



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA

INFRAESTRUCTURA DEL DATA

CENTER DEL HOSPITAL

UNIVERSITARIO

Y PLAN DE

MEJORAS

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

KATHERINE LUCERO BAZÁN CHÁVEZ

TUTOR:

ING JOSÉ MORAN AGUSTO

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015

APROBACION DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, “**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL DATA CENTER DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO Y PLAN DE MEJORAS**”, elaborado por la Srta. **Bazán Chávez Katherine Lucero**, egresado 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 Morán Augusto
TUTOR

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y Ma. Clara.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado hasta aquí y por la salud que me ha brindado, a mi familia que me ha brindado su apoyo incondicionalmente, a mi padre Jacinto Bazán porque gracias a su esfuerzo y sacrificio pude culminar mis estudio, mi madre Inés Chávez por soportarme en esos momentos más difíciles.

Agradezco también a mi tutor por toda la paciencia y apoyo que me ha brindado, por sus consejos en los momentos que creía que todo estaba perdido.

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”

KATHERINE LUCERO BAZÁN CHÁVEZ



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS Y FISICAS

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

COMPUTACIONALES

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA

INFRAESTRUCTURA DEL DATA

CENTER DEL HOSPITAL

UNIVERSITARIO

Y PLAN DE

MEJORAS

TESIS DE GRADO

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

Autor/a: KATHERINE LUCERO BAZÁN CHÁVEZ

C.I. 0924581697

Tutor: ING. JOSE MORAN AGUSTO

Guayaquil, Diciembre del 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 el/la estudiante BAZÁN CHÁVEZ KATHERINE LUCERO, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

“ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL DATA CENTER DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO Y PLAN DE MEJORAS”, considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

Bazán Chávez Katherine Lucero
Cédula de ciudadanía N° 0924581697

Tutor: Ing. José Moran Augusto

Guayaquil, Diciembre del 2015

ÍNDICE GENERAL

APROBACION DEL TUTOR	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I	17
EL PROBLEMA	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
UBICACIÓN DE PROBLEMA EN UN CONTEXTO.....	17
SITUACIÓN CONFLICTO NUDOS CRÍTICOS.....	17
CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	18
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	19
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
EVALUACIÓN DEL PROBLEMA	20
OBJETIVOS.....	21
ALCANCES DEL PROBLEMA	22
JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	23
CAPÍTULO II	24
MARCO TEÓRICO	24
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	24
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	24
FUNDAMENTACIÓN LEGAL	68
CAPÍTULO III	74
METODOLOGÍA	74
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	74
TIPO DE INVESTIGACIÓN	75
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	75
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	76

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	76
CAPÍTULO IV	77
MARCO ADMINISTRATIVO	77
PRESUPUESTO	77
DIAGRAMA DE GANTT	77
CAPÍTULO V	78
RESULTADOS	78
CAPÍTULO VI	107
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
CONCLUSIONES	107
RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS	

ABREVIATURAS

ANSI	Instituto Nacional Americano De Normalización
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
HUG	Hospital Universitario de Guayaquil
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
IP	Internet Protocol
ISO	Organización internacional para la normalización
KVA	Kilo Voltios Amperios
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Area Network
Mbps	Mega bits por segundo
MHz	Mega Hertz
NFPA	Asociación Nacional de Protección contra el Fuego
PDU	Unidad de Distribución de energía
STP	Shield Twisted Pair (Par Trenzado Apantallado)
TCP	Transmission Control Protocol
TIA	Asociación de Industrias de Telecomunicaciones
UPS	Uninterruptible Power Supply
UTP	Unshielded Twisted Pair (Par Trenzado No Apantallado)
VLAN	Virtual Local Area Network

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	75
CUADRO No.2 CUADRO DE EGRESOS DEL PROYECTO.....	77
CUADRO No.3 HARDWARE HOSPITAL UNIVERSITARIO.....	79
CUADRO No.4 DISTRIBUCIÓN CENTRAL DE EQUIPOS.....	79
CUADRO No.5 CARACTERISTICAS DE LOS SERVIDORES.....	81
CUADRO No.6 DIMENSIONES DE UN DATA CENTER.....	88
CUADRO No.7 NIVEL DE REDUNDANCIA TIER.....	94
CUADRO No.8 CONTROL DE CLIMATIZACIÓN EN DATA CENTER.....	100
CUADRO No.9 COSTO DEL PROYECTO.....	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 1 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.....	30
FIGURA 2 TOPOLOGÍA EN ANILLO.....	31
FIGURA 3 TOPOLOGÍA HÍBRIDA: ESTRELLA – ANILLO.....	32
FIGURA 4 CABLE PAR TRENZADO.....	33
FIGURA 5 CONFIGURACIÓN CABLE DE RED.....	35
FIGURA 6 CONEXIONES DE CABLE DE RED.....	35
FIGURA 7 ORGANIZACIONES QUE DEFINEN LOS ESTÁNDARES Y NORMAS INTERNACIONALES...	38
FIGURA 8 SWITCH.....	40
FIGURA 9 ROUTER.....	41
FIGURA 10 NIVELES DE ATENCIÓN DE SALUD.....	65
FIGURA 11 HOSPITAL UNIVERSITARIO GUAYAQUIL.....	66
FIGURA 12 RACK'S DE COMUNICACIÓN EDIFICIO HOSPITALIZACIÓN.....	82
FIGURA 13 RACK'S DE COMUNICACIÓN EN LOS EDICIOS DE DOCENCIA, RESIDENCIA Y CONSULTA EXTERNA.....	82
FIGURA 14 ACCESO CUARTO DE COMUNICACIÓN DE CONSULTA EXTERNA PRIMER PISO.....	83
FIGURA 15 PANEL DE VOLTAJE.....	84
FIGURA 16 ILUMINACIÓN, EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN Y TECHO FALSO DEL CUARTO DE COMUNICACIÓN.....	84
FIGURA 17 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	85
FIGURA 18 PISO DEL CUARTO DE COMUNICACIÓN.....	85
FIGURA 19 RACK TV – HOSPITALIZACIÓN.....	86
FIGURA 20 CENTRAL TELEFONICA PANASONIC.....	86
FIGURA 21 UBICACIÓN DE LOS RACKS EN UN DATA CENTER.....	90
FIGURA 22 PISO FALSO YNTOSA.....	91
FIGURA 23 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	100

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:DIAGRAMA DE GANTT	113
ANEXO 2: DIAGRAMA BASICO HOSPITAL UNIVERSITARIO ELABORADO POR EL COORDINADOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO.....	115
ANEXO 3: TRANSCRIPCION DEL DIAGRAMA BASICO HOSPITAL UNIVERSITARIO ELABORADO POR EL COORDINADOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO	117
ANEXO 4: DIAGRAMA BASICO DEL DATA CENTER PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ELABORADO POR EL COORDINADOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO	119
ANEXO 5: TRANSCRIPCION DEL DIAGRAMA BASICO DEL DATA CENTER PRINCIPAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO ELABORADO POR EL COORDINADOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO.....	121



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

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL DATA
CENTER DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO
Y PLAN DE
MEJORAS**

Autor: Bazán Chávez Katherine Lucero

Tutor: Ing. José Morán Agosto

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio descriptivo de la infraestructura informática del Data Center que tiene implementado el Hospital Universitario, con el propósito de verificar que cumplan con las normas y estándares internacionales como la norma TIA 942 que es una de las más utilizadas en cuanto a infraestructura e implementación de data center, establecidos para el buen uso y administración de un Data Center con el propósito de brindar un servicio de mejor calidad a los usuarios.

Haciendo énfasis en conocer el estado actual de la infraestructura del hardware, los equipos de comunicación, características y falencias presentes con respecto a la protección frente a anomalías que pueden suscitarse dentro del Data Center y pueden ser la causa de inconvenientes al transmitir la información.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se ha empleado técnicas y metodologías que permitieron la recolección de la información. Entre las que destacan: visitas de campo, artículos en la web, libros. Por medio de la información proporcionada se determinó que la institución tiene dificultades para el cumplimiento las normas y estándares internacionales establecidos para la implementación de equipos de hardware en el Data Center requiriendo políticas de seguridad, planes de contingencias, procedimientos que permiten solucionar problemas, por lo que se plantean las recomendaciones para que alcancen dichos estándares.



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

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL DATA
CENTER DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO
Y PLAN DE
MEJORAS**

ABSTRACT

This paper aims to conduct a descriptive study of the data center infrastructure that has implemented “Hospital Universitario de Guayaquil”, in order to verify compliance with international rules and standards established for the proper use and management of a data center for the purpose to provide better service to users.

Emphasizing the current status of hardware infrastructure, communications equipment, features and present shortcomings regarding protection against anomalies that can occur within the data center and can be the cause of creating inconvenience to transmit information.

For the development of this research I has been used techniques and methodologies that allowed collecting of information. Amongst which are: field trips, web articles, books. Through the information collect it was determined that the institution has difficulty meeting international norms and standards established for the implementation of hardware in a data center requiring security policies, contingency plans, procedures to solve problems, so raised the recommendations to reach those standards.

INTRODUCCIÓN

Los Principales Organismos Internacionales se encargan de establecer normas y estándares para la aplicación en el área de sistemas, las mismas que garantizan un desarrollo basado en criterios técnicos tanto de diseño como de implementación, con esto se podrá tener un servicio de calidad incorporado que cumpla con las exigencias que existen en la empresa.

En la actualidad las tecnologías de la información han experimentado un gran desarrollo debido a las necesidades que tienen los usuarios para realizar sus actividades diarias, esta tecnología debe ser renovada con el pasar del tiempo puesto que, la tecnología sufre cambios a diario por lo cual es importante que la implementación de la misma sean basados en criterios y normas técnicas.

El presente estudio tiene como objetivo brindar criterios técnicos para proyectos de reestructuración del Data Center como son: reestructuración de redes de datos, diseño de cableado estructurado en edificaciones ya existentes o nuevas, climatización, seguridad. Para cumplir con todo lo expuesto anteriormente, el presente trabajo de tesis se encuentra estructurado de varios capítulos, los cuales en forma resumida contiene la siguiente información cada uno de ellos:

En el capítulo I de este trabajo se encontrará el planteamiento del problema como tal, que fue lo que nos motivó a realizar el estudio descriptivo de la infraestructura del data center del Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil, con sus respectivas causas y consecuencias, limitaciones que se presentan dentro del desarrollo del tema, objetivos a alcanzar al finalizar este trabajo, alcances del problema y justificación e importancia del mismo.

En el capítulo II se encontrará el marco teórico, el cual comprende de los antecedentes del estudio, en que nos vamos a fundamentar teórica y legalmente; cuales son las dudas que deseamos despejar al realizar el presente estudio y que variables intervienen en el desarrollo del mismo.

En el capítulo III de este trabajo se encontrará la metodología que utilizaremos para efectuar este trabajo esto es, técnicas a utilizar, tipos de investigación e instrumentos a utilizar para la recolección de la información. En el capítulo IV de este trabajo se detallan los aspectos administrativos y de control contemplados para el desarrollo de este trabajo.

En el capítulo V se encontrará el análisis y los resultados que se obtuvieron al realizar el estudio descriptivo planteado y finalmente en el capítulo VI se encontrará las conclusiones y recomendaciones que generaron la realización del estudio descriptivo de la infraestructura del data center del Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

UBICACIÓN DE PROBLEMA EN UN CONTEXTO

El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo en el Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil, esta institución dedicada a brindar servicios de salud a la comunidad como son: consulta externa, hospitalización, pediatría, emergencia, unidad de cuidados intensivos, rehabilitación y terapia física entre otros. Este hospital cuenta con cuatro edificios y una pequeña bodega; estos edificios están designados de la siguiente manera: Consulta externa, Docencia, Residencia y Hospitalización.

SITUACIÓN CONFLICTO NUDOS CRÍTICOS

Esta investigación se ha desarrollado con la intención de verificar que el Hospital Universitario, cumpla con los requerimientos básicos de implementación de la infraestructura del Data Centers bajo normas y estándares internacionales que permitan gestionar de una manera ágil la gran cantidad de información que receptan y almacenan todos los días.

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA

Causas

- ✓ Falta de aplicación de normas y estándares en la implementación del Data center del Hospital Universitario.
- ✓ Falta de adquisición de hardware que pueda servir de respaldo ante algún problema que se suscite.
- ✓ Falta de implementación de seguridad física en el Data Center.
- ✓ Falta de elaboración de manuales de procedimientos del buen uso y funcionamiento del Data Center.

Consecuencias

- ✓ Afectación al funcionamiento y rendimiento de los componentes del Data Center.
- ✓ Riesgo de pérdida de información de vital importancia para el Hospital Universitario e incluso inactividad de operaciones del Data Center.
- ✓ Afectación malintencionada a los equipos por responsabilidad de terceros ajenos al departamento o personal autorizado.
- ✓ Riesgo de cometer errores que perjudiquen el correcto funcionamiento del Data Center.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio del Data Center abarca temas de implementación del Data Center en el hospital, exponiendo la información obtenida en base a entrevistas realizadas en el Hospital, proponiendo así un plan de mejoras y con esto aumentar la calidad y eficacia del servicio que presta la institución.

