos (Symfony 1.4, la guía definitiva). [Online] [Librosweb.es](http://librosweb.es). Disponible en: [http://librosweb.es/libro/symfony\\_1\\_4/capitulo\\_1/conceptos\\_basicos.html](http://librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1/conceptos_basicos.html) [Consultado 14 Aug. 2016].

Programania.net. (2012). Spring+JPA+Hibernate+Annotations – Cuaderno de software. [Online] Disponible en: <http://www.programania.net/diseño-de-software/springjpa-hibernate-y-annotations/> [Consultado 15 Ago. 2016].

Sierra, M. (2006). ¿Qué Es Una Base De Datos Y Cuáles Son Los Principales Tipos? 1st ed. [ebook] pp.2, 3. Disponible en: [http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_attachments&task=download&id=500](http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=500) [Consultado 15 Ago. 2016].

Suárez Bustamante, M. (2006). HISTORIA CLÍNICA ORIENTADA AL PROBLEMA. Parte I. Fundamentos (1st ed.). RAMPA. Recuperado de <http://www.idefiperu.org/RAMNRO2/N2-9A-PG146-CADEC%20HCOP%20PartI.pdf>

Vázquez, L. (2012). Ventajas y desventajas de PostgreSQL. [Online] [Empresayeconomia.republica.com](http://empresayeconomia.republica.com). Disponible en: <http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/ventajas-y-desventajas-de-postgresql.html> [Consultado 14 Ago. 2016].

WebConsultas, P. (2014). Gasometría. [online] [Webconsultas.com](http://www.webconsultas.com). Disponible en: <http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/gasometria-12830> [Consultado 14 Ago. 2016].

# Anexos

## Anexo 1- Cronograma

**ANEXO 1**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

### TRABAJO DE TITULACIÓN 2016

**TEMA:** DESARROLLO DEL FORMULARIO 03-5-CONCENTRADO DE LABORATORIO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA APLICANDO ARQUETIPOS BASADOS EN LA NORMA 13606 PARA OBTENER INTEROPERABILIDAD ENTRE LOS SISTEMAS HOSPITALARIOS  
**NOMBRES:** JOSE LUIS LAINEZ MEJILLON, HANS ALBERTO JIMENEZ GUERRERO  
**TUTOR:** ING. ALFREDO ENRIQUE ARRESE VILCHE, MSc

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	Comienzo	Fin	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1.- Levantamiento de Información	02/05/2016	16/05/2016						
2.- Análisis	17/05/2016	31/05/2016						
3.- Diseño	01/06/2016	23/06/2016						
4.- Desarrollo	24/06/2016	15/08/2016						
5.- Prueba	16/08/2016	29/08/2016						
6.- Integración	30/08/2016	29/09/2016						
7.- Documentación del Proyecto	30/09/2016	31/10/2016						



### Anexo 3-Entrevista

Quayaquil, 02 de Septiembre 16

- Johanna Elizabeth Garcia Mora
- JORGE ANTONIO PICO VARGAS
- JESSICA FANNY QUIMI GARCIA.
- SANTIAGO FERRI POZO LIRIANO
- Luis Luis Lainez Rejillo

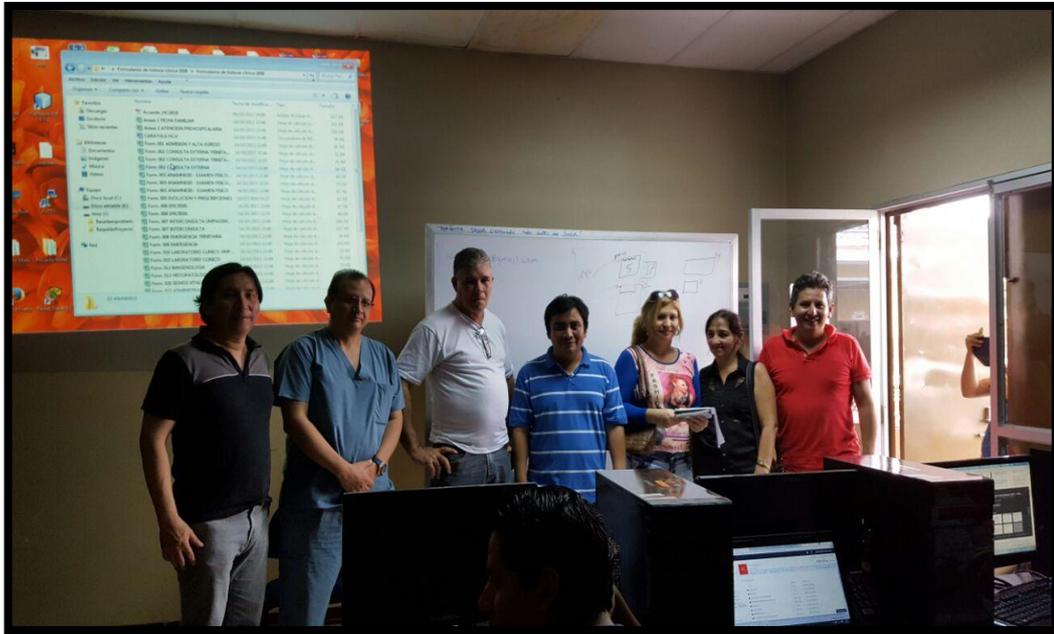
Sesion de encuentro del grupo Salud para clarificar  
incertidumbres sobre el registro medico orientada al problema  
horario de actividad de 16.00 a 18.35

