



# **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

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

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL HARDWARE DEL  
SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD  
FAMILIAR Y COMUNITARIA  
Y EL HUGIS.**

## **TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**AUTOR: YANET MARITZA PÁEZ GUEVARA**

**TUTOR: ING. JOSÉ MORÁN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2015**

## Ficha repositorio

 Presidencia de la República del Ecuador		 Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes		 SENESCYT <small>Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación</small>	
<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA</b>					
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>					
<b>TÍTULO “EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL HARDWARE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA Y EL HUGIS”</b>					
				<b>REVISORES:</b> Lcdo. Pablo Alarcón MSc Lcda. Brenda Viteri MSc.	
<b>INSTITUCIÓN:</b> Universidad de Guayaquil		<b>FACULTAD:</b> De Ciencias Matemáticas y Físicas			
<b>CARRERA:</b> Ingeniería en Sistemas Computacionales					
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b> 04/2015			<b>N° DE PÁGS.:</b>		
<b>ÁREA TEMÁTICA:</b> INFORMÁTICA					
<b>PALABRAS CLAVES:</b> Evaluación hardware, comparación hardware, HUGIS					
<p><b>RESUMEN:</b> El presente trabajo es un análisis del hardware implementado en el Hospital Universitario de Guayaquil para su sistema de información el cual lo hemos denominado “HUGIS” y en la Comunidad de Cerrito de los Morreños para el Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria al cual llamaremos “SISFYC”. En el levantamiento de información se llegó a conocer todos los componentes físicos que integran estos sistemas, la infraestructura tecnológica, se verificó las normas y políticas que utilizan, luego se realizó una comparación para conocer si existe interoperabilidad entre dichos sistemas a fin de que en el futuro puedan interconectarse ambos sistemas. Se demostró que el HUGIS tiene un hardware mucho más amplio que el SISFYC ya que la gama de servicios que presta es extensa por ser una institución de salud de tercer nivel, el SISFYC por su parte cuenta con menor infraestructura por ser una unidad de primer nivel. .</p>					
<b>N° DE REGISTRO(en base de datos):</b>				<b>N° DE CLASIFICACIÓN:</b> N°	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>					
<b>ADJUNTO PDF</b>		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>		<b>Teléfono:</b> 0992331559		<b>E-mail:</b> janeth.paezg@ug.edu.ec	
<b>CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN</b>		<b>Nombre:</b> Ab. Juan Chávez A.			
		<b>Teléfono:</b> 2307729			

## **Aprobación del tutor**

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, "**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE HARDWARE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA Y EL HUGIS**" elaborado por la Srta. YANET MARITZA PÁEZ GUEVARA, egresada 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. José Félix Morán Augusto**  
**TUTOR**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios por darme la fuerza y el valor de amanecer cada día y lograr todos mis propósitos, a mi familia, mi madre que siempre con su amor incondicional confió en mí y me apoyó.

A mis hijos que son mi motor para seguir avanzando.

## **Agradecimiento**

Agradezco a todas las personas que colaboraron con el desarrollo de este trabajo, a quienes facilitaron información del hospital Universitario y el Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria de Cerrito de los Morreños. A mi tutor que día a día estuvo pendiente del trabajo a realizar, al grupo de Promeinfo que dio apertura para el desarrollo del tema de tesis.

## **TRIBUNAL DE GRADO**

---

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, M.Sc.  
DECANO DE LA FACULTAD  
CIENCIAS MATEMATICAS Y  
FISICAS

---

Ing. Harry Luna Aveiga, M.Sc.  
DIRECTOR (E)  
CISC, CIN

---

Ing. José Morán Agosto, M.Sc.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Lcdo. Pablo Alarcón Salvatierra, M.Sc.  
PROFESOR DEL ÁREA - TRIBUNAL

---

Lcda. Brenda Viteri, M.Sc.  
PROFESOR DEL ÁREA –  
TRIBUNAL

---

Ab. Juan Chávez A.  
SECRETARIO

## **Declaración Expresa**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”

YANET MARITZA PÁEZ GUEVARA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL HARDWARE DEL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA  
Y EL HUGIS.

Tesis de Grado que se presenta como requisito para optar por el título de  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**Autora:** YANET MARITZA PAEZ GUEVARA  
C.I. 0918705005

**Tutor:** Ing. José Félix Morán Augusto

Guayaquil, abril de 2015

## **Certificado de aceptación del tutor**

En mi calidad de Tutor de Tesis de Grado, 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 Grado presentado por la estudiante YANET MARITZA PÁEZ GUEVARA, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

### **EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL HARDWARE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA Y EL HUGIS.**

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Yanet Maritza Páez Guevara  
Cédula de ciudadanía N° 0918705005

Tutor: Ing. José Félix Morán Augusto

Guayaquil, abril de 2015



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

**Autorización para Publicación de Tesis en Formato Digital**

**1. Identificación de la Tesis**

<b>Nombre Alumno:</b> Yanet Maritza Páez Guevara	
<b>Dirección:</b> Bastión Popular Bloque 10-B Mz. 1234 Sl. 18	
<b>Teléfono:</b> 04-2143128	<b>E-mail:</b> janeth.paezg@ug.edu.ec
<b>Facultad:</b> Ciencias Matemáticas y Físicas	
<b>Carrera:</b> Ingeniería en Sistemas Computacionales	
<b>Título al que opta:</b> Ingeniero en Sistemas Computacionales	
<b>Profesor guía:</b> Ing. José Morán Agosto	
<b>Título de la Tesis:</b> Evaluación y Comparación del Hardware del Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria y el HUGIS.	
<b>Temas Tesis:</b> Evaluación hardware, comparación hardware, HUGIS	

**2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica de la Tesis**

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 esta tesis.

**Publicación electrónica:**

Inmediata	<input checked="" type="checkbox"/>	Después de 1 año	<input type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------	------------------	--------------------------

Firma Alumno:

**3. Forma de envío:**

El texto de la Tesis 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

Carátula.....	I
Certificado de aceptación del tutor .....	II
Autorización para Publicación de Tesis en Formato Digital .....	III
Índice General.....	IV
Abreviaturas .....	VII
Índice de Tablas .....	IX
Índice de Gráficos .....	IX
Índice de Anexos .....	X
Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
Introducción .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	4
Planteamiento del problema .....	4
Ubicación del problema en un contexto.....	4
Situación Conflicto Nudos Críticos .....	5
Causas y Consecuencias del Problema .....	5
Delimitación del Problema .....	6
Formulación del Problema .....	6
Evaluación del Problema .....	6
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	9
Alcance del problema .....	9
Justificación e importancia .....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	11
Marco teórico .....	11
Antecedentes del estudio.....	11
Fundamentación teórica.....	11
Niveles de atención de salud.....	11
Sistema de Información Hospitalaria .....	12

Requerimientos tecnológicos de un Sistema de Información Hospitalaria .....	15
Sistema de información del Hospital Universitario Guayaquil .....	16
Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria.....	20
Hardware .....	23
Stwich.....	24
Router.....	26
Servidor.....	26
Cliente .....	28
Redes informáticas .....	29
Tipos de redes .....	30
Velocidades de conexión .....	35
Fibra multimodo .....	35
Infraestructura.....	36
Telemedicina.....	36
Norma TIA 942.....	37
Centro de Datos.....	39
Preguntas de Investigación .....	48
Variable independiente.....	48
Variable dependiente.....	48
<b>CAPÍTULO III</b> .....	49
Desarrollo del Marco Metodológico .....	49
Tipo de estudio .....	49
Método .....	49
Análisis de entrevista realizada a los responsables informáticos del SISFYC y el HUGIS.....	49
Análisis de entrevista realizada en el Hospital Universitario .....	50
Evaluación del hardware del HUGIS.....	53
Análisis de la entrevista realizada en el SISFYC .....	66
Evaluación del hardware del SISFYC.....	73
Comparación del hardware del HUGIS y el SISFYC.....	74
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	77
Marco administrativo.....	77
Cronograma .....	77

Presupuesto .....	78
<b>CAPÍTULO V</b> .....	79
Conclusiones y Recomendaciones .....	79
Conclusiones.....	79
Recomendaciones.....	82
Bibliografía.....	86

## Abreviaturas

<b>HUGIS</b>	Sistema de Información del Hospital Universitario de Guayaquil.
<b>UG</b>	Universidad de Guayaquil.
<b>SISFYC</b>	Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria.
<b>VoIP</b>	Voz sobre Protocolo de Internet.
<b>HIS</b>	Sistema de Información Hospitalaria.
<b>SENESCYT</b>	Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos.
<b>UTP</b>	Unshielded Twisted Pair (Par trenzado no blindado).
<b>CCTV</b>	Circuito Cerrado de Televisión.
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo de Internet).
<b>OSI</b>	Open System Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos).
<b>VPN</b>	Virtual Private Network (Red Privada Virtual).
<b>Gbps</b>	Gigabit por segundo.
<b>Mbps</b>	Megabit por segundo.
<b>EIA/TIA</b>	Electronics Industry Association/Telecommunications Industry Association.
<b>RAM</b>	Random Access Memory (Memoria de acceso Aleatorio).
<b>MSc</b>	Master
<b>CAN</b>	Campus Área Network (Red de Área de Campo).

<b>PAN</b>	Personal Área Network (Red de Area Personal).
<b>LAN</b>	Local Area Network (Red de Area Local)
<b>WLAN</b>	Wireless Local Network (Red de Area Local Inalámbrica).
<b>MAN</b>	Metropolitan Area Network (Red de Área Metropolitana)
<b>WAN</b>	Wide Area Network (Red de Area Amplia)

## Índice de Tablas

### CAPÍTULO III

Tabla 3. 1: Descripción del hardware del HUGIS.....	53
Tabla 3. 2: Características del servidor de BD del SISFYC.....	68
Tabla 3. 3: Comparación del hardware del SISFYC y el HUGIS.....	75

### CAPÍTULO IV

Tabla 4. 1: Descripción de Ingresos del proyecto .....	78
Tabla 4. 2: Descripción de Egresos del proyecto.....	78

## Índice de Gráficos

### CAPÍTULO II

Gráfico 2. 1: Hospital Universitario de Guayaquil .....	17
Gráfico 2. 2: Servicios del Hospital Universitario Guayaquil .....	17
Gráfico 2. 3: Ubicación de Cerrito de los Morreños.....	21
Gráfico 2. 4: Cerrito de los Morreños .....	22
Gráfico 2. 5: Componentes de hardware.....	23
Gráfico 2. 6: Stwich Capa 2, 3, 4 .....	24
Gráfico 2. 7: Router .....	26
Gráfico 2. 8: Servidor .....	26
Gráfico 2. 9: Redes informáticas.....	29
Gráfico 2. 10: Red PAN .....	30
Gráfico 2. 11: Red LAN .....	31
Gráfico 2. 12: Red WLAN.....	32
Gráfico 2. 13: Red CAN.....	32
Gráfico 2. 14: Red MAN .....	33
Gráfico 2. 15: Red WAN .....	34
Gráfico 2. 16: Red VLAN.....	34
Gráfico 2. 17: Fibra Multimodo .....	36
Gráfico 2. 18: Equipos de Telemedicina.....	37

## **CAPÍTULO III**

Gráfico 3. 1: Infraestructura del HUGIS.....	54
Gráfico 3. 2: UPS central en el cuarto de telecomunicaciones.....	55
Gráfico 3. 3: Potencias Estimadas de Diferentes Cargas.....	56
Gráfico 3. 4: Servidor de base de datos .....	56
Gráfico 3. 5: Rack de telecomunicaciones .....	57
Gráfico 3. 6: Racks de telecomunicación .....	59
Gráfico 3. 7: Panel de voltaje .....	59
Gráfico 3. 8: Techo falso del cuarto de telecomunicaciones.....	60
Gráfico 3. 9: Piso del cuarto de telecomunicaciones.....	60
Gráfico 3. 10: Luces de emergencia del cuarto de telecomunicaciones ...	61
Gráfico 3. 11: Rack de TV.....	61
Gráfico 3. 12: Central telefónica Panasonic.....	62
Gráfico 3. 13: Sistema operativo.....	63
Gráfico 3. 14: Procesador .....	64
Gráfico 3. 15: Capacidad de memoria .....	65
Gráfico 3. 16: Capacidad de disco duro .....	66
Gráfico 3. 17: Enlace de Internet del SISFYC.....	67
Gráfico 3. 18: Servidor de Base de datos del SISFYC. ....	68
Gráfico 3. 19: Terminales utilizados en el SISFYC.....	70
Gráfico 3. 20: Piso del Infocentro del SISFYC. ....	70
Gráfico 3. 21: Techo del Infocentro del SISFYC.....	71
Gráfico 3. 22: Sistema eléctrico del infocentro del SISFYC.....	72
Gráfico 3. 22: Modem del infocentro del SISFYC.....	73

## **CAPÍTULO IV**

Gráfico 4. 1: Cronograma.....	77
-------------------------------	----

## **Índice de Anexos**

Anexo 1:.....	89
Anexo 2:.....	91



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

**Evaluación y Comparación del Hardware del Sistema de Información  
de Salud Familiar y Comunitaria y el HUGIS**

Autor: Yanet Páez Guevara  
Tutor: Ing. José Morán

**Resumen**

El presente trabajo es un análisis del hardware implementado en el Hospital Universitario de Guayaquil para su sistema de información el cual lo hemos denominado "HUGIS" y en la Comunidad de Cerrito de los Morreños para el Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria al cual llamaremos "SISFYC". En el levantamiento de información se llegó a conocer todos los componentes físicos que integran estos sistemas, la infraestructura tecnológica, se verificó las normas y políticas que utilizan, luego se realizó una comparación para conocer si existe interoperabilidad entre ellos con el fin de que en el futuro puedan interconectarse. Se demostró que el HUGIS tiene un hardware mucho más amplio que el SISFYC ya que la gama de servicios que presta es extensa por ser una institución de salud de tercer nivel, el SISFYC por su parte cuenta con menor infraestructura por ser una unidad de primer nivel. El método de la investigación es de naturaleza analítica ya que se hizo un estudio de los componentes de hardware de los sistemas evaluados. La población seleccionada para llevar a cabo el trabajo investigativo es el personal administrativo encargado de los departamentos de sistemas dentro de las instituciones, los beneficiados son todas aquellas personas que utilizan los servicios mencionados de salud.