Campo: Tecnología – Hardware – Data Center.

Área: Sistemas – Hardware aplicado al proceso de información

Aspecto: Infraestructura Data Center

Tema: Estudio Descriptivo de la Infraestructura del Data Center del Hospital Universitario y plan de mejoras.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El principal interés de llevar a cabo el desarrollo de este trabajo es demostrar la insuficiencia de un plano normativo adecuado a las condiciones del estándar TIA 942 el cual se centra en brindar lineamientos sobre el diseño de infraestructura del Data Center del Hospital Universitario.

EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Los aspectos generales de evaluación para esta investigación son:

Delimitado: El desarrollo de esta investigación se realiza en el Hospital Universitario de la ciudad de Guayaquil, la información será recopilada mediante entrevistas realizadas al responsable del Departamento de Sistemas que es quien forma parte de equipo que administra el Data Center de la institución.

Claro: Esta investigación presenta la información obtenida y analizada como resultado del levantamiento de información en el Hospital Universitario y que permitirá mostrar cómo actualmente se encuentra la infraestructura del Data Center del mismo.

Evidente: Para estudiar si el Data Center está implementado de manera correcta debemos conocer los requerimientos de los mismos y a partir de esa información valorar si cumple o no con lo requerido.

Concreto: El desarrollo de esta investigación se realiza a partir de la distribución y asignación de funcionalidades a cada uno de los equipos que permiten la interacción con el software de los sistemas.

Relevante: El presente trabajo al ser investigativo brinda un aporte a las instituciones evaluadas puesto que permite conocer cómo se encuentran actualmente, que sería lo óptimo y como pueden mejorar.

Identifica los productos esperados: Este trabajo investigativo permite mostrar al Hospital la situación en la que se encuentra laborando, es decir, bajo que normas y/o estándares internacionales definidos como requisitos para la implementación de data center, procedimientos (funciones) y planes definidos (contingencia, respaldos).

OBJETIVOS

Objetivo General

Efectuar un estudio descriptivo del Data Center del Hospital Universitario con el fin de validar si existe una buena infraestructura implementada bajo normas/estándares que soporte a los sistemas que están utilizando en la institución y en caso de ser necesario, elaborar y proponer un plan de mejoras para que sean aplicados en la institución.

Objetivos Específicos

- Conocer la distribución de la infraestructura tecnológica del Data Center del Hospital Universitario.

- Consultar si la ubicación en la que se encuentra el Data Center cumple con las normas y estándares de implementación establecidos para el buen funcionamiento de los componentes de los mismos.
- Determinar si poseen planes de contingencias que permitan salvaguardar la información que almacenan diariamente en la institución.
- Conocer si cuentan con las seguridades físicas necesarias para evitar el acceso de personal no autorizado a los cuartos que están destinados a los equipos de comunicación y que puedan perjudicar el buen funcionamiento de los mismos.
- Formular un plan de mejoras que permita mejorar los aspectos problemáticos que se encuentren en el desarrollo del estudio.

ALCANCES DEL PROBLEMA

Lo necesario para realizar este trabajo será proporcionado por el Hospital Universitario, objeto de este estudio y está limitada por el factor tiempo en cuanto a la investigación y al acceso a la información.

Al finalizar este trabajo, como resultado de toda la información recopilada quedará propuesto un plan de mejoras que permita mejorar y estandarizar el Data Center del Hospital Universitario en cuanto a la implementación y reestructuración del mismo.

JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Con la presente investigación se pretende realizar un estudio de la infraestructura del Data Center, que normas y/o estándares han sido utilizados y así determinar la situación en la que se encuentra laborando el hospital.

Los beneficiarios de este trabajo serán el Hospital Universitario y los usuarios del mismo puesto que, al realizar la implementación bajo normas y/o estándares establecidos serán menos propensos a sufrir de alguna situación sin tener una contramedida para contrarrestar el problema, para estos casos podemos listar los más comunes: Pérdida de información por no tener generadores de energía en caso de cortes eléctricos, Daño definitivo o parcial de un servidor sin tener uno de respaldo lo cual generaría suspensión de las actividades de las aplicaciones que se encuentren en el mismo, hurto de equipos o información debido a la falta de seguridad que tenga el hospital.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Los hospitales de nuestro país, en los últimos años han implementado y actualizado sistemas informáticos y redes de computadoras con el propósito de intercambiar información de manera rápida y eficaz, pero generalmente realizan estas actualizaciones e implementaciones sin tomar en cuenta las normas y/o estándares básicos que permiten el correcto funcionamiento de sus equipos y sistemas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los sistemas de información hospitalaria que utilizan las instituciones de salud, implementan estándares informáticos internacionalmente reconocidos, con el fin de garantizar la integridad y legibilidad de la información. Uno de los estándares más utilizados y de mayor cobertura internacional es el HL7 que es utilizado para el intercambio electrónico de datos entre sistemas de información en el ámbito de la Salud y permite que las aplicaciones clínicas se comuniquen entre sí independientemente de su plataforma tecnológica o de su lenguaje de desarrollo.

Para realizar la comunicación de los sistemas de información hospitalaria con el usuario es necesario contar con estaciones de trabajo y equipos de

comunicación que permitirán la conexión entre el usuario y los servidores que se encuentran dentro del data center.

El hardware al igual que el software se encuentra bajo normas y/o estándares que deben cumplir para el buen funcionamiento de los mismos, como es el caso de los data center en los cuales se encuentran los servidores, switch, racks y demás equipos que sirven para el intercambio y almacenamiento de datos que a diario es ingresada por medio de los sistemas de información.

Este conjunto de normas/estándares internacionales sirven para establecer diferentes medidas a tomar en cuenta en los diferentes proyectos que se planeen llevar a cabo. Según Vallejo (2013, pág. 2) en su documento “Manual de las Normas y Estándares para la implementación de un centro de Cómputo” nos indica que el diseño y desarrollo de centros de cómputo se basa en una serie de normas/estándares, que están específicamente diseñadas para la implementación de un data center, las cuales contemplan los siguientes subsistemas:

- Acondicionamiento de obra civil
- Seguridad física
- Suministro de energía eléctrica
- Sistema de transmisión de datos
- Acondicionamiento del Ambiente

- Sistema de detección y supresión de incendios.

Hoy en día la mayoría de las empresas optan por tener sistemas seguros y rápidos, bajo normas y estándares, la mismas que sirven para controlar los procesos de implementación, tipo de cable a utilizar, tecnología por adquirir, ubicación de los equipos y dispositivos electrónicos, los mismos que son distribuidos según la infraestructura física del edificio.

IMPORTANCIA DE LA INFORMÁTICA EN LA MEDICINA: En la actualidad la tecnología de la información se encuentra entre uno de los cambios en la atención de la salud, puesto que la informática médica se basa en la organización de los datos y así obtener un acceso más rápido a la información del paciente (Historia clínica).

El acelerado progreso tecnológico que se ha dado en los últimos años hace que las tecnologías queden obsoletas rápidamente y si no se actualizan adecuadamente corren el riesgo de aislarse, creando así una barrera entre los que tienen acceso a la información y los que no.

El manejo de la información es algo integrado en la práctica. El médico y las enfermeras son los encargados de adquirir la información, la procesan, almacenan, revisan y la aplican en relación a la historia y evolución del paciente, a la realización de protocolos de diagnósticos y terapéuticos y establecimiento de patrones poblacionales de enfermedad.

La informática médica se va convirtiendo en una nueva disciplina que pretende relacionar el contenido de la información médica con el de la tecnología informática, en un campo interdisciplinario para cuyo desarrollo requiere un conocimiento básico de la ciencia médica, economía de la salud, ética médica y conocimientos de informática para promover la integración de las tecnologías de la información dentro de la práctica médica.

RED DE DATOS

Se puede utilizar la segmentación de red para aumentar el ancho de banda de determinadas zonas.

REDES

Conjunto de computadoras conectadas entre sí que permiten administrar recursos y ofrecer servicios. El objetivo principal para crear una red de computadoras dentro de una Institución/Organización es para compartir recursos e información, reducir costos, etc.

Un ejemplo muy conocido es el Internet, el cual nos permite compartir recursos y enviar información a cualquier parte del mundo por medio de una computadora conectada a una red.

La implementación de estas redes están basadas en normas y estándares definidas internacionalmente, que permiten un manejo seguro y óptimo de las redes.

TIPOS DE REDES

Existen diferentes tipos de redes según su tamaño, velocidad de transferencia de datos y alcance, para esto existen tres categorías de redes las cuales se detallan a continuación:

LAN (Redes de Área Local): En el sitio web (KIOSKEA) se define que: LAN significa Red de área local. Es un conjunto de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña mediante una red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet).

Una red de área local es una red en su versión más simple. La velocidad de transferencia de datos en una red de área local puede alcanzar hasta 10 Mbps (por ejemplo, en una red Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede contener 100, o incluso 1000, usuarios.

Al extender la definición de una LAN con los servicios que proporciona, se pueden definir dos modos operativos diferentes:

En una red "de igual a igual", la comunicación se lleva a cabo de un equipo a otro sin un equipo central y cada equipo tiene la misma función.

En un entorno "cliente/servidor", un equipo central brinda servicios de red para los usuarios.

MAN (Red de área metropolitana) En el sitio web (KIOSKEA, s/f) se define que: Una MAN (Red de área metropolitana) conecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de alrededor de cincuenta kilómetros) entre sí a alta velocidad. Por lo tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si fueran parte de la misma red de área local.

Una MAN está compuesta por conmutadores o routers conectados entre sí mediante conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica).

VLAN (Red de área local virtual): Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.¹ Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física.

Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local (los departamentos de una empresa, por ejemplo) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador o un conmutador de capa 3 y 4).

Esta implementación proporciona soporte al estándar de identificación IEEE 802.1Q VLAN con la posibilidad de permitir que en los adaptadores Ethernet se ejecuten varios ID de VLAN. (IBM Knowledge Center , 2013)

TOPOLOGÍA DE REDES

Las redes están compuestas por computadoras interconectadas entre sí, mediante las líneas de comunicación como cables de red, adaptadores de red y equipos que nos garantizan la comunicación, a la configuración que se pueda dar entre los elementos antes mencionados, se le llama topología física, esto es, la forma en que viajan los datos.

TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

En esta topología los dispositivos están conectados al concentrador principal por medio de un enlace punto a punto dedicado, es decir no están conectados directamente entre sí. *Ver Figura 1.*

Figura 1
Topología en Estrella



Fuente: [http://redes-wan.wikispaces.com/7.
Topologias+de+Redes+WAN](http://redes-wan.wikispaces.com/7.Topologias+de+Redes+WAN)

En esta topología el dispositivo requiere del enlace y del puerto de entrada/salida de datos para hacer conexión con otro dispositivo.

TOPOLOGÍA EN ANILLO

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor. *Ver Figura 2.*

Figura 2
Topología en anillo



Fuente: [http://redes-wan.wikispaces.com/7.
Topologias+de+Redes+WAN](http://redes-wan.wikispaces.com/7.Topologias+de+Redes+WAN)

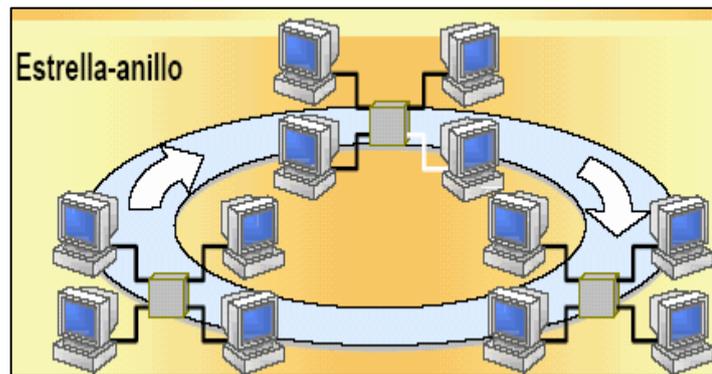
TOPOLOGÍA HÍBRIDA

En este tipo de topologías se combinan dos o más topologías de acuerdo a las necesidades de la instituciones/organizaciones para formar un diseño de red completo.

En una topología de este tipo si un equipo dentro de la red falla, el resto funciona con total normalidad evitando así pérdida de tiempo e información.

Entre las combinaciones de red más utilizadas tenemos la Estrella – Anillo (Ver Figura 3), en la cual los dispositivos están conectados a un componente central (red en estrella), pero estos componentes al final se enlazan entre ellos formando una red en anillo.