Johanna Garcia  
Secretaria

~~Wagner Ponce~~  
985701977

~~J. W. M.~~

## Anexo 4 – Fotos Reuniones







## Anexo 6 – Formulario 035 Concentrado de laboratorio

ESTABLECIMIENTO	NOMBRE				APELLIDO				SEXO		NUMERO DE HOJA	HISTORIA CLINICA		
									M	F				
LLENADO POR ENFERMERIA														
FECHA	1	2	3	4	5	6	7							
RESPONSABLE														
REPORTADO POR														
HCT - HGB														
PLAQUETAS														
LEUCOCITOS														
FORMULARIA LEUCOCITARIA	CA	BA	CA	BA	CA	BA	CA	BA	CA	BA	CA	BA	CA	BA
	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S	Y	S
	SE	MON	SE	MON	SE	MON	SE	MON	SE	MON	SE	MON	SE	MON
EOS	LIN	EOS	LIN	EOS	LIN	EOS	LIN	EOS	LIN	EOS	LIN	EOS	LIN	
VSG														
TP / TTP														
GRUPO / Rh														
HEMATOZOARIO / INR														
HCM / CMHC														
HIERRO SERICO / TRANSFERINA														
GLUCOSA AYUNAS / 2 HORAS														
UREA / CREATININA														
BILIRUBINA TOTAL / DIRECTA														
ALT (TGP) / AST (TGO)														
FOSFATASA ALCALINA / ACIDA														
HDL / LDL														
COLESTEROL T. / TRIGLICERIDOS														
ALBUMINA / GLOBULINA														
AMILASA / LIPASA														
HEMATOZOARIO / RETICULOCITOS														
ACIDO URICO / APE														
CPK / MIO														
CK-MD / TROPONINA														
LDH / DIMERO-D														
HbGLICO SILADA / FRUCTOSAMINA														
SODIO / POTASIO														
CALCIO / FOSFORO														
POLIMORFOS / HEMOGLOBINA														
MOCO / GRASA														
PARASITOS														
DENSIDAD / pH														
PROTEINA / GLUCOSA														
CETONA /														





**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS  
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**DESARROLLO DEL FORMULARIO 035-CONCENTRADO DE  
LABORATORIO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA APLICANDO  
ARQUETIPOS  
BASADOS EN LA NORMA ISO 13606 PARA  
OBTENER INTEROPERABILIDAD  
ENTRE LOS SISTEMAS  
HOSPITALARIOS**

**MANUAL DE USUARIO**

**AUTORES:**

**JOSÉ LUIS LAINEZ MEJILLÓN**

**HANS ALBERTO JIMÉNEZ GUERRERO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**DICIEMBRE - 2016**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Pantalla de Login.....	3
GRÁFICO 2: Pantalla Principal. ....	4
GRÁFICO 3: Formulario consulta Concentrado de Laboratorio.....	5