**UNIVERSITY OF GUAYAQUIL**  
**FACULTY OF MATHEMATICS AND PHYSICAL**  
**RACE ENGINEERING COMPUTER SYSTEMS**

EVALUATION AND COMPARISON OF HARDWARE INFORMATION SYSTEM  
OF FAMILY AND COMMUNITY HEALTH AND HUGIS.

**Abstract**

This study is an analysis of hardware implemented in the University Hospital of Guayaquil for information system which we have called "HUGIS" and the Community of Cerrito de los Morreños for Family and Community Health Information System which will call "SISFYC". During the process of collecting information, we've identified all physical components that make up these systems, technological infrastructure, and verified which standards and policies were applied, and then a comparison was made to see if there is interoperability between those systems so that, in the future, two systems could be interconnected. It was shown that the HUGIS has a much broader hardware that SISFYC, as the range of services offered is extensive for being a health institution third level, but the SISFYC for its part, has less infrastructure as a first level health service. The research method was analytical in nature; the study of the hardware components of the systems was finally evaluated. The population selected to carry out this research work is the administrative staff responsible for IT departments within institutions and the beneficiaries are all those people who use health services mentioned.

## Introducción

En la actualidad la tecnología avanza rápidamente por lo que muchas instituciones se han visto obligadas o necesitan contar con sistemas que les ayuden a optimizar los múltiples servicios que prestan. En el caso de las instituciones de salud no podrían quedarse atrás, muchas de ellas han implementado sistemas de información de salud "HIS" para facilitar el almacenamiento, control y acceso de la información y equipos que conforman una entidad de salud, pero surge una pregunta, ¿Se pueden interconectar estos sistemas de información?

El propósito de este trabajo es evaluar y comparar el hardware de dos sistemas que son: el Hospital Universitario de Guayaquil y la población de Cerrito de los Morreños para conocer si existe interoperabilidad entre ellos. El HIS del Hospital Universitario no cuenta con un nombre propio por lo que lo llamaremos HUGIS solo por motivo de esta investigación. Por otra parte el HIS utilizado para dar servicio a la comunidad de Cerrito de los Morreños por ser un proyecto en desarrollo aún no tiene un nombre oficialmente asignado pero en el transcurso del presente trabajo lo llamaremos SISFYC.

El hardware es importante en la implementación de un sistema, es necesario optimizar recursos, utilizar normas de infraestructura para un

funcionamiento excelente del HIS. El presente trabajo investigativo cuenta con cinco capítulos los cuales están estructurados de la siguiente manera:

En el primer capítulo encontramos el planteamiento del problema, por qué se originó la investigación, las causas, consecuencias y evaluación del problema, objetivos generales y específicos del trabajo desarrollado y los alcances del mismo.

En el segundo capítulo se desarrolló el marco teórico donde explica todos los conceptos básicos que se requieren para correcto entendimiento de los componentes evaluados en este trabajo.

En el tercer capítulo está ubicado todo el marco metodológico, tipo de estudio, método de la investigación y el análisis de la entrevista que se realizó para obtener información de la infraestructura.

En el cuarto capítulo encontramos el cronograma donde se refleja el tiempo que se requirió para el desarrollo del trabajo investigativo y el presupuesto que se utilizó.

En el capítulo cinco se realizaron las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron después del análisis de toda la infraestructura que componen los sistemas evaluados.

La realización de este trabajo surgió a partir de la idea de tener en un futuro sistemas totalmente integrados y poder brindar un mejor servicio de salud a los ciudadanos de este país, quienes plantearon esta idea fueron los miembros del proyecto Promeinfo (Programa de Investigación Médica de Informática).

# **CAPÍTULO I**

## **Planteamiento del problema**

### **Ubicación del problema en un contexto**

La salud comunitaria, se entiende como una estrategia preventiva de salud de una determinada población, en este caso de la Comunidad de Cerritos de los Morreños.

Un grupo de profesionales trabajan en unidades de salud con el propósito de supervisar el grupo de familias de esta determinada área geográfica y promocionar salud, prevención, recuperación y rehabilitación de enfermedades comunes, para esto, el Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria cuenta con un hardware ya implementado que se detallará en el desarrollo de los capítulos del trabajo investigativo. El hardware debe ser óptimo para el envío y recepción de la data ya que por ser un lugar aislado se complica la comunicación.

El Hardware es muy importante en la implementación de un sistema, ya que si no contamos con equipos adecuados para ingreso, proceso y respaldo de datos, podríamos perder información primordial para cada uno de los procesos que lleva a cabo una institución en este caso el Hospital Universitario y la Comunidad Cerritos de los Morreños. Por ello,

es preciso contar con hardware de calidad que sea capaz de brindar seguridad, calidad y sincronización.

Actualmente los sistemas de información de salud de los diferentes establecimientos médicos carecen de una conexión entre ellos lo que hace imposible tener una información unificada a nivel país de cada paciente. Lo que se maneja actualmente es que, cada institución cuenta con una historia clínica sólo para ese establecimiento, de modo que, en el caso de que un individuo requiera de atención médica urgente y deba ser atendido en un centro médico más cercano se deberá crear una nueva historia clínica y comenzar el proceso desde el inicio como son exámenes básicos, peso, talla, etc.

### **Situación Conflicto Nudos Críticos**

Surge el problema presentado por la falta de interoperabilidad, generado por la manera independiente con que cada institución es administrada, dicha autonomía determina que no se establezca o se trabaje de manera armónica o se rijan a un estándar de control para poder tener la conexión requerida.

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

Si el problema de carencia de conexión de los sistemas persiste, la consecuencia será, por ejemplo: ineficiencia en el manejo de tiempo en

los pacientes, debido a que se tendrá que crear nuevas historias clínicas, lo que demanda tiempo y éste en cuanto a la salud es primordial, ya que en un minuto se pueden salvar vidas.

Otro problema existente que se puede generar en los registro de base de datos de los hospitales es la redundancia de la data ya que al no contar con una base unificada a nivel país tenemos información duplicada del paciente en diferentes establecimientos de salud.

### **Delimitación del Problema**

El problema está ubicado en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil y en la población Cerrito de los Morreños, durante el periodo 2014.

### **Formulación del Problema**

La insuficiencia de interoperabilidad o vinculación entre los sistemas de información hospitalaria de la comunidad cerrito de los Morreños y el HUGIS en el año 2014 en la provincia del Guayas.

### **Evaluación del Problema**

Entre aspectos generales encontrados tenemos:

- **Delimitado:** La falta de interoperabilidad entre el Sistema De Información De Salud Familiar y Comunitaria y el sistema de

información de salud del Hospital Universitario de Guayaquil, ubicados en la ciudad de Guayaquil, en el periodo 2014.

- **Claro:** Se describe de manera precisa los componentes de hardware de cada sistema para su evaluación y comparación.
- **Relevante:** Por medio de la evaluación desarrollada se tomaran medidas correctivas para futuras implementaciones.
- **Original:** Este evaluación y comparación no tiene estudios o registros de autor ingresados en el Senescyt, por lo cual es un tema nuevo y novedoso para beneficio de la comunidad.
- **Factible:** Fue viable porque se pudo obtener la información requerida gracias a las autoridades de las instituciones del Hospital Universitario de Guayaquil y los directores de proyecto del sistema de Salud Familiar y Comunitaria de Cerrito de los Morreños.
- **Identifica los productos esperados:** Este trabajo fue útil ya que se analizó la infraestructura tecnológica de los sistemas evaluados y dio apertura a soluciones que puedan corregir el funcionamiento ideal del hardware.

**Variabes:** El trabajo investigativo contiene dos variables: una independiente y otra dependiente. La variable independiente es el Hospital Universitario por su nivel de complejidad posee múltiples especialidades médicas y servicios conexos, mientras que el sistema de Información y el hardware de Cerrito de los Morreños al ser dedicado a atención primaria de salud posee requerimientos básicos. La variable dependiente es la cantidad de hardware requerida para implementar y mantener el sistema de información del HUGIS es significativamente mayor respecto al sistema de Cerrito de los Morreños debido a la diferencia de los niveles de atención de salud.

### **Objetivo general**

- Verificar si existe interoperabilidad entre el Hardware del Sistema de Información de Salud Familiar de Cerrito de los Morreños Comunitaria y el HUGIS, en el año 2014.

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el hardware del HUGIS y el Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria de Cerrito de los Morreños, para conocer si hay posibilidades de compatibilidad entre sí.
- Comparar los resultados obtenidos de la evaluación del Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria de Cerrito de los Morreños con el HUGIS.
- Elaborar un informe final con las observaciones encontradas.

### **Alcance del problema**

Al finalizar este proyecto con toda la información recopilada se emitirá un informe con todas las características de hardware de los sistemas evaluados y se registrará las comparaciones realizadas.

El trabajo estará limitado por el factor tiempo en cuanto a la investigación de campo y el acceso a la información por cada una de las partes de los sistemas a evaluar.

## **Justificación e importancia**

El presente trabajo investigativo procura presentar un análisis del hardware implementado en cada uno de los sistemas a evaluar.

Por la evaluación de cada uno de los componentes de hardware de los sistemas se llegará a conocer todo el equipamiento con el que cuentan para el desarrollo del software, además podremos conocer si con estos equipos pueden tener oportunidad de mejoramiento en el futuro y tomar acciones preventivas y correctivas en próximas implementaciones de interoperabilidad. Además se podrá dejar un precedente de lo que se necesitará para la interconexión, ya que a futuro será necesario interconectar varios centros de atención primaria con el Hospital Universitario de Guayaquil, según el Ministerio de Salud Pública son 184, los centros de salud de la provincia del Guayas de los cuales si sumamos toda la carga de datos que estos generarían podremos evidenciar la carga adicional que recibiría el servidor del hospital, así mismo se van a establecer los requerimientos de comunicación, seguridad y equipamiento que se necesitarán para la transmisión de toda la data.

Los beneficiados serán las instituciones médicas de los sistemas a evaluar y los pacientes que serán atendidos en dichos establecimientos.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco teórico**

#### **Antecedentes del estudio**

Para la realización de la Evaluación y comparación del Hardware del Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria y el HUGIS se ha hecho una revisión previa de los conceptos básicos que ayudarán a ampliar el conocimiento y facilitaran la interpretación del proyecto.

#### **Fundamentación teórica**

#### **Niveles de atención de salud**

- La atención primaria de salud: Según (OMS (Organización Mundial de la Salud), 2010), es la asistencia inicial que se presta a las personas y familias tanto como para prever y aliviar enfermedades comunes como por ejemplo resfriados, infecciones, diarreas, vacunas y toda enfermedad o intervención que sea leve. Esto generalmente se lo realiza en centros de salud, carpas y brigadas médicas.

- La Atención Secundaria: Según (Santiago Salud, 2013), es el segundo paso donde se atienden a los pacientes derivados de la atención primaria, que requieren cuidados de especialidad como por ejemplo consulta con cardiólogos, reumatólogos, cirugías menores, etc., donde no se requiere hospitalización. Este tipo de atención se da en Hospitales, clínicas, policlínicos y establecimientos de salud de especialidades.
- Atención terciaria: Según (Villanueva, 2011), esta se recibe exclusivamente en instituciones de salud con limitaciones de hospitalización, ya que en ellas se manejan casos de patologías graves y requieren de observación continua de los médicos y en casos mayores de intervenciones quirúrgicas.
- Atención cuaternaria, aquí se requiere unidades de tratamiento intensivo, en cada caso se moviliza una mayor cantidad de recursos humanos y equipos que son costosos como especialistas, quirófanos y UCI (Unidad de Cuidados Intensivos).

### **Sistema de Información Hospitalaria**

Según (UNAM- Facultad de Medicina, 2003), es un sistema creado con la finalidad de centrar la información desde el ingreso de un paciente a un

establecimiento de salud, dicha información ingresa a un módulo principal que es la historia clínica, al cual van a acceder todos los módulos del HIS para reinterpretar la data médico-administrativa y derivarla al departamento que lo requiera para ser consultada y modificada según los requerimientos. Esto permite mejorar la organización de los recursos humanos y materiales, además de disminuir inconvenientes administrativos que los pacientes tienen que enfrentar a menudo (lentitud). En la mayoría de sistemas de información producen informes y reportes de acuerdo al área o servicio que lo solicite.

Encontramos 4 tipos de sistemas de información:

- A) Sistemas Económico-Financiero.**
- B) Sistemas Administrativos.**
- C) Sistemas para Inscripción Central de Pacientes.**
- D) Sistema de Utilización de Materiales.**

Los sistemas económico-financieros en medicina, llamados sistemas de economía médica se clasifican en:

- Sistemas de nómina y de personal.
- Sistema de manejo de materiales.
- Sistema de cargos y cobros.
- Sistema de pagos.

- Sistema de contabilidad.

Los sistemas administrativos, se clasifican en:

- Sistema para registro central de pacientes.
- Sistema para admisión, altas y transferencias de pacientes.
- Sistema para el control de citas y programación de servicios.
- Sistema para el procesamiento y edición de documentos (historias clínicas, reportes, recetas, etc.).

El sistema para registro central de pacientes, es uno de los sistemas centrales, porque a través de ellos se puede obtener una base de datos de tipo demográfico, tipo de seguros al que están afiliados, referencias clínicas, estadísticas y otros antecedentes de utilidad administrativa. Se caracterizan por asignar una identidad única para cada paciente.

Este sistema es el fundamento para los demás sistemas, sean estos financieros, clínicos o administrativos vinculados con el paciente. También se logran antecedentes de poblaciones para prototipos de planeación de salud pública.

El sistema de manejo de materiales (inventarios), incluye todo lo que es stock en farmacia, información de precios, proveedores, materiales y medicinas por caducar, etc.

## **Requerimientos tecnológicos de un Sistema de Información**

### **Hospitalaria**

En cuanto a tecnología se refiere, los requerimientos fundamentales son:

- A)** Red de comunicaciones: tipos de redes (Intranet e internet). Para establecimientos con mayor número de estaciones de trabajo y servidores se debe utilizar cable UTP con conexiones patchcord, fibra óptica conexión 1 a 1.
  