Figura 3
Topología Híbrida: Estrella – Anillo



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos30/conceptos-redes/conceptos-redes.shtml>

TIPOS DE CABLE DE RED

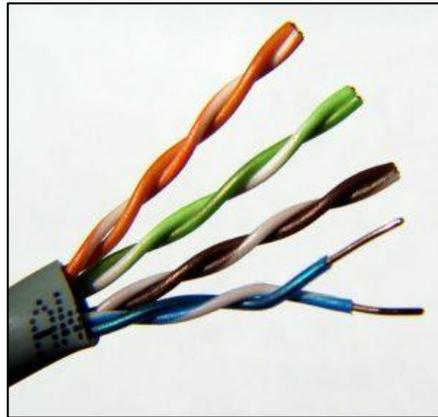
La transferencia y transmisión de datos se realiza mediante cables de red los cuales son divididos de la siguiente manera:

CABLE DE PAR TRENZADO

Los cables de par trenzado (ver figura 4) son clasificados en dos grandes grupos:

UTP (sin apantallar), Es por lo general no protegido, simplemente están aislados con un plástico PVC, por lo tanto sujetos a la interferencia electromagnética, con una longitud máxima de 100 metros, más longitud provocaría una pérdida de información y de la señal. (Lois, 2012)

Figura 4
Cable par Trenzado



Fuente: conredeslan.blogspot.com

STP (apantallados), Muy similar al UTP, pero protegido en una funda o malla metálica. Resiste mucho más a las perturbaciones externas y radiaciones electromagnéticas, suele ser utilizado para las conexiones entre dispositivos de comunicación de datos (Routers y Switchs), CPD, etc. transmite a mayor distancia que el cable UTP. (Lois, 2012)

Optics Fiber (Fibra Óptica): Es otro tipo de tecnología, muy eficiente en comparación con los tipos de cables anteriores, está formado por un par de cables de fibra de vidrio (uno para transmisión y otro para recepción) cada filamento consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor. (Lois, 2012)

Existen dos tipos: Mononodo y Multinodo

Mononodo: Solo transmite por un modo de haz de luz axial y se utiliza para grandes distancias a su vez es mucho más vulnerable a en cuanto a su manejo, ya que es más delicada y se podría dañar.

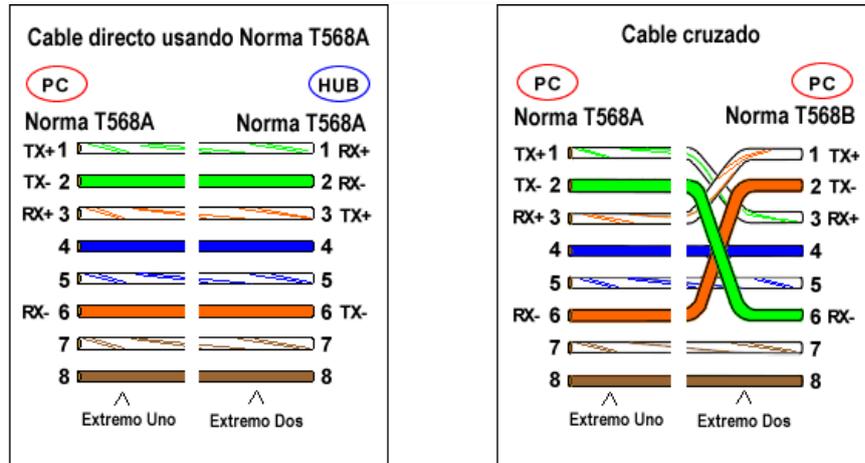
Multinodo: Transmite por miles de modos de haces de luz de rebote y se utiliza para transmisión de conexiones a poca distancia.

Es capaz de transportar y/o recibir señales de luz hasta unos 40 kilómetros. Podría comentar mucho más sobre este tipo de cables, pero no es mi intención en este post.

Los conectores RJ-45 Hace se refieren al conector utilizado en los dos extremos del cable para la conexión en sí. En el estándar actual es lo que se utiliza, por ejemplo, para interconectar el cable y la tarjeta Ethernet de su ordenador. (Lois, 2012)

Por último, los dos tipos de montaje para estos serían: Cable cruzado y Cable directo o paralelo (*ver figura 5*), se refieren a cómo se van a configurar el cable de red, los mismos que están sujetos a normas específicas como T568A y T568B.

Figura 5
Configuración cable de red

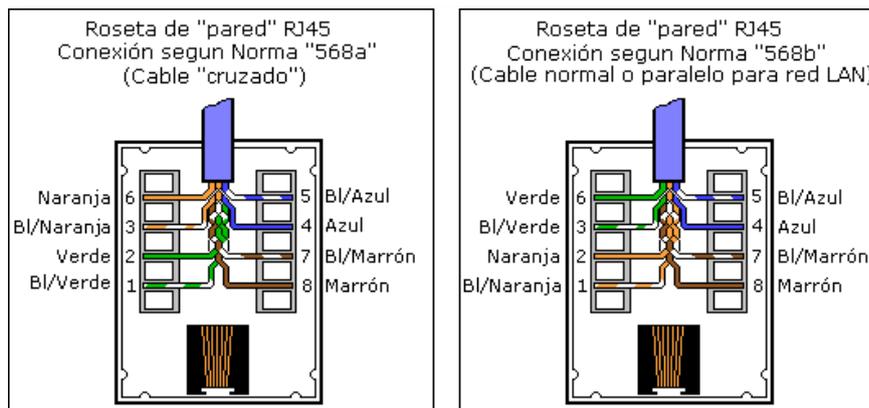


Fuente: <http://www.zonasystem.com/2012/03/diferencias-categorias-y-tipos-de.html>

Por lo general, para las conexiones entre el adaptador de red y un switch o router con cable directo, mientras que para una conexión de 1 a 1 entre dos tarjetas de red (entre dos PCs) se haría mediante un cable cruzado.

Ver figura 6.

Figura 6
Conexiones de Cable de red



Fuente: <http://www.zonasystem.com/2012/03/diferencias-categorias-y-tipos-de.html>

CATEGORÍAS DE CABLES

Categoría 6: (Bizkaia, 2012) Estrictamente hablando, la categoría 6 nunca ha tenido una aplicación (Ethernet, ATM,...) específica. La categoría 6 ofrece un ancho de banda de 250 Mhz y fue creada para soportar el estándar 1000BASE-TX que ofrece, al igual que Gigabit Ethernet, 1000 Mbps, pero utilizando solo dos pares en lugar de los cuatro pares que utiliza el estándar 1000BASE-T.

La realidad es que hoy en día no existe prácticamente equipos que trabajen con el estándar 1000BASE-TX y por el contrario toda la electrónica de red (switches, routers) y las propias tarjetas de red de PC's de sobremesa y portátiles trabajan con el estándar 1000BASE-T.

Las empresas deciden implementar cables de categoría 6 porque puede soportar el Gigabit el que proporciona cierto margen de seguridad y por un costo razonable.

Categoría 6A

(Bizkaia, 2012) La categoría 6A (Clase Ea en las normas ISO) ofrece un ancho de banda de 500 Mhz y al contrario que la categoría 6, sí que tiene una aplicación exclusiva para ella: 10GBASE-T, que como su nombre indica ofrece 10 Gbps sobre un cable de 4 pares.

La categoría 6A está plenamente establecida es en los centros de datos uniendo los distintos servidores. Cuando la distancia es menor que 100 metros, lo cual sucede muchas veces en centros de datos, un cableado en cobre de categoría 6a permite ofrecer una conexión entre servidores a 10 Gigabit por un coste sensiblemente inferior respecto a la utilización de enlaces de fibra óptica de tipo OM3 (Multinodo 50/125 con láser VSCEL).

Respecto a la utilización de cables apantallados (UTP) o sin apantallar (STP), en este caso y debido a lo extremadamente sensible que es el sistema 10 GBASE-T a interferencias externas, el cable elegido principalmente es el apantallado (STP) incluso en un mercado como EEUU, tradicionalmente partidario del cable sin apantallar (UTP).

Nota técnica: La categoría 6A (TIA/EIA) y la clase Ea (ISO) son muy parecidas, pero no son iguales. La clase Ea es un poco más exigente que la categoría 6A, tanto en las especificaciones de canal como de enlace permanente.

Fibra óptica

La característica principal es que sus fibras de vidrio son sumamente delgadas, las cuales pueden llegar a ser comparadas con el espesor de una hebra de cabello, es flexible y transmite información en forma de haces de luz.

El cable de fibra óptica es conocido por ser veloz, por resistir a temperaturas extremas, alcanzar grandes distancias, ocupa espacio mínimo y produce cero interferencias.

ESTANDARES Y NORMAS

Un estándar es un acuerdo común que se estableció para que la comunicación se lleve a cabo y los diferentes fabricantes o desarrolladores de tecnologías se fundamenten en esto para sus trabajos y de esta forma se garantizará la operatividad de la red (*ver figura 7*).

Por ejemplo un estándar definido para la red puede ser el protocolo Ipv4 el cual está compuesto por bit que identifican la red y otra que identifica el host. (Velasquez Salazar, 2012, pág. 3)

Figura 7
Organizaciones que definen los Estándares y Normas Internacionales



Fuente: organismosdelcableado.blogspot.com

ISO: Organización internacional que tiene a su cargo una amplia gama de estándares. Incluyendo aquellos referidos al networking. ISO desarrollo el modelo de referencia o si, un modelo popular de referencia de networking. (Velasquez Salazar, Cardona Ortiz, Llanos Rodríguez, & Orozco Rodríguez, 2012, pág. 5)

IEEE corresponde a las siglas de (Institute of Electrical and Electronics Engineers) en español Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros electricistas, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática, ingenieros en biomédica, ingenieros en telecomunicación e ingenieros en mecánica. (Velasquez Salazar, Cardona Ortiz, Llanos Rodríguez, & Orozco Rodríguez, 2012, pág. 6)

TIPOS DE SERVIDORES PARA UNA RED

Los servidores se clasifican de acuerdo al rol que asumen dentro de una red se dividen en:

Servidor dedicado: son aquellos que le dedican toda su potencia a administrar los recursos de la red, es decir, a atender las solicitudes de procesamiento de los clientes.

Servidor no dedicado: son aquellos que no dedican toda su potencia a los clientes, sino también pueden jugar el rol de estaciones de trabajo al procesar solicitudes de un usuario local.

EJEMPLOS DE FUNCIONALIDADES QUE PUEDEN CUMPLIR LOS SERVIDORES

- Servidor de impresiones.
- Servidor de correo.
- Servidor de fax.
- Servidor de la Telefonía.
- Servidor proxy.
- Servidor de web.
- Servidor de base de datos.
- Servidor de reserva.
- Servidor de seguridad.

EQUIPOS DE COMUNICACIÓN

El Switch: Se encarga de distribuir los datos a cada máquina, también elimina las colisiones de paquetes (*Ver figura 8*). Este equipo trabaja en red con un número ligeramente más elevado que un hub.

**Figura 8
Switch**



Fuente: redezet.blogspot.com

El router: Este dispositivo admite dentro de una misma red el uso de varias clases de direcciones IP. Este dispositivo se utiliza en grandes

instalaciones en los cuales es necesario para la creación de subredes.

Ver figura 9.

Figura 9
Router



Fuente: redeznet.blogspot.com

Cableado horizontal: Es el cableado que está comprendido entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones, el tipo de cable a utilizarse es el UTP en las categorías 5, 5e, 6, 6a, ello según la selección que realice el Administrador de la red.

Los elementos básicos de este tipo de cableado son:

- Cable horizontal y hardware de conexión: Es el medio por donde transmite las señales que comprenden el área de trabajo y el data center.
- Rutas y espacios horizontales: Es el lugar por donde se distribuye y conecta el hardware entre el data center y la salida del área de trabajo.

En el cableado horizontal existen gran cantidad de cables, por lo que es importante analizar los siguientes aspectos antes de su implementación:

- Topología: Según lo establecido en la norma EIA/TIA 569-A, lo recomendable para esta distribución de cableado es la topología estrella.
- Diseño: Es importante considerar aspectos como escalabilidad, disponibilidad, seguridad y mantenimiento, ya que si ello se descarta, en

un futuro pueda resultar un factor económico alto en la realización de este tipo de actividades dentro de un sistema de red de datos.

- Distancia: la distancia máxima permitida para el cableado horizontal es de 90m.

Cableado vertical: El propósito principal del cableado vertical o cableado del Backbone, es el de realizar la interconexión entre la entrada de servicios y el Data Center, este tipo de cableado incluye medios de transmisión guiados (cables).

El Backbone tanto de telefonía como de datos es recomendable hacerlo utilizando la topología estrella, para el Backbone de datos se lo puede realizar con cable UTP o con fibra óptica, ello dependerá únicamente del Administrado de la red.

La distancia máxima permitida del cable UTP es de 800m para la transmisión de voz y 90m para datos.

Área de trabajo: El área de trabajo esta descrita como la zona en donde se encuentran los usuarios finales y que harán uso del sistema de red de datos, ello comprende desde la placa de pared (faceplate) instalada hasta los ordenadores finales, debe considerarse en estos casos el posible aumento de personal en un futuro y prever más puntos de acceso a la red para evitar inconvenientes futuros, la distancia máxima que tendría el cable desde la placa hasta el usuario será de 5m.