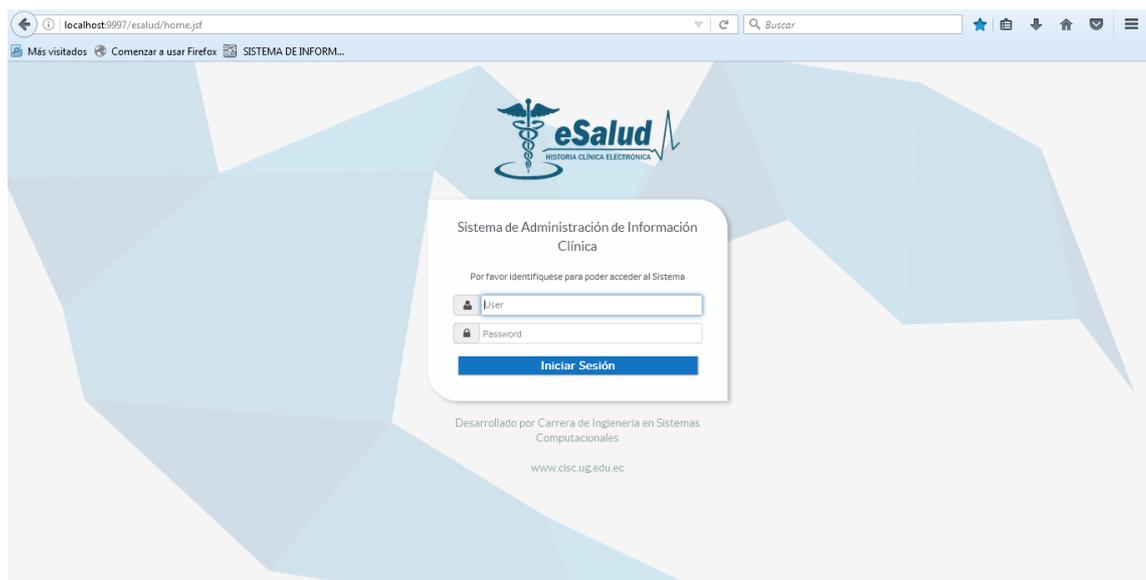
## INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo ser de ayuda para el usuario sobre el uso y manejo del formulario Concentrado de Laboratorio. El detalle de ingreso y uso del formulario se explica a continuación.

## INGRESO AL SISTEMA

Se deberá ingresar la siguiente ruta en el navegador para acceder a la aplicación:

### GRÁFICO 1: Pantalla de Login



**Elaborado por:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

**Fuente:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

En esta pantalla se ingresara el usuario y contraseña, estos campos serán validados por la aplicación, si son válidos se permitirá ingresar a la opción principal.

## GRÁFICO 2: Pantalla Principal

Por favor, ingrese el número de cédula del paciente y presione Buscar

0926086133

Establecimiento	Nombres	Apellidos	Sexo		Numero de Hoja	Historia Clínica
			M	F		
Hospital Vernaza	Ivan Dario	Medina Holguin	MASCULINO		1	G12345

Concentrado de Laboratorio			
Edad	Profesional de Salud	Fecha (d/m/a)	Nombre Paciente
18	Dr. Kelvin Lopez	2016-11-18	Ivan Dario Medina Holguin
18	Dr. Kelvin Lopez	2016-11-15	Ivan Dario Medina Holguin

Desarrollado por la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**Elaborado por:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

**Fuente:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

Esta pantalla principal, tendrá un menú con las opciones de los formularios: Lista de Problemas, Notas de Evolución, Prescripciones Médicas, Lista de Diagnósticos y Manejo, **Concentrado de Laboratorio**, y debemos dar clic en cualquiera de las opciones para que nos dirija al formulario indicado en las opciones del menú.

## GRÁFICO 3: Formulario consulta Concentrado de Laboratorio.

**Información de los Exámenes**

FECHA: 2016-11-18

RESPONSABLE: RAFAEL PEÑA

REPORTADO POR: Dr. Kelvin Leon

LLENADO POR LA ENFERMERA

- ▶ 1 HEMATODOLOGICO
- ▶ 2 QUIMICA SANGUINEA
- ▶ 3 COPRO
- ▶ 4 UROANALISIS
- ▶ 5 GASOMETRIA
- ▶ 6 VARIOS

SNS-MSP / HCU-form.035 / 2007

**Elaborado por:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

**Fuente:** José Luis Lainez Mejillón, Hans Alberto Jiménez Guerrero

En este formulario se detallara la información Concentrado de Laboratorio asociados a un paciente previo al ingreso del formulario 010 - Laboratorio Clínico con su respectivo información del paciente como nombres, apellidos, la Edad de paciente, tipo de sexo, numero de la historia clínica, fecha de ingreso de las muestra, información del responsable, quien reporta y los distintos valores de cada muestra obtenida con sus respectivos exámenes (Hematológico, Química Sanguina, Copro, Uroanalysis, Gasometría y varios).