- B)** Hardware: Equipos de computación que se utilizarán tales como computadores de 4ta generación, servidores para almacenar base de datos e información en general de pacientes y la institución, central telefónica VoIP.
  
- C)** Software: selección de plataforma en la cual se desarrollará el HIS, frecuentemente se utiliza sistemas operativos actuales como Windows 8 y para los servidores se instala LINUX.
  
- D)** Sistema de cámaras de vigilancia (Monitoreo CCTV, circuito cerrado de televisión). Se debe contar además con vigilancia permanente en instituciones grandes para tener mayor seguridad y control
  
- E)** Sistemas contra incendios digitales para hospitales y para gases: Son equipos inteligentes que dan la ubicación del área del

incendio y se dispara la alarma por medio de sensores y a su vez dando un llamado de emergencia a la central de seguridad de los guardias.

F) Control Biométrico por huella digital o tarjeta de aproximación para el registro de asistencia de los empleados y acceso a las diferentes áreas del hospital.

### **Sistema de información del Hospital Universitario Guayaquil**

El Hospital Universitario abrió sus puertas al público en el año 2005, inicialmente contaban con un software el cual fue sustituido por el que actualmente poseen, este cambio se realizó el 30 de abril del 2007, este sistema de información es una aplicación de escritorio la cual fue implementada con la finalidad de llevar un control en la administración del hospital, tanto en los registros de pacientes como en la gerencia hospitalaria.

La utilización de este sistema ha sido de mucho beneficio para todas las personas que utilizan los servicios de esta institución.

El Sistema de Información del Hospital Universitario de Guayaquil-HUGIS se encuentra en el nivel de atención terciaria por ser una institución de

salud con mucha demanda de pacientes derivados de los diferentes centros de salud de los alrededores.

### Gráfico 2. 1: Hospital Universitario de Guayaquil



Fuente: <http://www.hug.gob.ec>  
Elaborado por: Yanet Páez Guevara

Este software contiene 32 módulos los cuales facilitan la prestación de los múltiples servicios de esta institución para llevar un control de cada paciente, entre los más importantes tenemos:

### Gráfico 2. 2: Servicios del Hospital Universitario Guayaquil

<b>Módulo Financiero Bodega y Farmacia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sirve para el control de stocks, ingresos, egresos, reportes en general.</li></ul>
<b>Módulo de Planificación de Compras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sirve para el control de la ejecución del presupuesto.</li></ul>
<b>Módulo de Contracheques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sirve para visualizar y poder imprimir la información de sus ingresos y egresos (Contracheque).</li></ul>

<b>Módulo de Hospitalización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de camas.</li> </ul>
<b>Módulo de Emergencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de la consulta de emergencia.</li> </ul>
<b>Módulo de Enfermería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de información como admisión, signos vitales.</li> </ul>
<b>Módulo de Consulta Externa (RDACCA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención en consulta externa, interacción con el paciente.</li> </ul>
<b>Módulo de Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para registrar la producción médica de interconsultas y otros servicios médicos</li> </ul>
<b>Módulo de Endoscopía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresa los datos del examen de endoscopía, para estar disponibles en todo momento.</li> </ul>
<b>Módulo de Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administra la atención de las pruebas solicitadas, asigna turnos.</li> </ul>
<b>Módulo de Imágenes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresa el examen físico y el informe final del examen solicitado.</li> </ul>
<b>Módulo de Patología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para registrar el informe patológico de alguna muestra.</li> </ul>
<b>Módulo de signos vitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ingresan en este sistema los signos vitales del paciente en enfermería.</li> </ul>
<b>Módulo de Generación de turnos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generador de turnos para la atención en ventanillas y en consultorios.</li> </ul>
<b>Módulo Visor de turnos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para visualizar la secuencia de turnos, en el circuito cerrado de televisión</li> </ul>
<b>Módulo de Farmacia (Dispensación de medicina)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administra el despacho de las recetas generadas.</li> </ul>
<b>Módulo de Reportes Estadísticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporta todos los posibles reportes que se puedan obtener desde nuestro sistema.</li> </ul>
<b>Módulo de Vigilancia Epidemiológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporta los brotes epidemiológicos obtenidos del ingreso del CIE10</li> </ul>

<b>Módulo de Facturación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturación de servicios prestados</li> </ul>
<b>Módulo de Supervisión de Caja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la facturación y otros reportes</li> </ul>
<b>Módulo de Inventarios por Áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el stock de mercadería dentro de cada área</li> </ul>
<b>Módulo de Talento Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administra el talento humano, ingreso de personal, vacaciones, permisos, especialidades, entre otros</li> </ul>
<b>Módulo de Mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para el llamado por escrito al personal de mantenimiento</li> </ul>
<b>Módulo Financiero Pedidos y Requisiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software para requerir materiales a bodega, y para solicitar al departamento de administración</li> </ul>
<b>Módulo Financiero Ordenes de compra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para generar órdenes de compra, solicitar presupuesto, creación de items, proveedores, entre otros</li> </ul>
<b>Módulo de Ficha Ocupacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para el ingreso de la ficha médica referente a cada personal que trabaja en la institución</li> </ul>
<b>Módulo de Descargos de materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para el descargo de materiales usados en el departamento de comunicación</li> </ul>
<b>Módulo de Generación de permisos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está desarrollado en ambiente web, para que el personal genere los permisos de salida</li> </ul>
<b>Módulo de Reservación de Quirófanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirve para tener la agenda en línea de cada cirujano y a su vez administrar el quirófano</li> </ul>
<b>Módulo de PostOperatorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar el protocolo quirúrgico como el record el trans y la revisión de procedimientos</li> </ul>
<b>Módulo de Auditoría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controla y corrige las acciones realizadas por el personal médico</li> </ul>
<b>Módulo de Convenios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administra el cobro de los diferentes convenios existentes.</li> </ul>

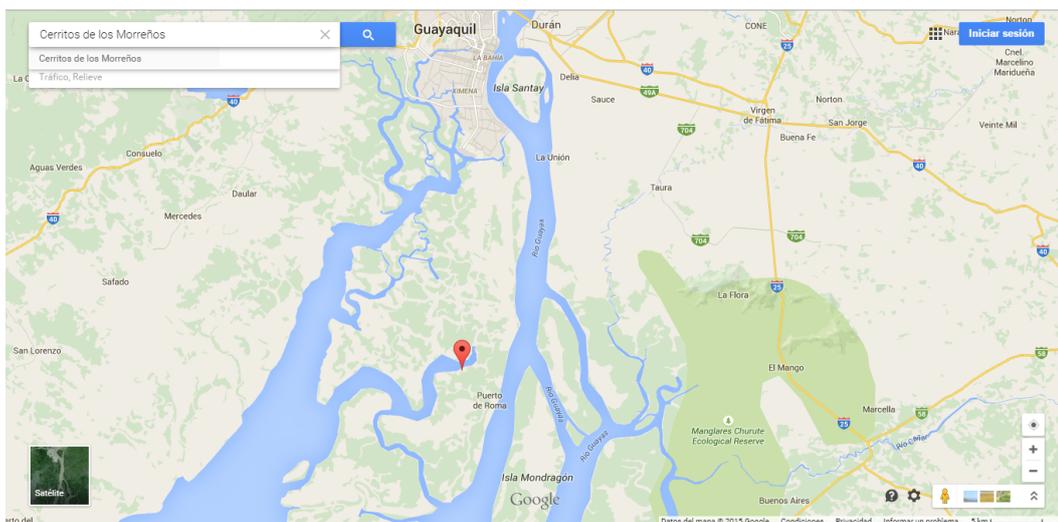
Fuente: Hospital Universitario de Guayaquil  
 Elaborado por: Yanet Páez Guevara

Todas las herramientas del Sistema de Información hospitalaria posibilitan y facilitan el acceso a la información generada de forma diversa y oportuna. Por ser una institución que tiene mucha demanda de pacientes, se almacena y genera mucha información por lo que el hardware es de mucha importancia para mantener a salvo información actual e histórica.

### **Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria**

El Sistema de Información de Salud Familiar y Comunitaria de Cerrito de los Morreños fue creado para apoyar la atención primaria de salud ya que está dirigido a dar servicio de salud a los pobladores de una isla denominada Chupadores Chico, localizada aproximadamente a 25 Km de la ciudad, en el Golfo de Guayaquil. A esta isla se puede acceder solo por vía marítima después de 90 minutos de viaje en lancha de motor. Tiene una población promedio de 900 habitantes de todas las edades.

**Gráfico 2. 3: Ubicación de Cerrito de los Morreños**



**Fuente:** <https://www.google.com.ec/maps>

**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Esta población no cuenta con el servicio de agua potable. El líquido vital que utilizan es facilitado por tanqueros que trasladan el agua desde Guayaquil para luego llenar grandes depósitos del líquido y posteriormente distribuirlos a través de llaves públicas distribuidas en toda la comunidad. Existen adicionalmente pozos de agua, pero es salobre y no es consumible, solo la utilizan para otras tareas. En este medio solo cuentan con un centro de salud básico donde laboran, un médico y un licenciado en enfermería. (G., 2012).

El sistema de Información de Salud familiar y comunitaria de Cerrito de los Morreños nació como resultado de un convenio entre la Universidad de Guayaquil y la mencionada comunidad en el año 2011, donde estudiantes de la Facultad de Medicina realizaron un censo para evaluar el estado de

salud de los habitantes. Con ese precedente se buscó automatizar el servicio de atención de salud mediante el contingente de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas quienes forman parte de este proyecto a través de PROMEINFO y que desarrollaron un sistema informático que fue diseñado en ambiente web para llevar un control de registro médico de cada miembro de la esta población.

**Gráfico 2. 4: Cerrito de los Morreños**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara

**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Se considera a la comunidad de Cerrito de los Morreños el prototipo ideal de una comunidad rural aislada de los grandes centros urbanos, con necesidades de atención de salud y que al contar con un sistema de información que se pueda replicar o interconectar amplia el espectro de

posibles poblaciones cuyos servicios de atención primaria de salud interactúen con hospitales de tercer nivel en las ciudades acelerando la atención de salud a sus pobladores.

Se considera que los requerimientos de hardware implementado en este sistema son menores que el hardware utilizado en el HUGIS por pertenecer al nivel de salud primaria donde no se necesitan equipos tan sofisticados para dar servicio a la comunidad.

## **Hardware**

**Gráfico 2. 5: Componentes de hardware**



**Fuente:** [www.informatica-hoy.com](http://www.informatica-hoy.com)

**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Son todos los componentes físicos o tangibles que hacen parte de un sistema informático, es el que recibe instrucciones del software y juntos hacen operativa una máquina.

El Hardware se divide en:

- **Hardware principal o básico**, es aquel que es primordial para el funcionamiento correcto del computador, por ejemplo: tarjeta madre, monitor, teclado, mouse, etc.
- **Hardware secundario**, son dispositivos adicionales como, impresoras, escáner, webcam, etc.

### **Switch**

(Untiveros, n.d.) Sostiene que un switch es un artefacto creado con la finalidad de solucionar inconvenientes de productividad en una red, a causa de anchos de banda reducidos y estancamientos. El switch puede adicionar un ancho de banda superior, apresurar la salida de paquetes, disminuir tiempo de espera y minimizar el costo por puerto.

**Gráfico 2. 6: Switch Capa 2, 3, 4**



**Fuente:** <http://www.teknobuilding.com/switches-capa-2-capa-3-y-capa-4/>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Se describe los switches en las siguientes capas:

## **Switches capa 2**

(Salmun, n.d.), Son los Switches típicos, que trabajan como puentes multi-puertos. Su desempeño primordial es la de fraccionar una LAN en varios dominios, o en las redes anillo, dividir la LAN en varios anillos. Este tipo de switch permite diversas transmisiones simultáneas sin obstaculizar otras sub-redes. Sin embargo no logran depurar difusiones o broadcasts, y multicasts.

## **Switches capa 3**

(Salmun, n.d.), Estos switches adicionalmente de las funcionalidades habituales de la capa 2, tienen ciertos desempeños de routing, por ejemplo la fijación de una vía apoyado en informaciones de capa de red y soporte a los protocolos de routing tradicionales (RIP, OSPF, etc). Estos dispositivos soportan además la definición de redes virtuales (VLAN), y según los tipos favorecen la relación entre las diferentes VLAN evitando así el uso de un router externo. Son recomendados para la fragmentación de redes LAN extensas donde el uso de switches de capa 2 causaría una pérdida de rendimiento y eficiencia de la LAN, debido al número excesivo de usuarios, ya que posibilitar la fusión de secciones de distintos dominios de difusión o broadcasts.

## Router

Como su nombre lo indica es un enrutador que sirve para interconectar redes de computadores que tienen implementadas entradas con acceso a internet como son los routers ADSL, los de cable o 3G.

**Gráfico 2. 7: Router**

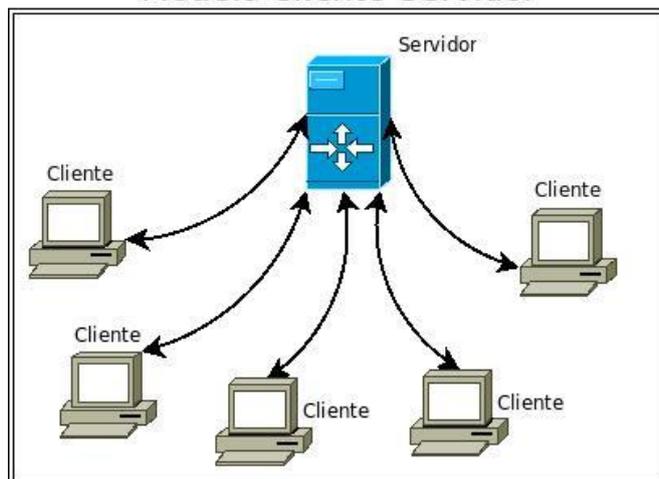


**Fuente:** abox.com  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

## Servidor

**Gráfico 2. 8: Servidor**

Modelo Cliente-Servidor



**Fuente:** educativa.catedu.es  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Es un equipo que pertenece a una red, como su nombre lo indica está al servicio de otros computadores llamados clientes, quienes requieren datos y obtienen una respuesta del servidor en relación a lo solicitado. Existen dos funcionalidades de un servidor, cuando asigna todos sus recursos en encargarse de las peticiones de los clientes, se denomina servidor dedicado; cuando además de atender solicitudes es utilizado por un usuario de forma local, se le llama servidor compartido.