Según lo establecido en la norma TIA/EIA-568-B, cada área de trabajo debe ser cableada con al menos dos salidas para dispositivos o equipos de telecomunicaciones, con ello se podrán conectar cámaras IP, teléfonos IP u otros equipos que trabajen con la tecnología IP, el cable UTP a usarse debe ser de categoría 5e en adelante, debido a las velocidades que se manejan en la actualidad

Data center: Es una zona exclusiva dentro de una empresa, debido a que se alberga todos los dispositivos, equipos, servidores que permitirán la operatividad del sistema de red, en este lugar llegan las terminaciones del cableado vertical y horizontal, para el diseño de este espacio se deberá analizar la normativa TIA 942, la misma que fue creada en abril del 2005 con información sobre el diseño de la infraestructura de un Centro de datos, abarcando temas como la distribución del cableado, espacio físico, consideraciones sobre el control de la temperatura del ambiente para que el mismo opere eficientemente.

Para el diseño de centro de datos es necesario considerar lo siguiente:

- Análisis del espacio físico.

En la fase de diseño de un data center es importante la selección adecuada del espacio físico en donde se albergara todos los dispositivos y equipos que conformen el sistema de red de una empresa, además de ello se deberá analizar posibles escalamientos que presente dicho sistema, por ello que resulta necesario prever espacios libres para la

integración de nuevos equipos o dispositivos al sistema, los mismos que irán aumentando según los requerimientos propios de la empresa.

En todo data center se debe determinar el nivel de necesidad de proteger los equipos, el ambiente, la información, la programación, para ello se debe identificar los siguientes aspectos:

- Posibles amenazas de incendios afectando la integridad de los equipos e información.
- Suspensión o interrupción de la operatividad del sistema o comunicación, pérdida de registros, datos, documentos o archivos causando pérdidas económicas.
- Los registros en su mayoría pueden ser irrelevantes, importantes o vitales para una empresa.
- Daños en los equipos o dispositivos causando pérdidas económicas para la empresa.

Un data center está expuesto a fenómenos naturales como:

- Terremotos.
- Vibraciones.
- Inundaciones, que pueden ser internas o externas a la edificación.
- Incendios.
- Efectos químicos.
- Vandalismo, robo.
- Corte en el suministro eléctrico.
- Fallo en el sistema de acondicionamiento.

- Fallo en el sistema de suministro de agua, debido a que algunos dispositivos de acondicionamiento lo requieren y sobre todo para la extinción de posibles incendios.
- Lluvia, rayos.
- Polvo.
- Explosivos.

Existen algunos aspectos que deben ser analizados para mitigar lo anteriormente expuesto, como:

- El espacio del data center debe estar libre de inundaciones, deslizamientos y que no afecte la operatividad del servicio en posibles terremotos.
- Se debe excluir este espacio de tráfico y maquinaria pesada, que provoque vibración en el espacio, con ello evitar posibles fallos en el sistema.

Una de las ventajas que presenta la norma TIA 942, es que el espacio físico de un data center puede ser dividido en áreas destinada para la ubicación ordenada de equipos y dispositivos que conformaran el sistema, de esta manera se podrá saber el lugar donde se encuentre un equipo y de la misma manera cuando se presente la posibilidad de un escalamiento en el sistema, es por ello que a continuación se detallara de mejor manera la división de los espacios en un data center:

- Área de distribución principal (MDA): Esta área deberá estar ubicada en la parte central de la empresa para evitar sobrepasar

las distancias de cableado entre equipos y dispositivos según lo establecido en la norma, además de ello esta área abarcará equipos como Routers, Switches, Servidores, por otra parte los Racks de fibra, UTP y coaxial deberán estar separados.

- Área de distribución horizontal (HDA): Es un área específica para cada piso de la empresa, en ella se instalarán equipos como Switches, de igual manera los Racks de fibra, UTP y coaxial deben estar separados.
- Área de distribución de equipos (EDA): Son las terminaciones del cableado en cada piso, denominados gabinetes, en donde estarán alojados diferentes equipos, entre uno de ellos el Patch Panel, la norma específica que los gabinetes deben estar ubicados en una configuración “pasillo caliente/pasillo frío” de manera que se disipe el calor de los dispositivos electrónicos eficazmente.
- Área de distribución zonal (ZDA): Esta área es opcional, no contendrán Patch Panel, sino que la conexión será directa a los Switches del sistema de red.

Cuarto de entrada de servicios: Es el lugar donde estarán instalados los equipos para el acceso de los proveedores de los servicios, deberá estar equipado con todas las normas de seguridad para evitar posibles problemas a futuro, la norma específica que este lugar este ubicado en un espacio aparte por motivos de seguridad.

Infraestructura del cableado: Para la infraestructura del cableado según la norma TIA 942 recomienda el uso de fibra óptica Multinodo ya que permite tener una operatividad y una funcionalidad efectiva del sistema, por otro lado en cuanto a costo y funcionalidad es muy superior a la fibra Mononodo.

Otra recomendación importante es que en el cableado vertical se utilice un medio guiado con tecnología reciente y que pueda acoplarse a escalamientos futuros en la red, ello para evitar que se produzcan cambios y suspensión del servicio.

Redundancia: Uno de los aspectos a considerar en el diseño de un sistema de red de datos, es la disponibilidad del mismo, debido a múltiples factores como el corte o suspensión en el suministro energético, fallas en los equipos, etc., que podrían afectar a su operatividad, provocando pérdidas económicas para la empresa, para contrarrestar ello, la norma TIA 942 establece cuatro niveles de redundancia en el sistema denominados Tiers3, permitiendo mejorar la funcionalidad del sistema y disminuyendo periodos de inactividad del mismo.

- Tier 1: Este nivel corresponde cuando en un data center exista un solo punto de energía eléctrica, un sistema de HVAC, dispositivos UPS conectados a una fuente energética para posibles cortes y un tablero PDU para mantener la operatividad del sistema, este nivel de Tier es recomendable para empresas o negocios pequeños.

- Tier 2: Este nivel comprende de respaldos de energía con dispositivos UPS que estarán alimentados por un generador a diésel y un sistema HVAC extra.
- Tier 3: Este nivel cuenta con redundancia de equipos de telecomunicaciones, sistema eléctrico y HVAC, permitiendo realizar un mantenimiento en los principales componentes del sistema sin que el servicio se vea afectado, cuenta con un nivel de seguridad mayor y personal durante las 24 horas.
- Tier 4: Este nivel está comprendido de rutas de redundancia activas en servicio de datos, sistema eléctrico y HVAC, además está diseñado contra incidentes naturales, como terremotos, incendios, inundaciones, etc.
- Este Tier es aplicable en empresas con negocios internacionales, que comprendan el negocio electrónico y entidades financieras.

Otros factores a considerar para el diseño de Data Center son los siguientes:

- Altura: La altura que debe tener el Data Center estará comprendida en los 2.6m.
- Puertas: El ingreso al cuarto de telecomunicaciones debe ser de apertura completa, debe manejarse un sistema de seguridad ya sea con llave o con una credencial para el ingreso de personal autorizado.
- Polvo y electricidad: El data center es un espacio muy importante dentro de una empresa, es por ello que sustancias como el polvo, humo debe evitarse en gran manera e igual forma la electricidad estática, ello se

puede contraer mediante la implementación de un piso de concreto, loza u otro similar, evitando la utilización de alfombra.

- Iluminación: es un factor determinante en un cuarto de telecomunicaciones, es por ello que se recomienda que el sistema de iluminación debe estar a no menos de 2.5m del piso.

Cuarto de equipos: Es un lugar diferente al data center, posee dispositivos como Hub, Switch, Routers, que permiten la interconexión en la empresa mediante el cableado vertical, el cuarto de equipos debe ser diseñado según la norma EIA/TIA 569-A, la misma que establece estándares sobre el diseño y construcción de espacios específicos en edificaciones comerciales.

Es un espacio centralizado para equipamiento de telecomunicaciones y su dimensión debe tener un área mínima de 14, además de ello el cuarto de equipos debe conectarse con el cableado vertical.

Una consideración importante es que debe disponer de iluminación, energía eléctrica y un sistema HVAC.

Direccionamiento del cableado UTP: Según la normativa ANSI/TIA/EIA/568-B especifica las características de los componentes de cableado, incluyendo parámetros mecánicos, eléctricos y transmisión, entre los principales componentes a considerar están:

- Recubrimiento del cableado: Para el direccionamiento del cableado horizontal deben considerarse los siguientes elementos de protección:

- Canaletas y ductería: Son conductos en la mayoría de plástico, que ayudan en el direccionamiento y protección del cableado, existen en diferentes tamaños ello según la cantidad de cables que se vaya a guiar, además alguno de estos materiales en su interior cuentan con secciones para separar los cables de energía con los de datos.
- Techo falso: Es una estructura que se encuentra a una distancia considerable del techo, de igual manera que la anterior sirve para guiar, proteger y estética de los cables, el tipo de material es de aluminio, pvc o acero.
- Ductos sobre el techo falso: Son elementos que van sobre el techo falso y fijados directamente al techo a través de colgantes, los cables que se direccionan por encima del techo falso deben ir sobre estos ductos o bandejas y no sueltos o fuera de las bandejas, estos pueden ser instalados para las rutas horizontales, es decir para las interconexiones entre el Data Center y las áreas de trabajo.
- Suelo falso: Es utilizados en la mayoría de casos en los Data Center y cumple igual función que el techo falso, con la diferencia que este está ubicado a una distancia considerable del suelo y permite la dirección de entrada y salida del cableado.
- Ductos bajo el piso: Se puede implementar estos ductos a manera de malla y por secciones con la finalidad de realizar un direccionamiento de cableado de datos, energía u otros.

- Ductos bajo el piso falso: Tiene una finalidad similar a los ductos sobre el techo falso, en este caso la bandejas van fijadas al suelo y sirve para el transporte y direccionamiento de cables de datos, energía, etc., se recomienda no tener cables sueltos por asuntos de seguridad de la empresa.
- Bandejas porta cables: Son bandejas de material metálico o pvc y rígidas, en forma de U, su disposición es generalmente debajo del techo falso o acoplada a la pared, permitiendo el transporte de los cables.
- Ductos perimetrales: es un tipo de ductería que se usa para los cables que vienen desde el data center a las áreas de trabajo.

Normativa TIA/EIA 569-A.

Es un estándar que especifica las respectivas normativas para rutas y espacios de un sistema de telecomunicaciones dentro de una edificación comercial, dicho sistema está comprendido de cables de red, fibra óptica, electricos u otros.

El estándar pretende el propósito de estandarizar sobre la práctica de diseño y construcción de los medios de transmisión (guiados) y a los diferentes equipos de telecomunicaciones, cabe destacar que el estándar TIA/EIA 569-A no comprende aspectos de seguridad en una empresa.

Entre los principales aspectos que está enfocado el estándar, están los siguientes:

- Rutas de cableado horizontal.

- Rutas de cableado principal.
- Área de trabajo.
- Cuarto de telecomunicaciones.
- Cuarto de equipo.
- Estrada de servicios.

Rutas de cableado horizontal: Estas rutas soportan y distribuyen el cableado horizontal e interconecta el hardware del cuarto de telecomunicaciones con la salida del área de trabajo.

Este tipo de rutas contiene gran cantidad de cables, por lo que es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Topología: la interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones y el área de trabajo debe manejar una topología estrella.
- Diseño: un sistema debe prever posibles modificaciones que se presenten en un futuro, esto producto de múltiples factores como mejoras en la tecnología, reubicación de los equipos u otros factores, ello debe analizarse en la etapa de diseño del cableado horizontal para evitar pérdida económica y de tiempo.
- Distancia: la distancia considerable que va desde la terminación mecánica del medio de interconexión del cuarto de telecomunicaciones a la toma o conector del área de trabajo, no debe ser mayor de 90m.

Las rutas del cableado horizontal incluyen los siguientes aspectos a considerar:

- Ductos bajo el piso.

- Piso falso.
- Tubo conduit.
- Charolas para el cable.
- Rutas de techo falso.
- Rutas perimetrales.

Ductos bajo el piso: Son ductos que se instalan debajo del piso y que es parte de la obra civil de un diseño de sistema de red de datos, estos ductos están empotrados en concreto en donde se pueden colocar a manera de una malla donde se dispondrán de líneas para telecomunicaciones, energía u otros.

Piso falso: También conocidos como “pisos elevados”, están comprendidos por un sistema que soporta lozas rectangulares que pueden ser removidas y que debajo de ello se encuentra un sistema de ductería, con el propósito de guiar los cables a los diferentes destinos o usuarios.

No es recomendable tener cables sueltos debajo del piso falso, esto por razones de seguridad, esto es usado en la mayoría de casos en el cuarto de telecomunicaciones.

Tubo Conduit: El tubo conduit es usado para contener y proteger cables eléctricos de un sistema de red de datos, el material de este puede ser metálica eléctrica EMT, rígida o pvc rígido.

Este tipo de tubo es usado únicamente cuando no requiere flexibilidad, las localizaciones de salida son permanentes o cuando la densidad del cable es baja.

Charolas para el cable: Llamadas también bandejas porta cables, son de material tipo metálico o PVC con o sin tapa en algunos casos, la mayoría de estas son rectangulares en forma de U, estas bandejas se instalan generalmente sobre el cielorraso o paredes de una empresa.