Hay varios roles que un servidor puede realizar, a continuación se describirá algunas más comunes.

- **Servidor de base de datos**, es donde se almacena, restablece y administra el contenido de una base de datos. El servidor ejecuta las actualizaciones de la base de datos, permite la entrada de servidores y clientes garantizando la protección e integridad de los datos.
- **Servidor de antivirus**, se encarga de la seguridad en la depuración de correos entrantes y salientes. Maneja su propio motor de antivirus.
- **Servidor de dominio**, es el que conserva la información de equipos, grupos y usuarios pertenecientes a una red.
- **Servidor de correo**, a través de éste, se gestiona la entrada, salida y almacenamiento de correos de toda una organización.

- **Servidor de Archivo**, es una clase de servidor que aloja y reparte diferentes tipos de archivos entre los usuarios de una red.
- **Servidor de internet**, reserva el contenido web y lo distribuye entre los clientes de una red.

### **Cliente**

Un cliente es un computador que generalmente requiere servicios de otro ordenador denominado servidor. Esta conexión puede ser a través de la red de telecomunicaciones.

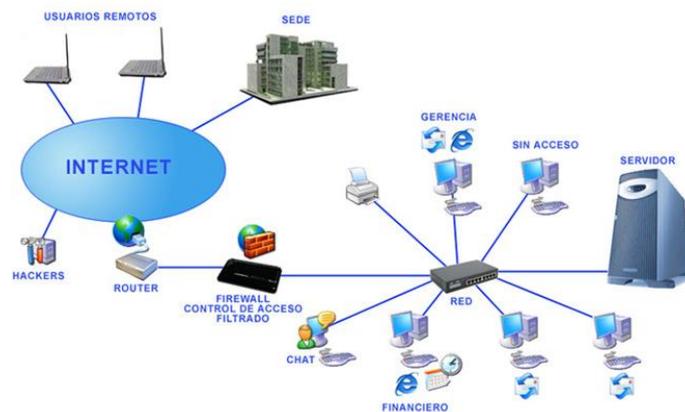
Generalmente los clientes son ordenadores con características de sus componentes menos costosos que los de un servidor. Existen tres tipos de clientes: pesados, híbridos y livianos.

Los clientes pesados son los que pueden procesar y almacenar datos, los híbridos son los que solo pueden procesar los datos pero no almacenarlos y finalmente los livianos son los que no tienen la capacidad de almacenar ni procesar datos.

En el caso de los clientes que se utilizan en los sistemas evaluados podemos afirmar que son clientes pesados ya que por las características que poseen nos podemos dar cuenta que pueden almacenar y procesar datos.

## Redes informáticas

**Gráfico 2. 9: Redes informáticas**



**Fuente:** <https://4divgrupo53tecnologia-fda.wikispaces.com/Redes+Informaticas>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Según, (areatecnologia.com, n.d.), Una red informática es un grupo de equipos informáticos entrelazados unos con otros a través de una vía para permutar información y dividir recursos, la relación que existe entre los dispositivos está definida en dos roles, emisor y receptor, rol que lo van obteniendo en diferentes espacios de tiempo para enviar los mensajes o paquetes. La configuración y función de las redes informáticas modernas se determinan en varias normas, siendo el más amplio el modelo TCP/IP, apoyado en el modelo de referencia OSI.

## Tipos de redes

Considerando la estructura de una red, podemos clasificarlas de la siguiente manera:

- Según, (Copyright © 2007-2012 [www.informatica-hoy.com.ar](http://www.informatica-hoy.com.ar) , 2012), **PAN o red de área personal**: Es sencillamente una red compuesta por el conjunto de los dispositivos de un ámbito local y próximo de su usuario, es decir que la integran todos los artefactos que están cercanos al mismo. La característica primaria de esta clase de red es que posibilita al usuario fijar una comunicación con sus dispositivos de forma fácil, práctica y rápida.

**Gráfico 2. 10: Red PAN**



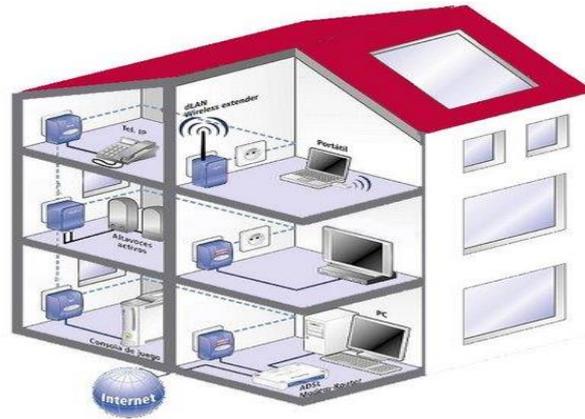
Fuente: <http://www.informatica-hoy.com.ar>

Elaborado por: Yanet Páez Guevara

- **LAN o red de área local**: Es un modelo de red más amplio, empleándose principalmente para el canje de datos y recursos entre los ordenadores colocados en un ambiente relativamente corto, como un edificio o grupo de ellos, por ejemplo instituciones

educativas o gubernamentales y hasta en nuestros hogares  
(Copyright © 2007-2012 www.informatica-hoy.com.ar , 2012).

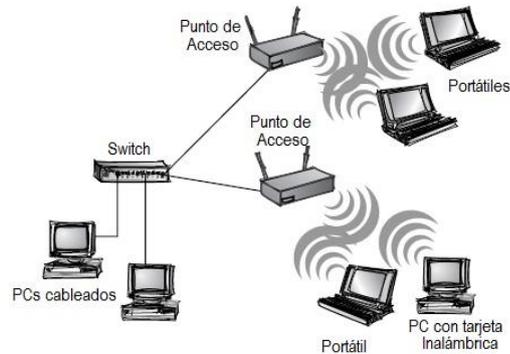
**Gráfico 2. 11: Red LAN**



**Fuente:** <http://es.dofuswiki.wikia.com/>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

- Según (RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013)(RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013), **WLAN o red de área local inalámbrica:** Es una red que no utiliza cableado, la transmisión y comunicación de datos se realiza por medio de ondas de radio. En comparación con las redes cableadas esta cuenta con menor seguridad pero a pesar de ello es muy utilizada.

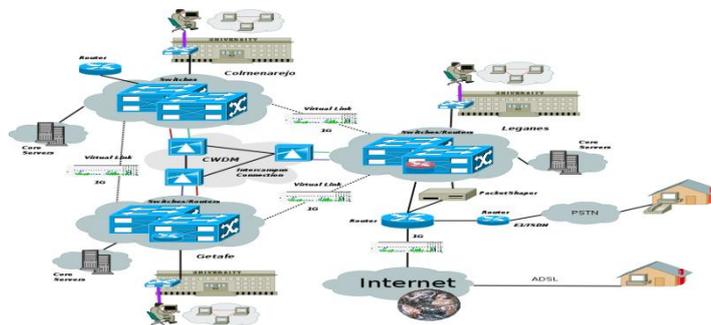
**Gráfico 2. 12: Red WLAN**



**Fuente:** <http://datateca.unad.edu.co/>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

- Según (RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013) una **red CAN o red de área de campus:** Es una red de elevada rapidez que enlaza LANs a través de una extensión geográfica definida, como un campus universitario, un campo militar, etc. No emplea medios públicos.

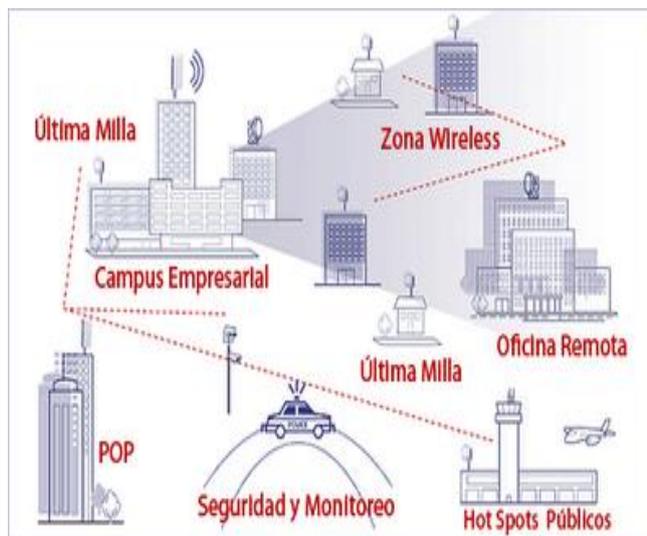
**Gráfico 2. 13: Red CAN**



**Fuente:** <http://tiposderedeslidia.weebly.com/>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

- Según (RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013), **MAN o red de área metropolitana:** Es una red muy veloz de mayor cobertura que una red CAN, pero aun así es limitada.

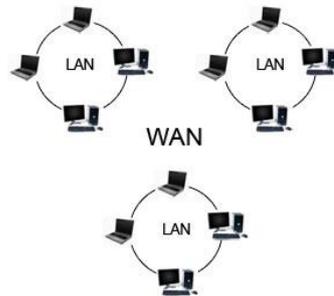
**Gráfico 2. 14: Red MAN**



**Fuente:** redesadsi.wordpress.com  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

- **WAN (Wide Area Network) o red de área amplia,** podríamos decir que esta red es una agrupación de varias LAN, las cuales se interconectan por medio de dispositivos especiales como satélites, fibra óptica, etc que sirven para abarcar grandes distancias. Utiliza medios públicos.

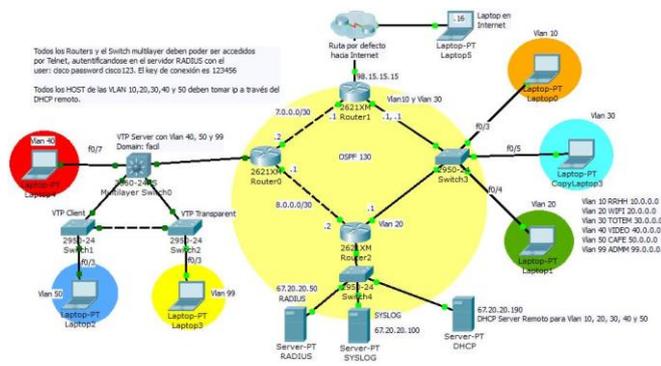
**Gráfico 2. 15: Red WAN**



**Fuente:** <http://www.cnmeonline.com/>  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

- Según (RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013) una red **VLAN:** es una clase de red LAN virtual, instalada sobre una red física, con el fin de evitar vulnerabilidad y aumentar la productividad. En ocasiones específicas es factible establecer una VLAN sobre redes WAN gracias al protocolo 802.11Q (también llamado QinQ). Es fundamental saber que esta implementación es diferente a la utilizada en la tecnología VPN.

**Gráfico 2. 16: Red VLAN**



**Fuente:** [redescisco.net](http://redescisco.net)  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Después de conocer sobre los tipos de redes podremos decir que en el Hospital Universitario hay implementada una red LAN y para la utilización del SISFYC se utiliza una red WAN ya que es una aplicación vía Web.

### **Velocidades de conexión**

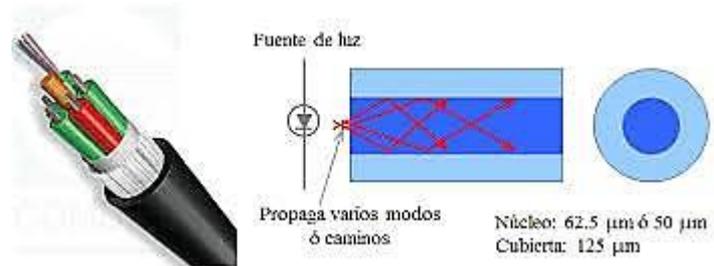
De acuerdo a lo publicado en (RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2013), se dice que: La rapidez con la cual se traslada la data en una red está dada según la tolerancia del medio de transporte. Uno de los más comunes es la fibra óptica ya que es la más rápida, con alrededor de 2 Gbps; luego continúa el par trenzado, con 100 Mbps a 1000 Mbps; y finalmente, las conexiones Wi-Fi, con 54 Mbps aproximadamente. Dependiendo del protocolo de red que se utilice la rapidez puede variar.

En el hospital universitario utilizan una velocidad de conexión Ethernet 10/100/1000 y 10/100/10000 y en el SISFYC por utilizar una red WAN la velocidad varía de acuerdo al proveedor de internet.

### **Fibra multimodo**

La fibra óptica multimodo es aquella en la cual viajan varios haz de luz por diferentes caminos o modos. Se utiliza para distancias no mayores a un kilómetro, por ejemplo en un campus o en un edificio. Posee un ratio de datos desde 10Mbps/s a los 10Gbits/s en distancias de hasta 600 m.

**Gráfico 2. 17: Fibra Multimodo**



**Fuente:** Tutoría virtual de Javier Barragán  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

### **Infraestructura**

(Gastón Coco, 2011) Podemos decir que una infraestructura está compuesta por software, hardware y la conformación de una red que nos posibilite establecer a las unidades de despliegue.

### **Telemedicina**

(Galenica-Telesalud, n.d), Es la prestación de servicios médicos a distancias, para su producción se utilizan tecnologías de la información y las comunicaciones. La telemedicina es muy sencilla como por ejemplo, dos galenos analizando un caso por teléfono hasta el empleo de tecnología avanzada para la realización de consultas, diagnósticos y hasta cirugías a distancias en tiempo real. Es un proceso tecnológico que facilita la optimización de los servicios de atención de salud, economizando tiempo, dinero y posibilitando el acceso a zonas aisladas a las que se les dificulta obtener atención de especialistas.

## Gráfico 2. 18: Equipos de Telemedicina



**Fuente:** Equipos de Telemedicina.com  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

### Norma TIA 942

Según (slideshare.net, 2012) El estándar TIA 942 provee una serie de recomendaciones y directrices, para el diseño e instalación de infraestructuras de Data Centers (centros de cómputo), que son los lugares donde se colocan racks, servidores, equipo de comunicaciones, etc. La intención es que sea utilizado por los diseñadores que necesitan un conocimiento de servicios de planificación, el sistema de cableado y el diseño de redes. Este estándar está aprobado por TIA (Telecommunications Industry Association) y ANSI (American National Standards Institute). El estándar TIA 942 y la categorización de Tiers en Latinoamérica lleva al replanteamiento de las necesidades de infraestructura para la instalación de un Data Center. En abril de 2005, la Telecommunication Industry Association publica su estándar TIA-942 con la intención de unificar criterios en el diseño de áreas de tecnología y comunicaciones. Este

estándar que en sus orígenes se basa en una serie de especificaciones para comunicaciones y cableado estructurado, avanza sobre los subsistemas de infraestructura generando los lineamientos que se deben seguir para clasificar estos subsistemas en función de los distintos grados de disponibilidad que se pretende alcanzar. Las principales ventajas del diseño de centros de datos de conformidad con la norma TIA 942 incluyen:

- La nomenclatura estándar
- El funcionamiento a prueba de fallos
- Sólida protección contra las catástrofes naturales o manufacturadas.
- La fiabilidad a largo plazo
- Capacidad de expansión y escalabilidad.

### **Infraestructura de Soporte**

Según el estándar TIA-942, la infraestructura de soporte de un Data Center debe estar compuesto por cuatro subsistemas como lo son:

- Telecomunicaciones
- Arquitectura
- Sistema eléctrico
- Sistema mecánico

### **Áreas Funcionales**

De acuerdo con la TIA 942 un centro de datos debe incluir las siguientes áreas funcionales:

- Una o más entradas al cuarto
- Área de distribución principal
- Una o más áreas de distribución horizontal
- Área de equipo de distribución
- Zona de distribución
- El cableado horizontal y el backbone.

### **Centro de Datos**

Es un cuarto o lugar de una edificación en el cual fue asignado para albergar equipos informáticos que almacena, procesan datos y comunican a una o más instituciones.

Por la magnitud de servicios que presta el HUGIS se espera encontrar uno o más centros de datos a diferencia del SISFYC que por ser un sistema orientado a una sola comunidad se espera encontrar un centro de datos reducido.

## **BASE LEGAL**

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

#### **TITULO I**

#### **ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO**

##### **Capítulo segundo**

##### **Derechos del buen vivir**

##### **Sección séptima**

##### **Salud**

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”

## **Título VII**

### **RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR**

#### **Sección segunda**

#### **Salud**

**Art. 358.-** El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

**Art. 359.-** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

**Art. 360.-** El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas. La

red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad.

**Art. 361.-** El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.

**Art. 362.-** La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

## **Sección octava**

### **Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales**

**Art. 385.-** El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

- Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
- Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
- Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

**Art. 386.-** El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas, organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales. El Estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los

objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

**Art. 387.-** Será responsabilidad del Estado:

- Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
- Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay.
- Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
- Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
- Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

**Art. 388.-** El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos

concurables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo.

**REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR**

**(Decreto No. 865)**

**Rafael Correa Delgado**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA**

**Considerando:**

Que el número 5 del artículo 147 de la Constitución de la República del Ecuador establece que corresponde al Presidente de la República dirigir la administración pública en forma desconcentrada y expedir los decretos necesarios para su organización, regulación y control;

Que en cumplimiento con la Disposición Transitoria Primera de la Constitución de la República del Ecuador, la Asamblea Nacional, expide la Ley Orgánica de Educación Superior, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.298 del 12 de octubre de 2010;

Que la Ley Orgánica de Educación Superior, define los principios, garantiza el derecho a la educación superior de calidad que propenda a la excelencia, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna;

Que con la vigencia de la Ley Orgánica de Educación Superior se establecen las regulaciones para el Sistema de Educación Superior, los organismos e instituciones que lo integran, determina los derechos, deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas, y establece las respectivas sanciones por el incumplimiento de las disposiciones constitucionales y las contenidas en ese instrumento legal;

Que la Educación Superior tiene como fines ser de carácter humanista, cultural y científica, constituyéndose como un derecho de las personas y un bien público social que, de conformidad con la Constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos;

Que para cumplir con el objetivo establecido en la Ley Orgánica de Educación Superior y alcanzar sus fines, es necesario expedir un reglamento general que permita la correcta aplicación de los principios constitucionales y legales en el ámbito de aplicación de la Ley Orgánica de Educación Superior;

En ejercicio de las facultades previstas en el número 13 del artículo 147 de la Constitución de la República;

**Decreta:**

**EXPEDIR EL PRESENTE REGLAMENTO GENERAL A LA LEY  
ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR:**

**Título I**

**DE LAS NORMAS RELATIVAS A LOS PRINCIPIOS RECTORES DEL  
SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**Capítulo I**

**DE LAS AUTORIDADES ACADÉMICAS**

**Art. 7.- De los servicios a la comunidad.-** Los servicios a la comunidad se realizarán mediante prácticas y pasantías pre-profesionales, en los ámbitos urbano y rural, según las propias características de la carrera y las necesidades de la sociedad.

La SENESCYT establecerá los mecanismos de articulación de los servicios a la comunidad con los requerimientos que demande el Sistema de Nivelación y Admisión, en coordinación con las instituciones de educación superior públicas.

### **Preguntas de Investigación**

1. ¿El Sistema de información del Hospital Universitario de Guayaquil posee mayor cantidad de módulos y complejidad de hardware que el Sistema de Información de Cerrito de los Morreños?
2. ¿Existe compatibilidad entre hardware de HUGIS y SISFYC?
3. ¿Existen aplicación de normas para el correcto funcionamiento del hardware?

### **Variable independiente**

Evaluación y Comparación del Hardware.

### **Variable dependiente**

Sistema de información de salud familiar y comunitaria y el HUGIS.

## **CAPÍTULO III**

### **Desarrollo del Marco Metodológico**

#### **Tipo de estudio**

El proyecto realizado se apunta en el tipo de estudio correlacional con enfoque cualitativo, ya que se pretende evaluar el hardware de ambos sistemas para llegar a una tener una interoperabilidad entre ellos.

#### **Método**

El método que se utilizó en esta investigación es de naturaleza analítica ya que se hizo un estudio de los componentes de hardware de los sistemas evaluados.

#### **Análisis de entrevista realizada a los responsables informáticos del SISFYC y el HUGIS.**

En este capítulo se podrá evidenciar a través de la entrevista un diagnóstico del hardware implementado en los sistemas, evaluar y compararlos para medir si tienen probabilidades de futuras interconexiones entre ellos.

### **Análisis de entrevista realizada en el Hospital Universitario**

Según el Ing. Jorge Falcones, Coordinador de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Hospital Universitario de Guayaquil, afirma que existe una gran cantidad de usuarios y transacciones que se registran en el año, aproximadamente 600 usuarios y alrededor de 500.000 transacciones diarias, esta cantidad se justifica por los múltiples servicios que oferta el hospital mencionado para beneficio de la sociedad, mencionó también que existen ocho tipo de servidores utilizados para la implementación del sistema de información de salud como son:

- Servidor de Base de Datos.
- Servidor de Antivirus
- Servidor de Dominio
- Servidor de correo
- Servidor de Archivo
- Servidor de Internet
- Servidor Datalab (Laboratorio Clínico)
- Servidor Reloj Biométrico

Definió además algunas características claves para los servidores y usuarios, las cuales son:

**Servidores:**

- 8Gb de Memoria RAM
- 160 Disco Duro
- Windows 2003 Server

**Terminales:**

- Procesador Core I7
- 4 GB de Memoria RAM
- 500 GB Disco Duro
- Sistema Operativo Windows 7

Así mismo afirma que, utilizan switches de capa 3 para administrar la red que conecta los tres edificios y entre pisos a través de fibra óptica y dentro de cada piso las conexiones locales con cable UTP, todo esto para la comunicación del HIS.

Cada usuario respalda su información ya que manejan un módulo de respaldo pero solo para el servidor de base de datos. Se cuenta con un módulo de inventario de equipos, el cual se actualiza en cada movimiento. Los equipos se renuevan cada año y según el presupuesto, se dan de baja a computadores Pentium 4 e inferiores porque ya son aparatos de tecnología antigua y sería obsoleto para el funcionamiento idóneo.

También confirma el Ing. Jorge Falcones que la infraestructura del hardware del HIS solo cuenta con control de acceso con tarjetas y huellas dactilares, no llevan bitácoras de control, se manejan así por políticas internas establecidas en el hospital.

Así mismo utilizan una topología de red mixta que la define de la siguiente manera:

- En cada piso de los tres edificios que posee el hospital, existe un rack donde cada switch distribuye la conexión a los diferentes departamentos, los servidores se encuentran en el edificio de emergencia desde donde se distribuye todos los servicios.
- Se utiliza Ethernet 10/100/1000 y 10/100/10000, existen enlaces de fibra óptica entre cada piso de los tres edificios, y UTP en las conexiones locales de cada piso.
- Se utiliza categoría de cable 6 A y 6 para la red.

Además afirmó que cuando se habilitó el sistema hospitalario contaba con una certificación en el cableado de red pero a medida que pasó el tiempo se fueron haciendo nuevas conexiones por lo cual se perdió dicha certificación y no cuentan con la aplicación de ninguna norma establecida.

### **Evaluación del hardware del HUGIS**

La siguiente evaluación se realizó con todos los datos obtenidos en las visitas y a partir de esto podemos describir los inicios y la infraestructura de esta institución.

Se obtuvo el inventario del hardware del cual se realizó un extracto y se obtuvo los datos más relevantes detallados a continuación:

**Tabla 3. 1: Descripción del hardware del HUGIS**

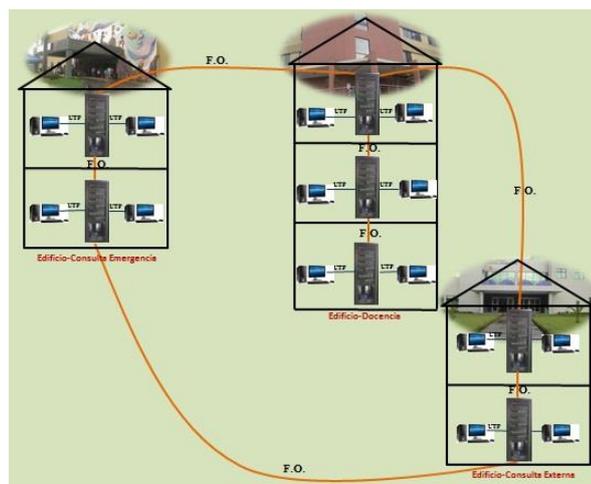
<b>Descripción de Equipo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Servidores</b>	8
<b>Pc clientes</b>	204
<b>Impresora matricial</b>	19
<b>Impresora Láser</b>	66
<b>Impresora de tinta</b>	1
<b>Switch de 24 puertos</b>	27
<b>Switch de 48 puertos</b>	1
<b>Switch de 50 puertos</b>	2
<b>Switch de 8 puertos</b>	1
<b>Switch de 4 puertos</b>	1
<b>Switch de fibra de 12 puertos</b>	4
<b>Racks de piso</b>	4
<b>Racks de pared</b>	2

Fuente: Hospital Universitario  
Elaborado por: Yanet Páez Guevara

El enfoque de esta evaluación se centra en el hardware del sistema. Se desarrolló un esquema de la infraestructura del hardware del Hospital Universitario, según todos los datos recolectados en las visitas realizadas.

A continuación se muestra el gráfico, donde se puede visualizar los tres edificios con los que cuenta esta institución, en cada piso de esta edificación, encontramos un rack con los switches que se encargan de la interconexión entre equipos de la red.

**Gráfico 3. 1: Infraestructura del HUGIS**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

La conexión entre edificios y entre pisos es a través de fibra óptica, la red local de un piso es mediante cable UTP. En el edificio donde se da el servicio de emergencia se encuentran el cuarto de Comunicaciones que consta de lo siguiente:

- Techo falso.
- Luces de emergencia.
- Extintor.
- Un rack de telecomunicaciones.
- Un Ups en cada cuarto de comunicación.
  
- Los servidores que poseen (BD, antivirus, dominio, correo, archivo, internet, datalab, reloj biométrico).

Se realizó la toma de fotografías para realizar un análisis de la implementación de los cuartos de comunicaciones del hospital, por lo que llegamos a las siguientes conclusiones.

### **Gráfico 3. 2: UPS central en el cuarto de telecomunicaciones**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Se encuentra ups de 10 KVA en cada cuarto de comunicaciones de los edificios que conforman el Hospital Universitario, los cuales protegen a los servidores, switches y demás equipos.

A continuación encontramos un cuadro donde se muestra el consumo de cada componente informático.

**Gráfico 3. 3: Potencias Estimadas de Diferentes Cargas**

PC + Monitor color + Impresora de chorro de tinta : de 250 VA a 350 VA			
Scanner	50 VA	Monitor 17 " 200 VA	(arranque pico 800 VA)
Router o Switch	50 VA	Central telefónica chica (4 líneas)	100 VA
Impresora de chorro de tinta	100 VA	Central telefónica mediana (10 líneas)	350 VA
Impresora láser chica	500 VA	Modem	15 VA
Impresora láser grande	1200 VA	Fax (imprimiendo)	20 VA
<b>Es aconsejable tomar el consumo determinado por el fabricante de cada uno de los equipos (placa de identificación), para determinar la potencia requerida y asegurar el buen desempeño del UPS o Estabilizador de tensión.</b>			

Fuente: [http://www.energitsa.com.ar/cursos/Capitulo\\_05.pdf](http://www.energitsa.com.ar/cursos/Capitulo_05.pdf)

Elaborado por: Yanet Páez Guevara

Cuando son potencias grandes se expresan en Kilovoltamperes

1 kilovoltampere = 1KVA = 1000 VA

A partir de esta información podemos concluir que el ups abastece muy bien a cada cuarto de comunicación.