Las charolas para cable son instaladas en secciones accesibles y rectas, con ello el Administrador de la red podrá tener acceso por si se presentan anomalías en el sistema.

Rutas de techo falso: Las rutas del techo falso son estructuras que deben estar fijadas al techo utilizando colgantes, las láminas del cielorraso deben ser móviles para permitir la accesibilidad al Administrador de la Red, además de ello deben estar a una altura máxima de 3.60m desde el piso, los cables que se propongan guiar por ese lugar no pueden estar sueltos sino que deben utilizar bandejas o ductos para la distribución.

Rutas perimetrales: Es un tipo de ductería que se utiliza para la interconexión de los cables que llegan desde el cuarto de telecomunicaciones al área de trabajo, entre los principales tipos de rutas perimetrales están las siguientes:

- Ducto para superficie.

- Ducto empotrado.
- Ducto tipo moldura.
- Ducto multi-canal.

Rutas del cableado principal: El cableado principal o de Backbone proporciona la interconexión entre el cuarto de equipos y el cuarto de telecomunicaciones (Data Center), además permite la interconexión entre los pisos pertenecientes a una empresa; el cableado de Backbone está conformado por medios de transmisión guiados como cable o fibra óptica, puntos de terminación o de interconexión y terminaciones mecánicas.

El cableado vertical permite la interconexión de los diferentes gabinetes de telecomunicaciones y estos con el Data Center, además es necesario realizar instalaciones independientes tanto para telefonía y datos, debido a que en la actualidad esto se lo puede realizar a un costo económico relativamente bajo y causando pocas molestias a los usuarios.

El Backbone telefónico se lo puede realizar con cable multipar, además de ello se deberá definir la disposición física de los equipos, con el objetivo de determinar la topología estrella que tendrá el mismo, es decir se definirá un gabinete central que contendrá todo el equipamiento tecnológico para la interconexión con los demás gabinetes de telefonía.

Por otra parte el Backbone de datos se lo puede implementar usando cable UTP o fibra óptica, según el presupuesto que maneje la empresa, en la actualidad existe en el mercado una diferencia mínima económica

entre el costo de adquisición de la fibra óptica y el cable UTP, dicha diferencia deberá ser analizada en que la fibra óptica ofrece mayor velocidad, seguridad, flexibilidad y posibilidad del crecimiento del sistema.

Área de trabajo: El área de trabajo está definida como el espacio de una empresa donde los usuarios finales interactúan con los dispositivos o equipos de telecomunicaciones, también se puede decir que el área de trabajo está comprendido de tomas o conectores, que son las terminaciones del cableado horizontal, además se puede incluir teléfonos IP, cámaras IP, impresoras IP, terminales de datos y ordenadores.

Se recomienda que para el área de trabajo se utilice cable UTP categoría 5e en adelante, debido a que las tecnologías en la actualidad son muy exigentes y al instalar uno de menor categoría se tendría un red lenta, con interrupciones y con suspensión momentánea en el servicio del sistema.

Es necesario establecer redundancia en la red y en el área de trabajo, con el fin de eliminar caídas en el servicio, ello está destinado tanto para dispositivos de red como para los servidores; la dimensión considerable para el área de trabajo según la normativa es de 10m².

En las áreas de trabajo se incorporan impresoras IP que van conectadas a los puntos de red establecidos, también se pueden conectar teléfonos IP para la interconexión de voz entre la empresa y de igual manera si existen puntos de red libres se podrán colocar cámaras IP para la seguridad interna de la empresa.

Cuarto de telecomunicaciones: Es el espacio destinado para albergar los diferentes equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cable, servidores, sistemas de seguridad, entre otros, es un espacio destinado exclusivo al sistema de telecomunicaciones, no debe contener instalaciones eléctricas que no sean de los equipos de telecomunicaciones.

En el diseño del cuarto de telecomunicaciones se debe analizar aspectos como el espacio necesario para instalar los equipos y el crecimiento futuro que pueda presentar el sistema.

Existen algunas consideraciones para el diseño del cuarto de telecomunicaciones, entre estas están:

- Diseño: el diseño de un cuarto de telecomunicaciones deben considerarse aspectos como el tamaño de la empresa, el espacio necesario, los requerimientos que presenten los usuarios y los servicios de telecomunicaciones a instalarse, ya con ello se podrá establecer la cantidad de equipos y dispositivos que cumplan con todos los aspectos mencionados anteriormente.

Es necesario considerar la utilización de Patch Panels, ya que es tecnológicamente la más adecuada para la distribución estructurada de cableado estructurado.

- Energía Eléctrica de Emergencia: es necesario considerar la alimentación eléctrica de emergencia, ello podrá realizarse con la

activación de UPS al momento de una suspensión en el servicio del sistema, cabe destacar que otra alternativa para ello es la instalación de un tablero de control dedicado exclusivamente al cuarto de telecomunicaciones, para el suministro de energía eléctrica emergente en el sistema.

- Seguridad: la seguridad es un aspecto muy importante en un cuarto de telecomunicaciones, debido a que en ese lugar se encuentra todos los equipos y dispositivos que operan el sistema y que si los mismo son manipulados por personas no autorizadas provocarían daños en la integridad y operatividad de la información y del sistema respectivamente. Es por esta manera que para la seguridad de un cuarto de telecomunicaciones se sugieren las siguientes consideraciones:

- Instalar un sistema de seguridad en las puertas de acceso, ya sea este con ingreso de clave, tarjetas magnéticas, huellas u otros.
- Instalar un sistema de cámaras tanto en la parte externa como la interna.
- Asignar llaves de acceso al cuarto de telecomunicaciones a personal únicamente autorizado.

Cuarto de equipo: El cuarto de equipos es un espacio centralizado, destinado a equipos de telecomunicaciones como centrales telefónicas, computadoras, sistemas de video entre otros, el cuarto de equipo es completamente diferente que el cuarto de telecomunicaciones tanto en su

naturaleza, en su costo, tamaño y en la complejidad de sus equipos, es necesario realizar un diseño previo del cuarto de equipos, incluyendo los diferentes dispositivos a instalarse y prever el espacio necesario para su implementación.

Entrada de servicios: La entrada de servicios se define como el lugar en donde ingresan los servicios de telecomunicaciones contratados por una empresa a un ISP, es el lugar donde ingresan las interconexiones con otras empresas aliadas, en este lugar se encuentran las interfaces de las redes públicas que contratan sus servicios.

La entrada de servicios está compuesta por cables, hardware de conexión, hardware de protección y otros dispositivos necesarios para la interconexión de la red pública con la red privada; las vías y los proveedores de los servicios de telecomunicaciones deben establecer sus requerimientos y alternativas para permitir la operatividad del servicio, es por ello que la entrada de servicio de una empresa debe proporcionar lo siguiente:

- Debe existir un punto de demarcación entre la red pública (ISP) y el cableado de la empresa.
- Establecer un lugar en donde se recepta los servicios contratados como telefonía, video, datos, etc., como recomendación se debe utilizar un HUB para la distribución de los diferentes servicios.
- Diagnosticar problemáticas que se presenten y determinar si las mismas son del proveedor del servicio o del cableado interno de la empresa.

El cuarto de entrada de servicio esta interconectado con el cableado vertical, que en muchas de las veces se concentran todos los cables relacionados con la empresa.

Sistemas UPS: Servicios de protección eléctrica para corriente alterna y continua que generalmente es implementado en sistemas de red de datos en empresas.

Sistema de climatización: Los sistemas de acondicionamiento de aire de precisión regulan de forma precisa la temperatura y la humedad en Data Center o casetas de telefonía, garantizando así una disponibilidad de los sistemas informáticos, ya sea circulando el aire o enfriándolo.

Las diferentes salas de equipos de telecomunicaciones requieren parámetros precisos para la humedad relativa, temperatura exterior, distribución y conducción del aire, es por ello que los equipos de A/C de precisión permiten definir con exactitud dichos parámetros y garantizar un apropiado acondicionamiento en el cuarto de telecomunicaciones.

Los equipos de climatización de precisión filtran y circulan tres veces la misma cantidad de aire que los equipos de A/C de confort, además permiten disipar cargas de calor que se encuentran en zonas alejadas de la sala como las esquinas; una sala de telecomunicaciones funciona sin fallos dentro de parámetros de temperatura, garantizando precisión con

tolerancias de errores máximo de +/- 1°C frente a los sistemas de control que su margen esta entre los +/- 3°C.

Sistemas generadores de energía: El origen de los motores generadores de energía fue descubierto en el año 1920, cuando se introdujo al mercado un modelo "A" que fue diseñado para el suministro de energía de hasta 1500 voltios, funcionaba a gasolina, su sistema de enfriamiento era a través de aire acondicionado.

La energía eléctrica en un centro de datos es un aspecto muy necesario para la operatividad de un sistema, la suspensión o corte de dicha energía a un centro de datos podrían causar grandes pérdidas, esto dependerá de la finalidad y capacidad que tenga el sistema, para solventar estos problemas que se podrían presentar.

Antes de la elección de un modelo de generador, se deberá analizar previamente las prestaciones y la capacidad que tendrá y deberá tener respectivamente el mismo, otro aspecto necesario a considerar es la emisión acústica que produce el generador, ya que en la actualidad existen equipos en su gran mayoría que ya no generan ruido al momento de su funcionamiento.

Un generador será incluido en un sistema con la finalidad de prever de energía alterna, garantizando la completa disponibilidad y prestación del servicio, actualmente implementar sistemas con generadores eléctricos se

vuelve un requerimiento importante para muchas empresas, debido a que con ello se evitara suspensiones o cortes en el sistema.

Amenazas de seguridad y vulnerabilidades: Es necesario identificar las posibles amenazas y vulnerabilidades que puede presentarse en un sistema de datos, el término amenaza debe entenderse como un incidente ante la seguridad, entre las principales estas:

- Desastres naturales, terremotos, huracanes, etc.
- Siniestros con incendios, inundaciones, etc.
- Accidentes humanos o provocados.

Toda empresa deberá realizar un listado de las posibles amenazas a las cuales podrían enfrentar un sistema informático, para en un posterior caso, realizar una estimación de la probabilidad de que ello se presente en la red de datos, con esto se podrá prevenir posibles vulnerabilidades.

Existen vulnerabilidades a las cuales un sistema no puede excluirlas o evitarlas, como son los terremotos, incendios o huracanes, pero ante un ataque cibernético, hackeo de la información, agresiones, etc., se pueden ver mitigadas aplicando un control y prevención de seguridad que establezca la empresa.

Plan de seguridad: El plan de seguridad surge luego de realizar un respectivo análisis de los posibles riesgos que se presenten en un sistema informático, de esta manera se podría identificar cuáles son realmente las prioridades de seguridad que necesite una organización.

Dentro de este nivel podemos encontrar las siguientes tecnologías que garantizaran la seguridad informática:

- Tecnología Cortafuegos: Es una tecnología que permite segmentar la red informática para proporcionar un mayor control en los accesos y servicios que ofrece la empresa, además permite un mayor control en la privacidad y confidencialidad de la información, esta herramienta también permite regular el tráfico de paquetes por zonas y niveles, garantizando la seguridad en los sistemas informáticos.

- Centro de respaldo: Son infraestructuras que nos permiten salvaguardar la información temporalmente, esto ante un posible acontecimiento que afecte a la operatividad del centro de datos, con ello se garantizara la disponibilidad de la información y la continuidad de los procesos en el sistema informático, evitando una suspensión temporal de los servicios.

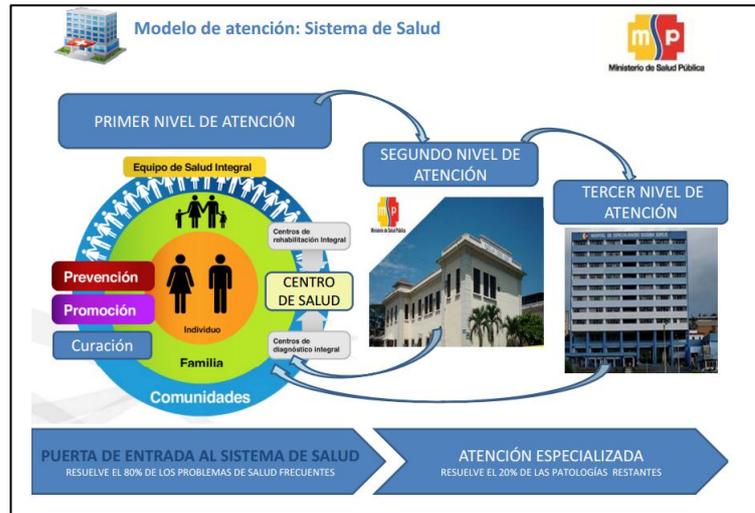
- Control de acceso a la red: En la actualidad las empresas realizan un control en el acceso tanto interno como externo, para garantizar la integridad de la información, es necesario establecer políticas de ingreso a la red, como la autenticación, reconocimiento facial, huellas digitales, entre otras técnicas que permitirán establecer soluciones de control de acceso a la red.