**Gráfico 3. 4: Servidor de base de datos**



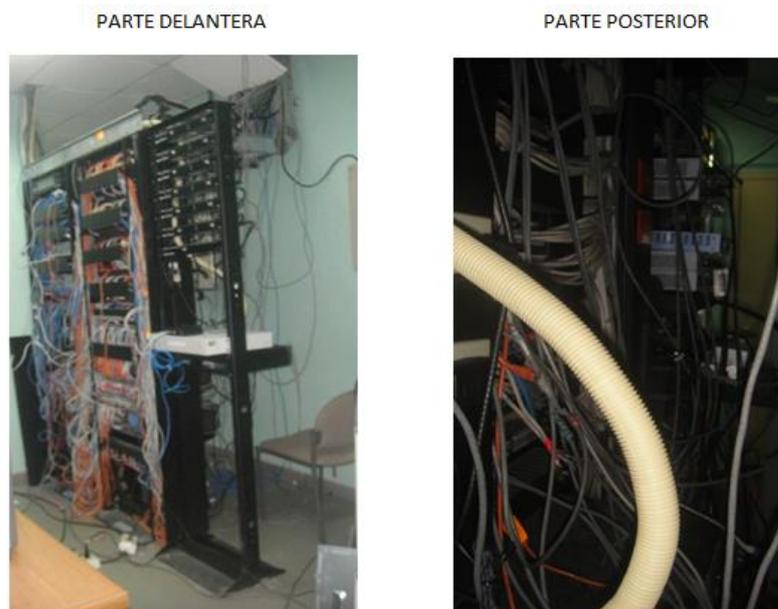
Fuente: Hospital Universitario

Elaborado por: Yanet Páez Guevara

El servidor de base de datos lo encontramos en un escritorio en el cuarto de comunicaciones del edificio de emergencia, según las especificaciones técnicas es marca HP modelo Proliant DL380G5, disco duro de 160gb, memoria de 8gb y el sistema operativo Windows 2003 Server.

Para el número de transacciones y almacenamiento del hospital, este servidor es ideal hasta el momento, ya que no se han presentado problemas, se respalda la información diariamente y es almacenada en un disco duro externo que hasta el momento no se ha saturado.

### Gráfico 3. 5: Rack de telecomunicaciones



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

En el edificio de emergencia encontramos racks, como se puede apreciar en el gráfico no existe implementada ninguna norma, por lo que se recomienda utilizar norma TIA-942 según la cual aconseja lo siguiente:

(ADC Telecommunications, 2005), los sistemas de cableado altamente confiables y resistentes cumplen con los siguientes principios:

- Se usan racks comunes en toda la distribución principal y las áreas de distribución horizontal para simplificar el montaje del rack y brindar un control unificado de los cables.
- Se instala administradores de cables verticales y horizontales, comunes y extensos dentro de y entre los racks para garantizar una administración de cables eficaz y prever un crecimiento ordenado.
- Se instalan extensas trayectorias para cables (por arriba y por debajo de piso) -también, para garantizar una administración de cables eficaz y prever un crecimiento ordenado.
- Los cables UTP y coaxiales se separan de la fibra en las trayectorias horizontales para evitar aplastarla. Los cables eléctricos van en bandejas de cables y la fibra, en canales montados en bandejas.
- El tendido de la fibra se hace en un sistema de canales para evitar que se dañe.

En el resto de edificios se encontraron cuartos de comunicación más ordenados y racks con cableado bien distribuido como se muestra en la siguiente gráfica.

### Gráfico 3. 6: Racks de telecomunicación



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Aquí podemos apreciar que existe un cableado ordenado, aunque en la entrevista se expresó que no utilizan norma alguna. Además podemos ver que el acceso es mediante tarjeta magnética.

### Gráfico 3. 7: Panel de voltaje



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Encontramos muy bien ubicados los paneles de voltaje en cada cuarto de comunicación con su respectiva nomenclatura.

### **Gráfico 3. 8: Techo falso del cuarto de telecomunicaciones**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

En esta imagen podemos visualizar que hay una iluminación adecuada, ventilación correcta para este cuarto y techo en buen estado.

### **Gráfico 3. 9: Piso del cuarto de telecomunicaciones**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

**Gráfico 3. 10: Luces de emergencia del cuarto de telecomunicaciones**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Se cuenta con luces de emergencia instalada en todos los cuartos de comunicación.

**Gráfico 3. 11: Rack de TV**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Este rack está conectado a través de cable coaxial a todos los televisores de hospitalización

### Gráfico 3. 12: Central telefónica Panasonic



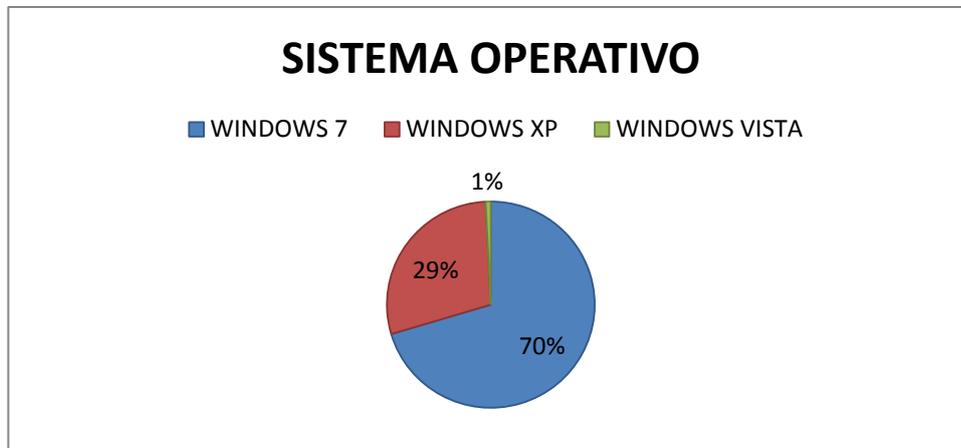
**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

La central telefónica da servicio a los tres edificios del hospital. El servicio de internet que poseen tiene un ancho de banda de 7 Mb lo que hasta ahora no les ha causado inconvenientes.

Se realizó un análisis de la información obtenida del inventario del hospital (actualizado hasta diciembre 2014), con lo que se obtuvo las siguientes estadísticas:

El sistema Operativo que utilizan los computadores utilizados en las diferentes áreas.

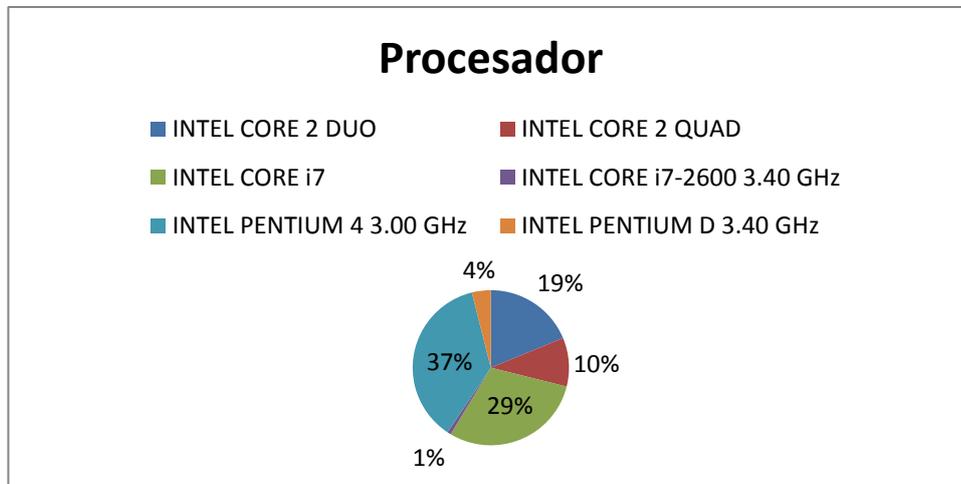
**Gráfico 3. 13: Sistema operativo**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Se demuestra con este gráfico 3.16 que un 70% está utilizando un software actualizado no totalmente a esta época ya que en el presente la mayoría ha migrado a Windows 8, pero sirve perfectamente para el funcionamiento del HUGIS. Además se observa que un 29% todavía utilizan Windows XP, recordemos que este sistema ya es obsoleto, por lo tanto este sistema operativo debe ser sustituido por una versión reciente.

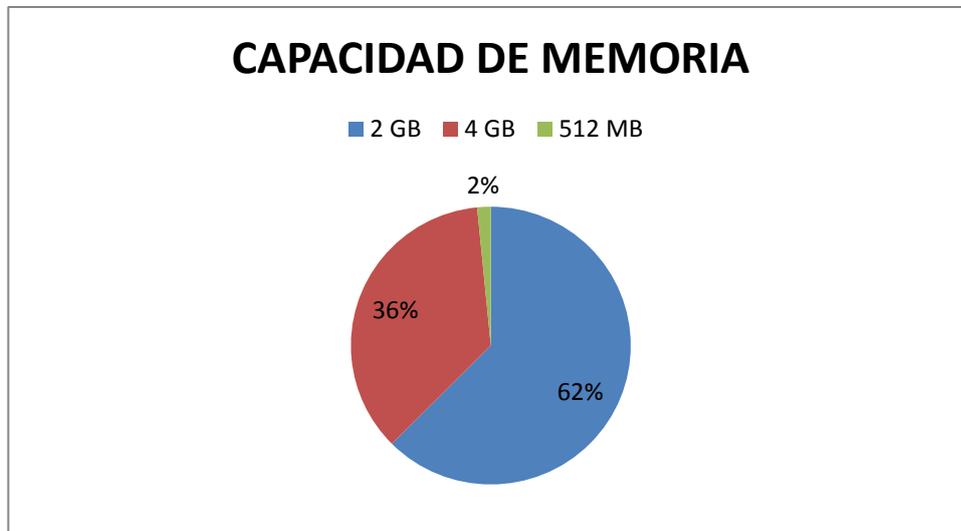
**Gráfico 3. 14: Procesador**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Según esta gráfica podemos evaluar que el 37 % de los equipos cuentan con un procesador obsoleto, frente al avance continuo de la tecnología. Se puede apreciar además que un 29% está actualizado para los requerimientos que este tipo de institución posee. En este caso el porcentaje mayor de procesadores debe ser sustituido para evitar inconvenientes en el futuro.

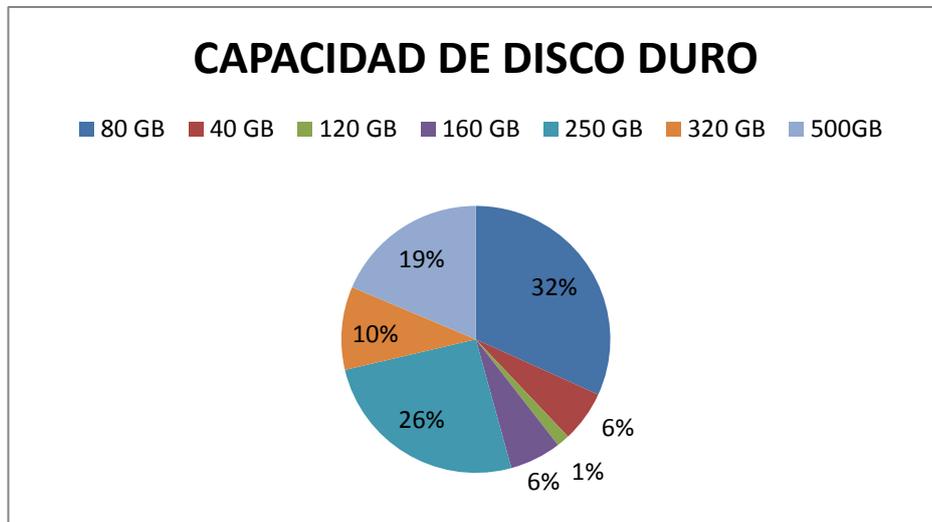
**Gráfico 3. 15: Capacidad de memoria**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

En cuanto a capacidad de memoria se refiere se puede observar que la mayoría de equipos tienen capacidad suficiente para abastecer los requerimientos diarios.

**Gráfico 3. 16: Capacidad de disco duro**



**Fuente:** Hospital Universitario  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

En el entorno de usuarios no se requiere mayor capacidad de almacenamiento, por lo que se estima que el porcentaje mayoritario del 32% correspondiente a 80 GB es adecuado para estos equipos, aunque hay equipos a los que se sugiere aumentarles la capacidad para ir actualizándolos conforme a los avances tecnológicos.

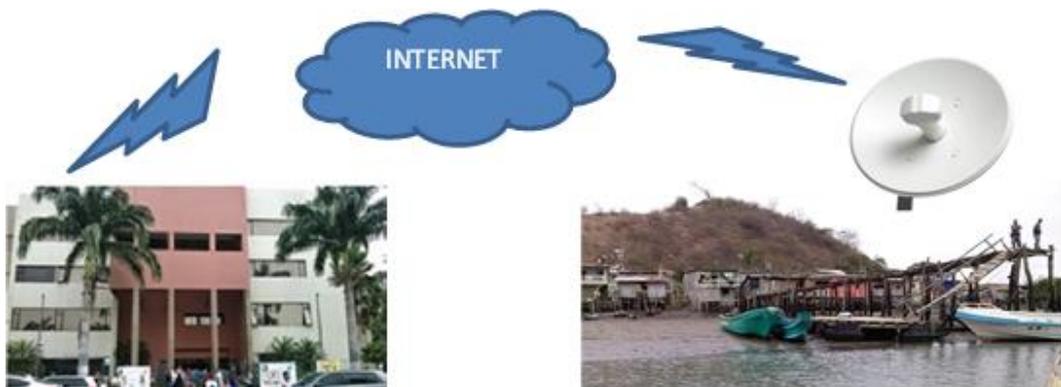
### **Análisis de la entrevista realizada en el SISFYC**

En la entrevista realizada al Ingeniero Jorge Medina responsable informático del proyecto del sistema de información de salud familiar y comunitaria de Cerrito de Los Morreños se pudo obtener la siguiente información acerca del hardware que complementa el sistema.

Por ser un sistema que aún no sale a producción no se puede establecer el número de transacciones que se generarían diariamente pero se puede asumir por la cantidad de habitantes que no superarían las 100 transacciones diarias.

El delegado de salud se encarga de llenar manualmente la ficha médica de cada paciente, luego ingresa la información desde un infocentro (cyber único en la isla, que tiene conexión a internet por medio radio enlace) donde ingresa a la plataforma mediante una dirección IP. Esta información es guardada directamente en un servidor de base de datos que está ubicado en el centro de cómputo del edificio del rectorado. A este servidor se le dio una dirección en el servidor desde este centro, para poder acceder a la web.

**Gráfico 3. 17: Enlace de Internet del SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Las características del servidor de base de datos que se utiliza en el sistema tiene las siguientes características:

**Tabla 3. 2: Características del servidor de BD del SISFYC**

	<b>SERVIDOR</b>	<b>Cant.</b>
<b>Marca</b>	HP	1
<b>Modelo</b>	HP ML110 G7 Intel Xeon Quad Core E3-1220 - 3.1GHz, 8MB, 1333, 4GB, 2 disco SATA 500GB NHP, 4 DIMM slots Integrated 1x8MB Intel® Smart Cache, 1 x 500GB Non-hot-plug LFF SATA de 7200 rpm, Parallel: 0; Serial: 1; Mouse USB 1; Graphics: 1; Teclado USB:1: 1; USB 2.0 Ports: 9 total (4 frontales, 4 traseros, 1 interno ideal para Tape Drive Interno, 2 controladores de red integrados HP NC112i, 16x SATA DVD.ROM estandar de fábrica, 350W Non-Hot Plug existe la opción de implementar redundancia, Micro ATX Tower (4U)	
<b>Monitor</b>	<b>LCD FLATRON 15</b>	1

**Fuente:** SISFYC  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

**Gráfico 3. 18: Servidor de Base de datos del SISFYC.**



**Fuente:** Centro de Computo de la Universidad de Guayaquil  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

Podemos definir en este caso que para el software y cantidad de transacciones que se realizan el servidor tiene las características óptimas para brindar el servicio.

El sistema eléctrico de los equipos es manejado independientemente, además cuentan con protección de ups de 10 kva en cada piso, el cuarto donde se encuentra el servidor tiene la temperatura adecuada para el alojamiento de este tipo de hardware.

Mientras que en la visita que se realizó a la comunidad de Cerrito de los Morreños se pudo constatar que los terminales del infocentro ubicado en la comunidad de Cerrito de los Morreños son 4 computadoras portátiles con las siguientes características:

- ✓ Marca: TOSHIBA
- ✓ Modelo: C645-SP4137L
- ✓ Sistema Operativo: Windows 8
- ✓ Procesador: Pentium(R) Dual-Core
- ✓ Disco Duro: 250 GB
- ✓ Memoria: 2 GB

Ademas poseen una impresora con las siguientes características:

- ✓ Marca: HP
- ✓ Modelo: LaserJet Enterprise P3015dn.

**Gráfico 3. 19: Terminales utilizados en el SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

El piso con el que cuenta el infocentro es de hormigón y se encuentra en mal estado como se lo demuestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 3. 20: Piso del Infocentro del SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

El techo del infocentro está elaborado con estructura metálica y duratecho (zinc).

**Gráfico 3. 21: Techo del Infocentro del SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

En cuanto a la parte eléctrica debemos rescatar algo muy importante de esta comunidad, el suministro eléctrico lo obtienen de energía fotovoltaica en el día y a partir de las 5pm utilizan un generador de combustible (diésel) hasta las 11pm.

Se encuentran paneles solares en todas las viviendas incluyendo el infocentro, la luz solar es absorbida por las células fotovoltaicas, dentro de las placas se producen unas reacciones químicas que generan corriente eléctrica continua, luego de pasar por un proceso se convierte en corriente alterna.

**Gráfico 3. 22: Sistema eléctrico del infocentro del SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

La conexión de internet es de 2.5 Mb. Tanto el internet como el suministro eléctrico es proporcionado por el programa EURO-SOLAR.

Poseen un moden satelital con las siguientes características:

- ✓ Marca: HUGHES
- ✓ Modelo: HN7740S

**Gráfico 3. 23: Modem del infocentro del SISFYC.**



**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

### **Evaluación del hardware del SISFYC**

Por ser un sistema prototipo y que aún no está en producción hay muchos factores que no se pueden evaluar, pero si se puede analizar el servidor y los terminales destinados para el HIS.

Conociendo las características antes mencionadas se afirma que para el número de transacciones que se realizarán estos equipos tienen la capacidad suficiente para responder a todos los requerimientos.

Si en un futuro se desea cubrir otras comunidades con este servicio comunitario y se desea integrar los sistemas de información de todo el país se recomendaría tener en el mismo centro médico un computador-cliente con radio-enlace y poder conectarse desde allí mismo a internet para que se haga directamente el proceso de ingreso de datos de

pacientes y la información no salga de este centro para que así no haya el riesgo de pérdida de la data por cualquier motivo.

Además se sugiere que en estos centros médicos existan terminales de telemedicina

### **Comparación del hardware del HUGIS y el SISFYC**

A continuación, en esta sección vamos a definir todas las comparaciones técnicas que presentan los sistemas antes mencionados.

Lo primero que se debe recalcar es que el HUGIS por ser un sistema que presta servicios de tercer nivel cuenta con un equipamiento en hardware mayor que con el que cuenta el SISFYC ya que éste presta servicios de primer nivel.

En ambos casos no cuentan con servidores de respaldo, en el caso del hospital Universitario de Guayaquil esto es grave ya que si sucediera algún siniestro se perdería información valiosa para este tipo de institución. En el caso del SISFYC por ser un prototipo aún no es necesario, pero se recomienda implementar políticas de seguridad para respaldar dicha información.

El ancho de banda con el que se maneja el HUGIS para la salida de internet es relativamente bueno, sin embargo en la visita que se realizó al infocentro ubicado en la comunidad de Cerritos de los Morreños se realizó una medición del ancho de banda por la lentitud que se observó en el internet, obteniendo los siguientes resultados:

- ✓ Subida: 0.28 Mbps
- ✓ Bajada: 0.50 Mbps

Se realizó un cuadro comparativo entre los sistemas evaluados, cabe recalcar que el HUGIS cuenta con un hardware muy amplio debido a todos los servicios que presta. El SISFYC posee una infraestructura básica debido a que es un sistema que aún no sale a producción, pese a esto se realizó la comparación.

**Tabla 3. 3: Comparación del hardware del SISFYC y el HUGIS**

PARAMETRO EVALUADO	HUGIS	SISFYC
<b>Características del Servidor BD</b>	Marca: HP, Modelo: Prolian DL380G5, Procesador: Intel Core I7 3.6GHZ. Memoria: 8GB. Disco Duro: 500GB	Marca: HP Modelo: ML110 G7 Procesador: Intel Xeon Quad Core 3.1GHZ, Memoria: 4GB, Disco Duro: SATA 500GB
<b>Transacciones diarias</b>	500.000	100
<b>Características generales Terminales de Usuario</b>	Pc de escritorio, Marca: HP (mayoría) Procesador: Intel Core I7 Memoria: 2 GB Disco Duro: 500 GB	Pc portatiles, Marca: HP Procesador: Pentium(R) Dual-Core Memoria: 2 GB. Disco Duro: 250 GB
<b>Ancho de Banda</b>	7Mb.	2.5 Mb

<b>Tipo de enlace</b>	<b>Fibra Óptica</b>	<b>Radio enlace</b>
<b>¿Poseen conexiones eléctricas independientes?</b>	No	Si
<b>¿Poseen servidores de respaldo?</b>	No	No
<b>¿Aplican Normas de Implementación?</b>	No	No
<b>¿Poseen IP públicas?</b>	Si	Si

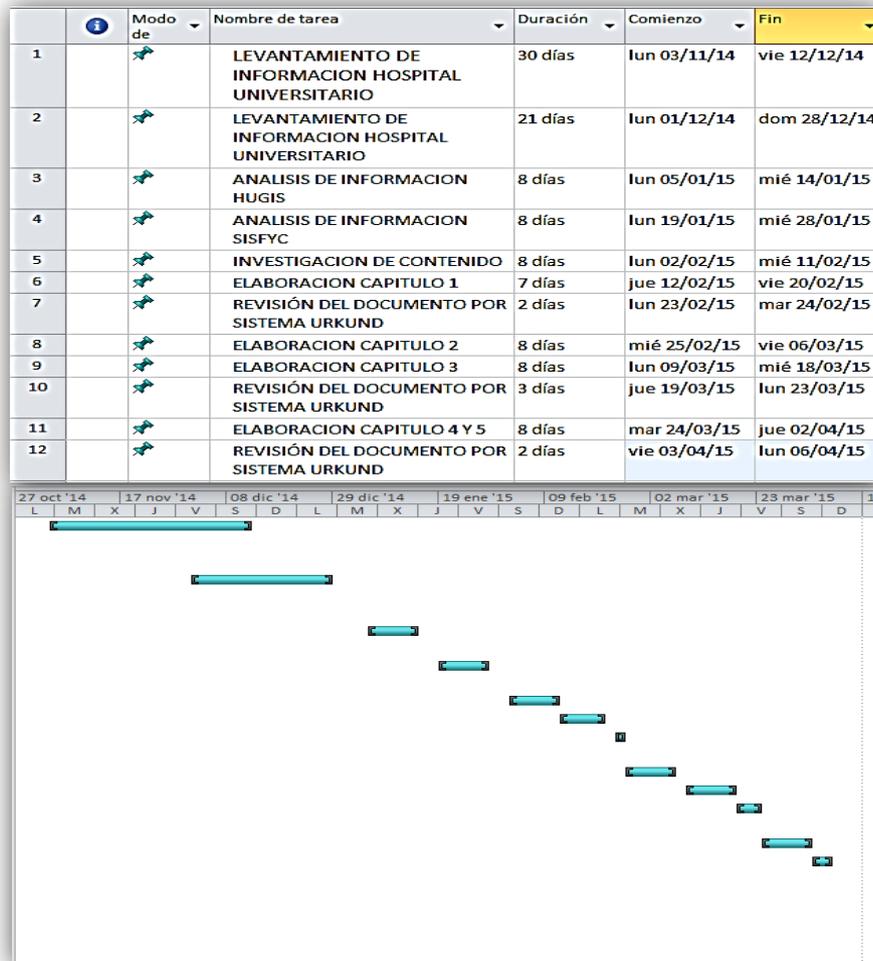
**Fuente:** Yanet Páez Guevara  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

# CAPÍTULO IV

## Marco administrativo

### Cronograma

Gráfico 4. 1: Cronograma



Fuente: La autora  
 Elaborado por: Yanet Páez Guevara

## Presupuesto

Para el presente trabajo investigativo se contó con un ingreso propio, el cual se utilizó para los diferentes conceptos que se generaron a través del tiempo de la evaluación.

**Tabla 4. 1: Descripción de Ingresos del proyecto**

<b>Descripción de Ingresos del proyecto</b>	
<b>Fondos propios</b>	<b>\$605,00</b>
<b>TOTAL DE INGRESO</b>	<b>\$605,00</b>

**Fuente:** La autora  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

**Tabla 4. 2: Descripción de Egresos del proyecto**

<b>EGRESOS</b>	<b>DÓLARES</b>
<b>Materiales de computación y oficina</b>	<b>\$ 150.00</b>
<b>Copias e Impresiones</b>	<b>\$ 25.00</b>
<b>Internet</b>	<b>\$ 210.00</b>
<b>Movilización</b>	<b>\$ 100.00</b>
<b>Refrigerio</b>	<b>\$ 50.00</b>
<b>Empastado, anillado de tesis de grado</b>	<b>\$ 70.00</b>
<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 605.00</b>

**Fuente:** La autora  
**Elaborado por:** Yanet Páez Guevara

## CAPÍTULO V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

En conclusión, se puede describir que el hardware del HUGIS refleja lo siguiente:

1. En todas las visitas realizadas se pudo conocer las instalaciones del hospital, cómo están ubicados los equipos, los cuartos de comunicación con este reconocimiento del lugar se llegó a la conclusión que es una infraestructura muy extensa en comparación con el hardware del SISFYC, esto se debe a que es una unidad que presta servicios de salud de tercer nivel y el SISFYC es un sistema orientado a dar atención de salud de primer nivel. Se pudo constatar que en uno de los tres edificios que posee el hospital, los racks presentaban conexiones desordenadas ya que al no contar con normas establecidas para este tipo de centros de comunicación no se lleva un orden y esto puede ocasionar fallas en los equipos. Mientras que en los otros edificios si se observó conexiones ordenadas a pesar de no aplicar ninguna norma.

Su infraestructura está repartida en función de cada departamento.

2. En cuanto a seguridad se puede concluir que los accesos a los cuartos de comunicación se realizan de la siguiente manera:

Sólo en el edificio de docencia y el de consulta externa es controlada a través de tarjetas magnéticas y en el edificio de hospitalización o emergencia solo se puede tener acceso con llave ya que solo cuenta con una cerradura normal, en ningún momento de las visitas se observó el registro de bitácoras de control. Esto conlleva a que personas ajenas a la institución violenten la seguridad y tengan acceso a equipos a los cuales solo deben tener autorización el personal de sistemas.

3. No cuentan con políticas, manuales de procedimiento, planes de contingencia. Esto es perjudicial para este tipo de organización ya que manejan información y realizan transacciones muy importantes.
4. Por no contar con políticas establecidas, la renovación de equipos se realiza según presupuesto del estado por ser una institución pública por lo que se encontró aún equipos obsoletos según el avance de tecnología, pero que aún están en funcionamiento.

En cuanto al hardware del SISFYC se llegó a la siguiente conclusión:

1. Debido a que este sistema es un prototipo y está siendo probado en su implementación y por el nivel de salud primario que presta es de menor rango que el del HUGIS. Al ser una aplicación vía web facilita el acceso a la plataforma, recordemos que la isla donde se

encuentra ubicada la comunidad de Cerrito de los Morreños carece de muchos servicios entre ellos la conexión de internet, el único lugar con internet no se encuentra precisamente en el centro de salud que es de donde se debería ingresar directamente la información de cada paciente. Por esta razón la información tiene que viajar desde el centro de salud hasta el infocentro lo que conlleva sufrir pérdida de información.