Estas soluciones permitirán validar los accesos existentes al sistema informático, minimizando los posibles riesgos, entre las principales funcionalidades que presentan son:

- Establecer un entorno seguro de acceso, basándose en políticas.
- Control de los usuarios que acceden al sistema mediante la verificación de su información.
- Las políticas de acceso a la red, proporcionaran más seguridad en la organización eliminando las amenazas y el riesgo que afecten la red informática.

NIVELES DE ATENCION EN SALUD: Cada establecimiento de salud tiene diferentes niveles de atención según la complejidad del problema del paciente, para resolver con eficacia y eficiencia necesidades de salud de diferentes magnitudes y severidad. *Ver figura 10.*

Figura 10
Niveles de Atención de salud



Fuente: <http://es.slideshare.net/isagsunasur/msp-ecuador-brasil-final>

Los niveles de atención se dividen de la siguiente manera:

- Nivel primario
- Nivel secundario
- Nivel terciario

NIVEL PRIMARIO: Este nivel suele ser llamado también de atención primaria (POGGI, 2011), son los centros que se ocupan de las acciones para prevenir enfermedades, atienden las patologías más frecuentes y menos graves y tienen una relación directa con la comunidad. Ejemplos de primer nivel: Centros de Salud, Centros Comunitarios, Salas de Primeros Auxilios.

NIVEL SECUNDARIO: hospitales generales -con áreas programáticas- (son zonas geográficas con una población definida que está a cargo de un

hospital general) que atienden pacientes derivados de los “Centros del Primer Nivel de atención” y se ocupan del diagnóstico y del tratamiento de patologías que no pueden ser solucionadas en ese nivel. (POGGI, 2011).

NIVEL TERCIARIO: La atención en este nivel se ocupa de tratar las patologías más complejas que exigen técnicas de diagnóstico y tratamiento sofisticados, como ejemplo tenemos al Hospital Universitario quienes se encargan de atender casos de afectaciones a la piel, el corazón, realizar exámenes de laboratorio.

HOSPITAL UNIVERSITARIO

El Hospital Universitario (*Ver figura 11*) abrió sus puertas por primera vez en el año 2005, para luego pasar a manos de la administración del Ministerio de Salud Pública desde el año 2013 por disposición del Gobierno del Presidente Econ. Rafael Correa el 19 de marzo del mismo año.

Figura 11
Hospital Universitario Guayaquil



Fuente: <http://www.slideshare.net/PresidenciaEc/3-hospital-universitario-guayaquil>

El objetivo principal del Hospital Universitario es brindar atención y servicios de calidad, para esto tiene a disposición servicios de consulta externa, hospitalización, pediatría, emergencia, unidad de cuidados intensivos, rehabilitación y terapia física entre otros. Otro objetivo que tiene la institución es la prevención, recuperación y rehabilitación de la salud integral.

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El tema de investigación presente se apoya en las leyes que se describen a continuación:

LA ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE EXPIDE LA PRESENTE CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Capítulo 4: De los derechos económicos, sociales y culturales

Sección cuarta: De la salud

Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

Art. 43.- Los programas y acciones de salud pública serán gratuitos para todos. Los servicios públicos de atención médica, lo serán para las personas que los necesiten. Por ningún motivo se negará la atención de emergencia en los establecimientos públicos o privados

Art. 44.- El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá, respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas

tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos.

Art. 45.- El Estado organizará un sistema nacional de salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias del sector. Funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa.

Este trabajo de investigación también se apoya en la ley orgánica de salud descrita (Agencia Nacional de Regulación , Control y Vigilancia Sanitario, s/f)

Ley Orgánica de Salud

Capítulo 1: Del Derecho a la Salud y su Protección

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

Capítulo 3

Derechos y Deberes de las Personas y del Estado en Relación con la Salud

Art.7.- Literal f.- Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis.

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

PREGUNTAS A CONTESTARSE

- ¿El Data center del Hospital Universitario se encuentra implementado bajo Normas y estándares internacionales?
- ¿En el Hospital Universitario tiene contemplado planes de contingencia para cubrir cualquier imprevisto?
- ¿El hospital objeto de estudio tiene elaborado planes de mantenimiento y realizan cumplimiento del mismo?

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE

- ✓ Conocer si la administración y el equipamiento del Data Center del hospital objetos de estudio, pueden garantizar un servicio de óptima calidad y seguridad.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- ✓ Determinar si los Data center de los hospitales están implementados bajo normas y/o estándares internacionales que permiten el correcto funcionamiento de los equipos.
- ✓ Conocer si el hospital a estudiar tiene establecidos procedimientos y planes de ejecución para contrarrestar algún problema que se genere en la institución.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Fidias Arias (1999, pág. 30), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”. La investigación de campo tiene el propósito de describir, interpretar y explicar las causas/efectos de los problemas a investigar.

La información necesaria es adquirida desde la realidad de forma directa, lo que determina que la investigación se efectuó a partir de datos originales.

La modalidad de investigación a utilizar en el desarrollo de este trabajo será de campo, al basar nuestra investigación en hechos reales se necesita elaborar una estrategia que permite analizar la situación directamente desde el lugar donde ocurren, es decir, en el HCG y el Hospital Universitario, ambos de la ciudad de Guayaquil.

Fidias Arias (2004, pág. 94), manifiesta que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna”.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de estudio descriptivo de la infraestructura del data center se realizará mediante el tipo de investigación por alcance descriptivo, puesto que permiten describir y evaluar la estructura actual de los sujetos a estudiar. La investigación descriptiva involucra la observación y descripción del comportamiento del sujeto a evaluar sin influir directamente sobre el mismo.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO No.1
MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS Y/O INSTRUMENTOS
V.I. Funcionamiento de Herramientas de Hardware	Hospital Universitario	Implementación bajo estándares y/o normas internacionales	Entrevista al en cargo del Departamento de Sistemas del Hospital
V.I. Procedimientos y Planes de ejecución	Hospital Universitario	Ejecución de Planes contra problemas generados	Entrevista al en cargo del Departamento de Sistemas del Hospital
V.D. Infraestructura del data Center	Hospital Universitario	Implementación del Data Center en el Hospital	Entrevista al en cargo del Departamento de Sistemas del Hospital

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: Katherine Bazán

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica a utilizar en el desarrollo de este trabajo será documental y de campo. Por medio de éstas técnicas se hará el levantamiento de la información de investigaciones anteriores y trabajos en la web.

Técnica Documental: permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.

Técnica de Campo: permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el levantamiento de información en las instituciones se realizó varias entrevistas a la persona encargada del Departamento de Sistemas del Hospital Universitario, la información obtenida del mismo fue procesada para realizar el análisis y diagnóstico.

CAPÍTULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

Este capítulo detalla los aspectos administrativos y de control, contemplados para el desarrollo de este trabajo como se describen a continuación:

PRESUPUESTO

Para realizar este trabajo se invirtió \$600.00 USD. El desglose de los egresos se incluyen en el cuadro No.2: Cuadro de Egresos del Proyecto.

CUADRO No. 2
Cuadro de Egresos del Proyecto

EGRESOS	DÓLARES
Suministros de oficina y computación	\$ 60.00
Fotocopias	40.00
Servicio de internet	150.00
Transporte	50.00
Refrigerio	50.00
Empastado, anillado de tesis de grado	250.00
TOTAL DE EGRESOS	\$ 600.00

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: Katherine Bazán

DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt muestra la programación de las actividades realizadas para la obtención de la información y desarrollo de esta investigación. Para visualizar de manera clara el cronograma de actividades revisar *Anexo 1*.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En el presente capítulo se muestra el resultado que se obtuvo de la investigación, para llevar a cabo el análisis y emisión de criterios en base a la información que pudo recolectarse durante las visitas realizadas al Hospital Universitario.

SITUACIÓN ACTUAL

El Hospital Universitario cuenta con 4 edificaciones y una bodega las cuales son: Hospitalización que consta de 2 pisos, Consulta externa consta de 2 pisos, Docencia que consta de 3 pisos y Residencia que también consta de 3 pisos. Estas edificaciones se encuentran enlazadas entre sí, por medio de fibra óptica en una topología anillo; cada piso de cada una de las edificaciones del hospital también se encuentra conectadas mediante fibra óptica.

Los edificios: Hospitalización, Residencia y Docencia, tienen implementado su red de cableado estructurado categoría 6, mientras que el edificio de Consulta externa tiene implementado una 6A.

La red implementada en cada una de los pisos tiene una topología estrella y conexión de punto a punto por medio de una terminal tonta a través de una unidad de control, la misma que se conecta a cualquier servidor ubicado dentro de la institución.

De manera general el Hospital Universitario consta con los siguientes equipos:

**CUADRO No. 3
HARDWARE HOSPITAL UNIVERSITARIO**

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANTIDAD
SERVIDORES	8
PC CLIENTES	204
IMPRESORA MATRICIAL	19
IMPRESORA LÁSER	66
IMPRESORA DE TINTA	1
SWITCH DE 24 PUERTOS	27
SWITCH DE 48 PUERTOS	1
SWITCH DE 50 PUERTOS	2
SWITCH DE 8 PUERTOS	1
SWITCH DE 4 PUERTOS	1
STWICH DE FIBRA DE 12 PUERTOS	4
RACKS DE PISO	4
RACKS DE PARED	2

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: Hospital Universitario

A continuación en el cuadro N°4 se listará los equipos que se encuentran en la distribución central del Hospital Universitario y que se encuentra en el edificio de Hospitalización:

**CUADRO No. 4
DISTRIBUCIÓN CENTRAL DE EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	CANTIDAD
SERVIDOR DE DOMINIO	1
SERVIDOR DE ARCHIVO	1
SERVIDOR DE APLICACIONES	1
SERVIDOR WEB	1
TECLADO	1
CUCHILLA SERVIDOR 1 SBLADE - BD	1
CUCHILLA SERVIDOR 2 SBLADE - BD	1
CUCHILLA SERVIDOR 3 SBLADE - BD	1
CUCHILLA SERVIDOR 4 SBLADE - BD	1

ENCLOSURE BLADE SYSTEM C3000	1
PANTALLA	1
RACK ENCLOSURE	1
SWITCH FIBRA	1
SWITCH 24 PUERTOS	4
SWITCH 48 PUERTOS	1
CENTRAL TELEFONICA 104 CANALES - 4 SECCIONES DE 16 CANALES DIGITALES Y 4 SECCIONES DE 8 CANALES ANALOGOS	2
SWITH DE TEFEFONIA 24 PUERTOS : 3 SECCIONES DE 8 PUERTOS	13
PANTALLA	1
TECLADO	2

Elaboración: Katherine Bazán
Fuente: Hospital Universitario

En cada cuarto de comunicación del hospital podemos encontrar que cuentan con un extinguidor, luces de emergencias, techo falso, un rack, un UPS de 10KVA que se encargan de proteger a los equipos si llega a fallar el suministro de energía, los cuales brindan un tiempo de 30min y los servidores (Base de Datos, DataLab, Antivirus, Dominio, Internet, Archivo, Correo, Reloj biométrico).

El Hospital Universitario posee un servicio de internet de un ancho de banda de 7Mb, el Departamento de Sistemas no tiene documentado políticas dentro del Data center, no tiene elaborado planes de contingencia, no posee servidores de respaldo por si llega a ocurrir un problema con alguno de los que actualmente está operando. Los servidores que posee el hospital universitario (ver cuadro 5) tienen las siguientes características:

**CUADRO No. 5
CARACTERISTICAS DE LOS SERVIDORES**

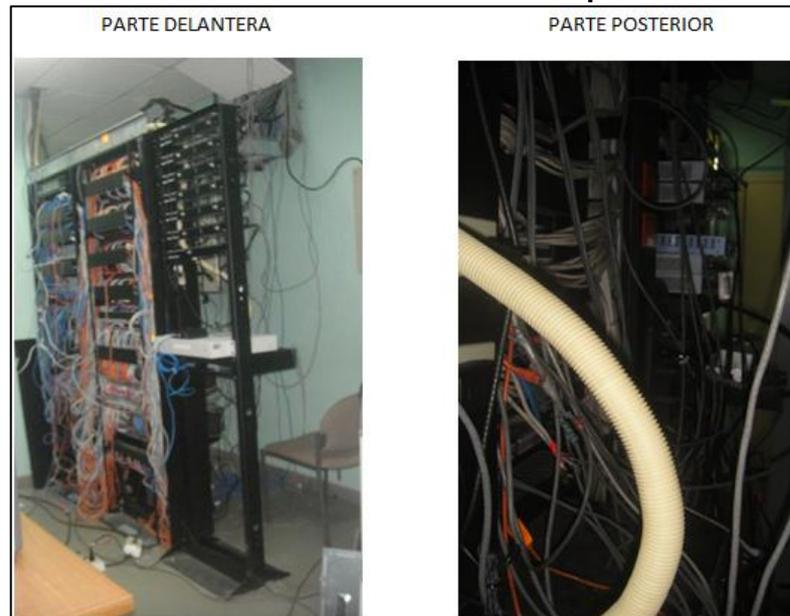
DETALLE	MARCA	MODELO	PROCESADOR	MEMORIA	DISCO DURO	SIST. OP.
SERVIDOR DE DOMINIO	HP	PROLIAN ML350	INTEL XEON 3.20 GHZ	2 GB	80GB	-
SERVIDOR DE ARCHIVO	HP	PROLIAN DL380G5	INTEL XEON 5120 1.86	8 GB	80 GB	-
SERVIDOR DE APLICACIONES	HP	PROLIAN DL380G5	INTEL XEON 5120 1.86	4 GB	80 GB	-
SERVIDOR WEB	HP	PROLIAN DL380G5	-	-	-	-
SERVIDOR ARCHIVOS	HP	PROLIANT ML35064	INTEL XEON 3.20 GHZ	2 GB	150 GB	WIN SERVER 2003
SERVIDOR PROXY	HP	DC5300	PENTIUM DUAL	-	-	LINUX
SERVIDOR CORREO	HP	DC5800	CORE 2 DUO	2 GB	250 GB	WIN SERVER 2003
SERVIDOR BASE DE DATOS	HP	PROLIAN DL380G5	-	8 GB	160 GB	WIN SERVER 2003

Elaboración: Katherine Bazán
Fuente: Hospital Universitario

En el edificio de hospitalización, dentro del cuarto de comunicaciones central podemos encontrar los rack's, el cual como se puede apreciar en la figura 12 no se encuentra implementado bajo ninguna norma y/o estándar internacional como es la TIA-942 en la cual en uno de sus ítems se especifica:

- En el cuarto de distribución principal y demás áreas de distribución horizontal, se utilizan rack's que sirven para simplificar y unificar el montaje de los cables de red.