2. El SISFYC está orientado a una sola comunidad que tiene un promedio de 900 habitantes, eso nos indica que habrán menor cantidad de consultas y de ingreso de información que las que se realizan en el hospital Universitario de Guayaquil. Con esta referencia y después de evaluar el hardware con el que funciona este sistema concluimos que los equipos con los que cuentan tienen características adecuadas para el número de transacciones que realizan.
3. El ancho de banda de internet es muy pobre, ya que se realizó una prueba de envío de archivo por correo y no se pudo realizar por la lentitud de la conexión.

En general podemos concluir que el hardware de los sistemas evaluados puede tener conexión entre sí una vez que se establezca una correcta implementación de equipos para la transmisión de datos.

## **Recomendaciones**

Después de un recorrido de las instalaciones, de conocer la infraestructura de cada sistema evaluado y según el análisis realizado al hardware de HUGIS y el SISFYC se realizan las siguientes recomendaciones:

1. Debido a que no se rigen a ninguna norma en particular para la implementación del hardware se recomienda utilizar la norma EIA/TIA 942 en la misma se indica la infraestructura de telecomunicaciones para centro de datos, como debe implementarse el cableado, espacios, redundancia, diseño de red, ubicación, acceso, arquitectura, diseño del ambiente, diseño eléctrico, protección del fuego, intromisión del agua. Todo esto para tener un centro de datos óptimo.
2. Cuando se maneja un sistema para una institución que presta muchos servicios y cuenta con una gran infraestructura se corre el riesgo de desperdiciar recursos que puede ser utilizado de manera eficaz es por este motivo se aconseja realizar un análisis de la utilización de terminales según los usuarios para optimizar recursos tales como capacidad de disco duro, memoria, procesador.
3. En el análisis que se realizó se encontró un 37% de procesadores Pentium 4 en los terminales de usuarios, por el momento han funcionado correctamente por las funcionalidades asignadas pero

se recomienda sustituirlos ya que son dispositivos relativamente obsoletos en comparación con los utilizados actualmente, todo esto se debe realizar después de realizar el análisis mencionado en el punto anterior.

4. Se recomienda en el caso del SISFYC obtener un terminal propio del centro médico con enlace a internet para que desde allí se pueda ingresar directamente al HIS y no tener pérdida de información de pacientes.
5. Es recomendable que el SISFYC obtenga terminales de telemedicina para apoyar el servicio de salud comunitaria ya que esta comunidad es de difícil acceso y no cuentan con profesionales de especialidad, estos terminales ayudaran a dar mejor servicios de salud y poder enlazarse por video conferencias con médicos especialistas según sea el caso.
6. Si hablamos de tener interoperabilidad entre estos dos sistemas en relación al hardware por el momento no existe conexión entre ellos por lo cual se recomienda que el Hospital Universitario cuente con un router Cisco de la serie 1800 para que a través de una IP publica el SISFYC pueda tener acceso a la base de datos y estar enlazados. Este tipo de Router tiene las características necesarias para soportar conexiones simultaneas, solo se debe tener en cuenta las capacidades de este dispositivo para que no colapse cuando haya muchas peticiones de acceso. Si tomamos en cuenta

que existen 184 centros de atención primaria en la provincia del Guayas y utilizamos como referencia que cada uno de ellos tiene capacidad de atención entre 100 y 3.000 transacciones diarias dependiendo la zona en la que esté ubicado, esto equivale a 18.400 hasta 552.000 transacciones en total de todos los centros de atención primaria de la provincia del Guayas, el total de transacciones que se generarían en todo los centros de atención primaria reflejarían entre el 3,68% hasta el 110.4% de transacciones que tendrá de recargo el servidor de base de datos del Hospital Universitario de Guayaquil en referencia a las 500.000 transacciones diarias que ya realiza actualmente por lo que se recomienda que obtengan un nuevo servidor dedicado de base de datos con características similares o mejoradas para poder soportar todo el recargo adicional de las transacciones de todos los centros de atención primaria. (CISCO, 2015).

7. Se sugiere al grupo de Promeinfo la integración de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Networking en nuevos proyectos tales como:
  - ✓ Análisis de la utilización de hardware en el Hospital Universitario de Guayaquil para optimizar recursos.
  - ✓ Normalización de la infraestructura tecnológica siguiendo estándares establecidos para obtener mejoras en las instalaciones ya que por el momento no utilizan normas ni

políticas para llevar un mejor control en esta institución de salud.

## Bibliografía

### Medios electrónicos:

- ADC Telecommunications. (n.d. de n.d. de 2005). *ADC*. Obtenido de ADC: [https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CD0QFjAF&url=http%3A%2F%2Fecaths1.s3.amazonaws.com%2Fauditoriainformatica%2F1167828372.Norma\\_ANSI\\_EIA\\_TIA\\_942.pdf&ei=ZSM7VcDxC8KVNqzrgdAD&usg=AFQjCNF14jlrI0WcON2hHUnB2](https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&uact=8&ved=0CD0QFjAF&url=http%3A%2F%2Fecaths1.s3.amazonaws.com%2Fauditoriainformatica%2F1167828372.Norma_ANSI_EIA_TIA_942.pdf&ei=ZSM7VcDxC8KVNqzrgdAD&usg=AFQjCNF14jlrI0WcON2hHUnB2)
- areatecnologia.com. (n.d.). *tecnología*. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de tecnología: <http://www.areatecnologia.com/redes-informaticas.htm>
- CISCO. (7 de Abril de 2015). *CISCO*. Obtenido de <http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/access/1800/1841/hardware/installation/guide/hw.pdf>
- Copyright © 2007-2012 [www.informatica-hoy.com.ar](http://www.informatica-hoy.com.ar). (2012). *informatica-hoy.com*. Obtenido de informatica-hoy.com: <http://www.informatica-hoy.com.ar/redes/LAN-WAN-MAN-WLAN-WMAN-WWMAN-SAN-PAN.php>
- Electronica de Potencia S.A. (n.d de n.d de n.d.). *ENERGIT*. Obtenido de ENERGIT: [http://www.energitsa.com.ar/cursos/Capitulo\\_05.pdf](http://www.energitsa.com.ar/cursos/Capitulo_05.pdf)
- Galenica-Telesalud. (n.d de n.d de n.d.). *Galenica-Telesalud*. Obtenido de Galenica-Telesalud: <http://www.galenica-telesalud.net/index.php/conceptos-claves.html>
- Gastón Coco, J. G. (n.d de n.d de 2011). *Arquitectura de Proyectos de IT*. Obtenido de Infraestructura: [http://apit.wdfiles.com/local--files/start/03\\_apit\\_infraestructura.pdf](http://apit.wdfiles.com/local--files/start/03_apit_infraestructura.pdf)
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (1 de Junio de 2010). *OMS*. Recuperado el 17 de Octubre de 2014, de OMS: [http://www.who.int/topics/primary\\_health\\_care/es/](http://www.who.int/topics/primary_health_care/es/)
- RedUSERS Comunidad de Tecnología. (15 de Febrero de 2013). *RedUSERS*. Obtenido de RedUSERS: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>
- Salmun, A. (n.d de n.d de n.d.). *teknobuilding.com*. Obtenido de teknobuilding.com: <http://www.teknobuilding.com/switches-capac-2-capac-3-y-capac-4/>
- Santiago Salud. (01 de 06 de 2013). *Santiago Salud*. Recuperado el 20 de Octubre de 2014, de Santiago Salud: <http://www.saludstgo.cl/index.php/salud/centros-de-atencion/atencion-secundaria>
- slideshare.net. (29 de Marzo de 2012). *slideshare.net*. Obtenido de slideshare.net: <http://es.slideshare.net/PatrickEsp/estndar-tia-942>

- UNAM- Facultad de Medicina. (11 de Noviembre de 2003). *UNAM- Facultad de Medicina*. Recuperado el 21 de Octubre de 2014, de UNAM- Facultad de Medicina: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/ssa/HIS/his.pdf>
- Untiveros, S. (n.d de n.d de n.d.). *AprendaRedes*. Obtenido de AprendaRedes: <http://www.aprendaredes.com/dev/articulos/que-es-el-switch.htm>
- Villanueva, D. L. (15 de Mayo de 2011). *Dr. Luis Rozas Villanueva*. Recuperado el 18 de Octubre de 2014, de Dr. Luis Rozas Villanueva: [www2.udec.cl/ofem/oem/natenc03.ppt](http://www2.udec.cl/ofem/oem/natenc03.ppt)

# ANEXOS

Anexo 1:



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**TESIS TITULADA:**

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL HARDWARE  
DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALUD  
FAMILIAR Y COMUNITARIA Y EL HUGIS.**

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS RESPONSABLES INFORMÁTICOS  
DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION DE SALUD FAMILIAR  
COMUNITARIA Y EL HUGIS**

- 1.- ¿Qué cantidad de transacciones se registran diariamente en el sistema?
- 2.- ¿Qué tipos de servidores son utilizados para la implementación del sistema de información de salud?
- 3.- ¿Cuáles son las características de los servidores y de los terminales de usuario?

**4.- ¿Cómo es administrada la red que utilizan para la comunicación del HIS, utilizan switches de capa 2 ó 3?**

**5.- ¿Cuentan con alguna política de respaldo de equipos?**

**6.- ¿La infraestructura del hardware del HIS cuenta con seguridad física, llevan bitácoras?**

**7.- ¿Qué topología de red es utilizada, existen enlaces redundantes en fibra?**

**8.- ¿Qué categoría de cables es utilizado en la red?**

**9.- ¿Utilizan alguna norma para la implementación del centro de datos?**

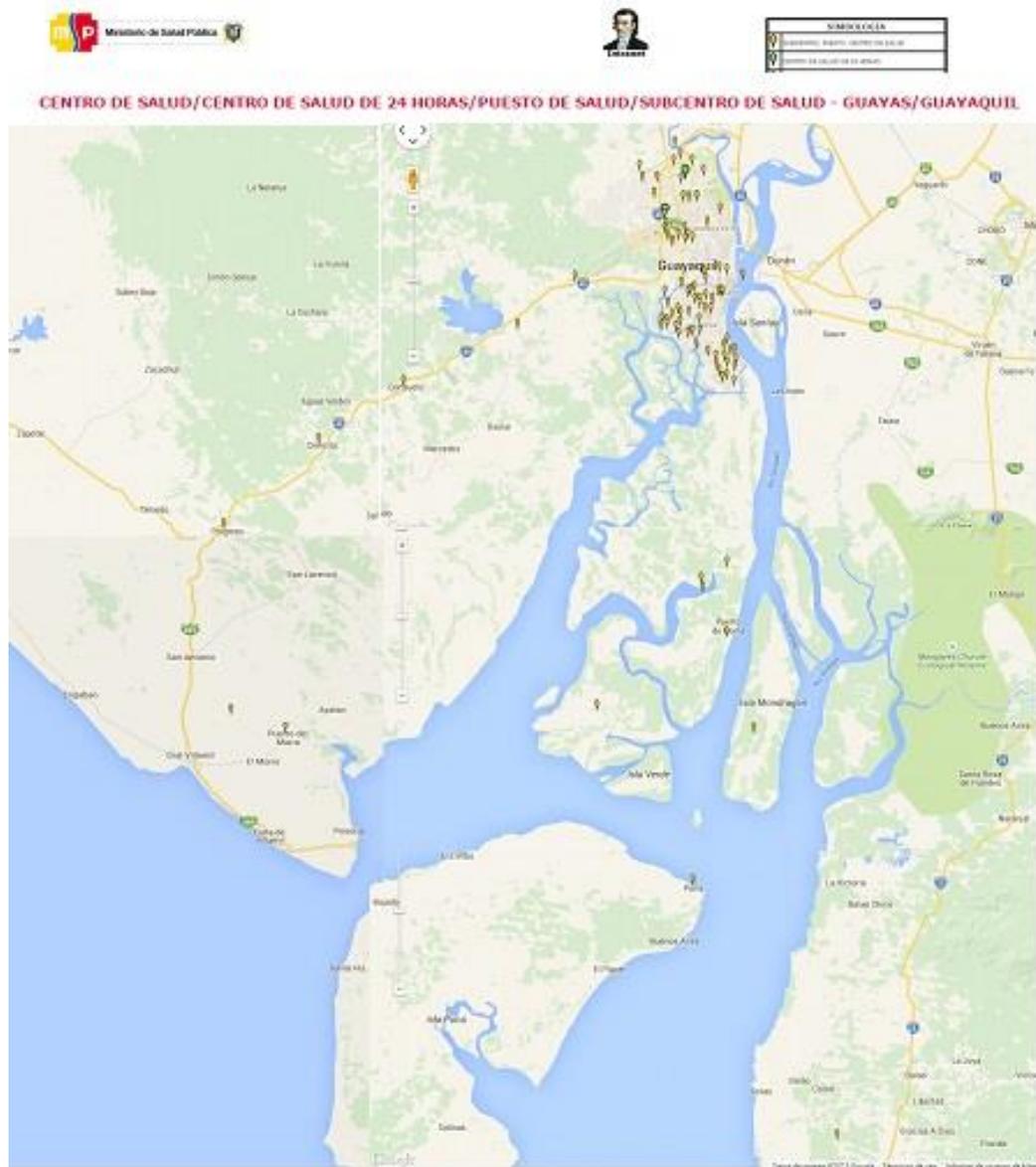
**10.- ¿Poseen servidores de respaldo?**

**11.- ¿Las conexiones eléctrica de equipos la manejan independiente o en un solo circuito?**

**12.- ¿Cuál es el ancho de banda de la conexión de internet?**

**13.- ¿Cuál es el tipo de enlace de la conexión de internet?**

## Anexo 2:



Fuente: <http://201.219.3.112/restructura/mapas/ubicaciones/index.php>  
Elaborado por: Yanet Páez