Figura 12
Rack's de comunicación edificio Hospitalización



Fuente: Hospital Universitario

A diferencia de Hospitalización en las otras edificaciones se pudo constatar que el cableado montado en los rack's estaban mejor distribuidos como se muestra en la figura 13.

Figura 13
Rack's de comunicación en los edicios de Docencia, Residencia y Consulta Externa



Fuente: Hospital Universitario

Con respecto a la seguridad física de los cuartos de comunicación se pudo determinar que:

El acceso a los cuartos de comunicación del Hospital Universitario se lo realiza mediante llave, a diferencia del acceso al cuarto de comunicación del primer piso del edificio de Consulta externa, ahí es con tarjeta magnética como se muestra a continuación en la figura 14.

Figura 14
Acceso cuarto de comunicación de Consulta
Externa primer piso



Fuente: Hospital Universitario

Cada cuarto de comunicación del Hospital posee su respectivo panel de voltaje, como apreciaremos en la figura 15, el cual nos muestra su respectiva nomenclatura. A pesar de esto, las tomas de corriente de los edificios no se encuentran reguladas, con excepción a las que se encuentran destinadas para conectar los servidores.

Figura 15
Panel de voltaje



Fuente: Hospital Universitario

En la figura 16, se puede apreciar la iluminación, equipo de climatización y techo falso que hay en todos los cuartos de comunicación del hospital.

Figura 16
Iluminación, equipo de climatización y techo falso
Del cuarto de comunicación



Fuente: Hospital Universitario

Si llega a ocurrir un problema en el hospital con respecto al suministro de energía, aparte de contar con UPS como se ha mencionado antes, se cuenta con la instalación de luces de emergencias como se muestra en la figura 17.

Figura 17
Iluminación de emergencia



Fuente: Hospital Universitario

A continuación en la figura 18, los centros de comunicación del hospital no tienen piso falso.

Figura 18
Piso del cuarto de comunicación



Fuente: Hospital Universitario

El edificio de Hospitalización cuenta con un rack de tv como se muestra en la figura 19, el cual se conecta mediante cable coaxial a los televisores dentro del edificio.

Figura 19
Rack TV – Hospitalización



Fuente: Hospital Universitario

El hospital cuenta con el servicio de central telefónica en 3 de sus edificios, los equipos de comunicación que utilizan se podrán verificar el figura 20.

Figura 20
Central telefonica Panasonic



Fuente: Hospital Universitario

PLAN DE MEJORAS

Según lo establecido anteriormente en el capítulo III acerca de las normas/estándares internacionales, deben ser aplicadas técnicas de Diseño de un Data Center, que establecerá cuales son los componentes necesarios para este proceso como es la TIA-942, los cuales detallamos a continuación.

- Espacio físico
- Sistemas de piso falso.
- Sistema de energía eléctrica y nivel de redundancia.
- Sistemas de seguridad.
- Sistemas de detección y extinción de incendios.
- Sistemas de climatización.
- Sistemas de alarmas.
- Sistemas de UPS.

Espacio físico

Se deberá analizar las dimensiones del espacio ya que en el mismo se albergaran equipos de gran tamaño, además de ello podrán presentarse aspectos de escalabilidad según las necesidades presentadas en la empresa.

Según las normativas internacionales existentes, se establece que el espacio mínimo para un Data Center no puede ser menor a $14m^2$, en la siguiente tabla se especifica de mejor manera:

CUADRO No. 6
DIMENSIONES DE UN DATA CENTER

Número de estaciones de trabajo	Área mínima del Data Center (m ²)
De 0 a 100	14
De 101 a 400	37
De 401 a 800	74
De 801 a 1200	111

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/98815088/ESPECIFICACIONES-PARA-EL132-DISENO-DE-DATA-CENTER>

Es necesario considerar que si se trata de una empresa con varios pisos, se debe dejar un espacio de 5m² en cada piso, para la ubicación de un rack de pared o de piso, en este lugar estarán equipos de telecomunicaciones para las conexiones con las diferentes áreas de trabajo; el Data Center se interconectara con cada uno de estos equipos mediante cableado vertical.

El espacio físico que deberá tener un Data Center dependerá únicamente de la capacidad operativa que requiera el sistema de red de datos, según los servicios informáticos que la empresa solicite, además se deberá determinar el número de áreas de trabajo, estos son aspectos útiles para determinar el espacio necesario para un cuarto de telecomunicaciones.

El interior de un Data Center deberá contar con paredes bien enlucidas y pintadas, como recomendación esta debe ser color blanco, ya que permitirá una mejor reflexión de la luz, además de ello, no deberá contener materiales de fácil combustión debido a que podría ocasionarse un incendio y resultara fácil la propagación del mismo, por lo que los

componentes de la pintura deberán ser de agua u otros elementos, las losas tanto superior como inferior deben estar bien terminadas y no presentar desniveles, no debe existir ventanas y si se incluye estas deben ser pequeñas, en esta zona de telecomunicaciones no puede existir techo falso.

La altura de un Data Center no podrá ser menor a los 3.00m sin obstrucciones, ya que para el tendido del cable se utilizar un sistema de bandejas portables o escalerillas que deberán estar ubicadas en la parte más alta del cuarto, además de los sistemas extinción de incendios y detectores de humo.

Además es necesario considerar los siguientes aspectos:

- El espacio destinado para el Data Center debe estar alejado de instalaciones hidrosanitarias, ya que podrían presentarse filtraciones de agua.
- No debe presentar facilidades ante una inundación.
- Evitar la presencia alrededor de motores, maquinas, vibraciones, transformadores, antenas, etc.

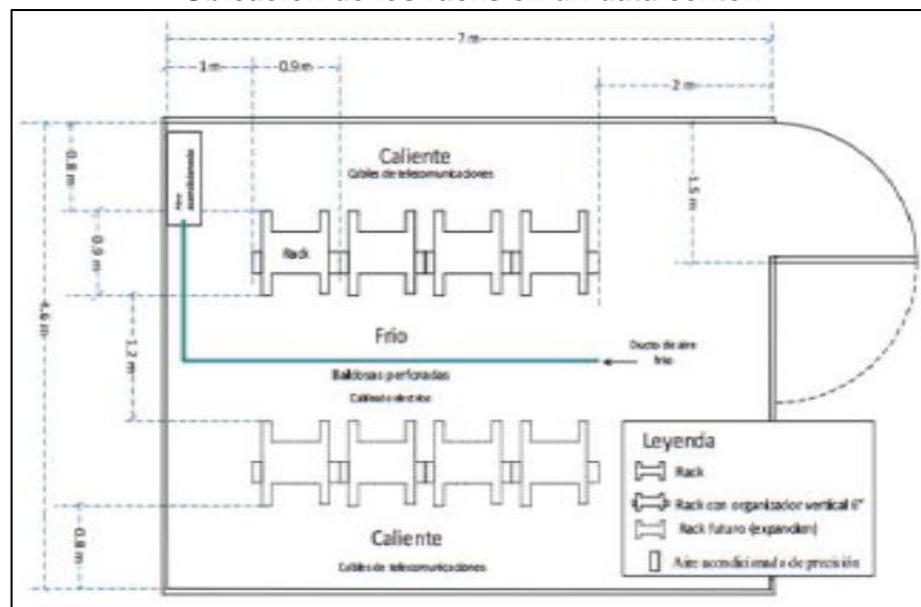
El piso de un Data Center podrá ser de material antiestático como baldosas o cerámico, pero no se permite madera, alfombra u otro material similar, deberá soportar una carga aproximadamente de 2.5 toneladas el metro cuadrado.

La entrada hacia el Data Center debe tener como mínimo 1m de ancho y una altura de 2m, sin marco, permitiendo fácilmente el ingreso de equipos como Rack, UPS, gabinetes, etc.

Ubicación de los gabinetes o racks dentro del Data Center.

La ubicación que deban tomar los racks o gabinetes en un data center dependerá del área del cuarto (ver figura 21), además se deberá considerar el espacio para la ubicación de los UPS, la normativa establece que si el consumo de potencia es menor a los 100kVA es permitido instalar en el mismo data center sino ubicarlos en un cuarto diferente.

Figura 21
Ubicación de los racks en un data center.



Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7103/1/CD-5285.pdf>

Sistema de piso falso.

Consiste en un sistema de soporte sobre el que se apoyan lozas pequeñas generalmente cuadradas de dimensiones de 61cm x 61cm con un espesor de 33mm, en la parte inferior de este sistema se deberá instalar un sistema de ductos por donde se guiaran a los cables de telecomunicaciones (ver figura 22), energía u otros que conformen parte del sistema informático.

Este tipo de ductos puede ser implementado en las áreas de trabajo y Data Center con una altura desde la loza hasta los paneles de 50cm.

Estas lozas están constituidas por dos laminas metálicas soldadas en el perímetro y en varios puntos centrales, además están construidas con un material cementoso de bajo peso, de tal manera que resulte fácil el levantamiento de las mismas, también dicho material disminuye notablemente la transmisión del ruido y aumenta la resistencia a cargas estáticas y dinámicas uniformemente.

Figura 22
Piso Falso y ventosa.



Fuente: <http://benitojuarez.anunciosya.com.mx/fotos/vSjQ>

Energía eléctrica y niveles de redundancia en un Data Center.

Para realizar una estimación de potencia que requerirá un data center, es necesario realizar el siguiente análisis:

- Determinar la necesidad eléctrica de los componentes electrónicos de un data center, como: servidores, dispositivos de comunicaciones, racks, etc., ello se podrá conseguir en las especificaciones técnicas de configuración de cada uno, por lo que al final se podrá hacer un estimado de la potencia necesaria.
- Determinar crecimientos futuros en la red, por lo que habrá un incremento de equipos y a su vez un incremento de consumo de potencia, además se deberá incluir los equipos de redundancia necesarios para el centro de datos, este cálculo permitirá orientar al Administrador de la red conocer la cantidad de energía eléctrica para el data center.
- Se deberá calcular las necesidades energéticas para sistemas de climatización, seguridad, detección y control de incendios, etc., que deberán ser adjuntados al cálculo anterior.

El suministro de energía eléctrica para los diferentes equipos, dispositivos, servidores y demás, es factor muy importante para un centro de datos, ya que la suspensión momentánea podría causar daños severos en los equipos y la pérdida de información confidencial de la empresa, para contrarrestar ello, es necesario garantizar un suministro de energía confiable, para lo cual se incluyen los siguientes procedimientos:

- El sistema informático debería estar alimentado de energía eléctrica por dos o más fuentes, garantizando confiabilidad en el uso del mismo.
- Suministrar energía alterna a través de sistemas UPS, los mismos que ayudaran a tener un sistema ininterrumpible.
- Contar con el suministro de energía alterna para los sistemas adicionales instalados en el centro de datos, como es climatización, seguridad, cómputo, etc.
- Implementar generadores de energía, si es el caso.

Existe el término redundancia en un sistema informático, el mismo que está clasificado en cuatro niveles denominados Tiers, permitiendo tener el nivel de confiabilidad requerido por la empresa, en el siguiente cuadro se detallara de mejor manera:

**CUADRO No. 7
NIVEL DE REDUNDANCIA TIER.**

NIVEL TIER	DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD EN EL DC
1	Es un nivel que no garantiza la confiabilidad del sistema informático ante mantenimientos, errores de operación o suspensión en la energía eléctrica.	99.67%
2	Es un nivel que presenta elementos redundantes N+1 que significativamente los vuelve menos susceptibles ante actividades planeadas y no planeada, no garantizan completamente la disponibilidad del sistema informático ante un corte, mantenimiento o erros de operatividad.	99.741%
3	En este nivel se pueden realizar actividades de mantenimiento sin tener que apagar completamente los equipos, presenta doble ruta de alimentación de potencia, por lo que lo vuelve más confiable	99.982%
4	Es un nivel que garantiza confiabilidad en el centro de datos, ya que cuenta con sistemas redundantes que no permiten las interrupciones en la operatividad del mismo, es un sistema muy costoso pero que ofrece disponibilidad ante fallas presentadas.	99.995%

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2537/1/tm4402.pdf>

Sistema de seguridad.

Para la seguridad física de un data center es necesario analizar los siguientes aspectos que emite la normativa:

- Servicio de guardia las 24 horas de los 7 días de la semana.
- Control de acceso al interior del Data Center.
- Sistemas de video vigilancia.

El servicio de guardia será un aspecto opcional para una empresa, ya que se tendría que analizar si cuentan con el capital económico necesario

para el contrato del mismo, caso contrario analizar otro tipo de alternativas.

Para el control de acceso al interior de un Data Center es necesario contar con puertas especializadas en seguridad las mismas que cuentan con sistemas de identificación tanto por huella digital, clave de ingreso o tarjetas de seguridad.

- Puertas de seguridad: La puerta de seguridad permitirá tener un control de acceso al Data Center únicamente a personas autorizadas, existen algunas especificaciones, estas son:

- Deben ser construidas con materiales que no sean de fácil combustión.
- Deben proporcionar seguridad en casos de vandalismo.
- Deben proveer aislamiento acústico.
- Deben permitir una fácil instalación de un sistema de control de acceso.
- Deben permitir una rápida evacuación.

Las puertas de seguridad de un centro de cómputo deberán abrirse hacia afuera y únicamente en ocasiones que ameriten hacerlo, en este caso la persona deberá autenticarse en sistema de control de acceso con una clave generada por el Administrador de la red, a través de huellas o tarjetas de seguridad.

Además este sistema permitirá tener un control de acceso hacia el centro de cómputo a personas únicamente autorizadas por el Administrador de la

red, este sistema validara contraseñas, huellas personales, tarjetas para un posterior ingreso, además cuenta con la facultad de almacenar en una base de datos todos los ingresos que se presentaron en un lapso de tiempo programado, que podrán ser revisados en un caso de que hubo alteraciones en la operatividad del sistema informático.

Especificaciones de un sistema de control de acceso.

- Tiene una capacidad de registro de hasta 100 usuarios.
- Identificación de huellas digitales.
- Identificación de claves alfanuméricas.
- Tiene una capacidad de registrar hasta 500 ingresos en una base de datos.
- Trabaja con tecnología IP, 100-Base T.
- El tiempo de verificación de la clave y de la huella digital debe ser de al menos 1 segundo.
- Este sistema ofrece garantías en seguridad con un porcentaje en fallas del 1%.
- Cuenta con un sistema de respaldo de energía en un caso de corte, con una durabilidad de 24 horas.

Especificaciones de las puertas de seguridad.

- Las puertas de seguridad tendrán una dimensión de 1,20m x 2,10m.
- Estas puertas deberán ser construidas con planchas de hierro.

- Internamente las puertas de seguridad estas constituidas por planchas de fibra de vidrio para el aislamiento térmico.
- Las puertas de seguridad incluyen una ventanilla de vidrio templado de 35cm de largo, 25cm de ancho y 10mm de profundidad, esta debe ser resistente a temperaturas 100°C.
- Debe tener 2 bisagras especiales que evitaran la fricción, las mismas que van en el extremo superior e inferior respectivamente.
- Las puertas de seguridad deberán tener incluido un brazo que permitirá el cierre de la puerta, además existe una barra antipánico, que permitirá que la puerta se cierre suavemente mediante presión.

Seguridad por video vigilancia: Para la implementación de video vigilancia es necesario establecer el lugar de ubicación de las cámaras para tener una visibilidad completa de todo lo que sucede antes y después del ingreso al Data Center, es recomendable utilizar tres cámaras que estarán distribuidas de la siguiente manera:

Una primera cámara se ubicara en la entrada al Data Center, para verificar las personas que intentan acceder al mismo, dos cámaras más estarán instaladas en el interior del Data Center en cada esquina (formando una diagonal) por lo que cada una deberá tener un ángulo de visión de 45° asegurando cubrir con el total del área del centro de datos.

Este sistema de video vigilancia deberá estar interconectado con un servidor para el almacenamiento del video, se debe analizar el tiempo que

permanecerá almacenado en dicho servidor, como recomendación se dice que deberá ser de 6 meses como mínimo.

Se ha tomado como ejemplo un data center que comprende un área de 32,2m², a continuación se detalla cómo deberían estar ubicadas las cámaras para la seguridad interna y externa del data center.

Sistema de detección y extinción de incendios.

Todo sistema a ser implementado en una empresa debe estar bajo normas y estándares que abalicen el proceso de realización, es por ello que para el sistema de contra incendios existe el estándar NFPA-75, para los centro de datos tanto de pequeñas y medianas empresas, es recomendable la utilización de agentes que no conducen la electricidad y que son más seguros para los humanos y medio ambiente, además se deberá contar con un extintor de 10lb FM-200 que será colocado en la entrada del data center.

Especificaciones del sistema de detección y extinción de incendios.

Dentro de las principales especificaciones para un sistema de detección de incendios están las siguientes:

- Se debe utilizar detectores de detección activa, estos toman muestras de aire y automáticamente emiten una alarma al Administrador de la red.
- Según el espacio físico (m²) se deberán colocar detectores de humo en el data center.
- Debe existir un panel LCD en donde se visualicen todas las actividades que registre el sistema.

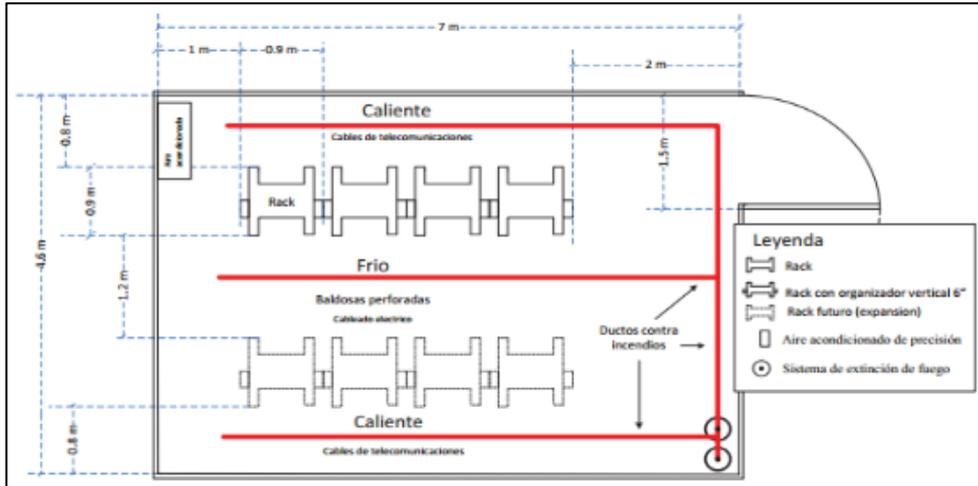
- El sistema debe incorporar distintas alarmas según la actividad que esté realizando el sistema, además adicionar leds indicadores de estado.
- El sistema debe ser compatible con el protocolo SNMP.

Entre las especificaciones para un sistema de extinción de incendios, están las siguientes:

- Se debe utilizar un agente o material de extinción como el gas FM-200, HFC-227.
- No debe sobrepasar de 10 segundos el tiempo para la extinción de un incendio.
- La ubicación del dispositivo debe ser la adecuada para que emita una dispersión de 180° sobre el espacio del data center.
- No debe ser conductor de electricidad.
- No debe ser toxico para las personas y el medio ambiente.

A continuación en la figura 23, en la cual se detalla de mejor manera para el sistema de detección y extinción de incendios de un espacio físico:

Figura 23
Sistema de detección y extinción de incendios.



Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7103/1/CD-5285.pdf>

Sistema de climatización.

Para controlar el calor generado por un data center es necesario implementar un sistema HVAC, estos de igual manera son estructurados en base a estándares propuestos por ASHRAE, en la siguiente tabla (cuadro No. 8) se detalla clases de climatización según el número de equipos informáticos instalados en un data center.

CUADRO No. 8
CONTROL DE CLIMATIZACIÓN EN DATA CENTER.

CLASE	APLICACIONES	EQUIPOS DE TELECOMUNICACIÓN	CONTROL APLICABLE
A1	DATA CENTER	SERVIDORES DE EMPRESAS, SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO	CONTROLADO
A2	DATA CENTER	SERVIDORES DE VOLUMEN, PRODUCTOS DE ALMACENAMIENTO, COMPUTADORAS PERSONALES Y ESTACIONES DE TRABAJO.	CONTROLADO
B	OFICINAS, CASAS, ETC.	COMPUTADORAS PERSONALES, ESTACIONES DE TRABAJO, LAPTOPS E IMPRESORAS.	CONTROL MÍNIMO

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7103/1/CD-5285.pdf>

Un sistema de climatización dentro de un data center funciona a través de ductos que van por el piso falso, este se distribuye a los equipos como racks o gabinetes por medio de las baldosas perforadas del piso falso, ese calor expulsado es removido por el sistema HVAC del data center, es necesario considerar que un sistema de climatización debe determinar un nivel de redundancia para una debida protección de los equipos, este debe funcionar las 24 horas de los 365 días del año, es conocido como sistemas de A/C de precisión, además cuenta con un microprocesador para establecer una configuración y tener mayor control de temperatura y humedad.

Para determinar la capacidad que deberá tener nuestro sistema de climatización es necesario conocer la cantidad de equipos que van a operar en el data center para obtener un valor de potencia total y aplicar la siguiente fórmula: $KW = KBTU/3,4122$.

Donde KW, es la potencia total de un data center; KBTU, es la potencia del sistema de climatización expresado en BTU, que es la cantidad de energía necesario para un sistemas de A/C, y el valor de "3.4122" es un dato exacto que está incluido en la formula.

Los sistemas de climatización en la actualidad pueden ser monitoreados y controlados a través de la red informática mediante el protocolo SNMP, la información obtenida se visualizara en un pantalla permitiendo al

Administrador de red conocer las deficiencias del sistema de climatización, también deberá contar alarmas o leds, que se activaran ante una eventualidad critica.

Para futuros mantenimientos, debe existir un acceso frontal y lateral para la revisión física del sistema ante un corte o suspensión de la energía eléctrica, este deberá tener la capacidad de realizar un pre-arranque sin que exista la intervención del Administrador del sistema.

Sistemas de alarmas.

Es un sistema que permitirá al Administrador de la red conocer sobre alguna eventualidad que se presente en el sistema informático, ya que cada dispositivo o equipo emitirá un mensaje en el cual se detallara un problema presentado, de tal manera que se pueda corregir el mismo o minimizar el riesgo de afectación al servicio del sistema.

Un sistema de alarma está conformado por los siguientes elementos:

- Dispositivos de monitoreo.
- Sensores de temperatura.
- Sensores de humedad.
- Sistemas de cámaras.

Entre los principales eventos que un sistema de alarmas puede controlar, son los siguientes:

- Alarma general de los sistemas UPS, enviando advertencias al Administrador de la red sobre posibles fallos.
- Alarma general del sistema de climatización.
- Alarma general del sistema de detección y extinción de incendios, en el momento que se iniciara uno.
- Alarma indicando que uno de los dos sistemas anteriormente detallados están en mal funcionamiento.
- Alarma indicando que el generador de energía comienza a operar.
- Alarma de los sensores de temperatura y humedad instalados en el centro de cómputo.

Sistemas UPS.

La energía eléctrica en un centro de datos es un elemento muy importante, ya que la mayoría de equipos necesitan ser energizados para su operatividad, es por ello que los sistemas UPS permiten garantizar un abastecimiento de energía en un caso de corte o suspensión del servicio eléctrico, esto con el propósito de que el sistema siempre esté en funcionamiento ya que muchas transacciones u operaciones podrían verse afectadas con la caída de los servicios.

Los sistemas UPS pueden ser diseñados mediante esquemas de redundancia, esto según la importancia que tengan los servicios de un sistema informático, ya que en la mayoría de centro de datos de gran escala, los servicios no pueden ser interrumpidos por ningún motivo, de

tal manera que el esquema de redundancia debe ser alto, con el objetivo de que el sistema este constantemente en operación.

La redundancia en un sistema UPS esta dado, en que si uno de los equipos llegara a fallar o averiarse el/los otro/s asumirían la carga, suministrando la energía suficiente al centro informático por un lapso de tiempo según la capacidad del sistema UPS.

El suministro de energía eléctrica a través de los UPS, está dado a los siguientes equipos o dispositivos:

- Servidores.
- Racks o gabinetes de telecomunicaciones.
- Consolas de control de incendios, alarmas, climatización.
- Un número determinado de cámaras de videovigilancia.
- Luminarias en la empresa y en el centro de cómputo o Data Center.

Especificaciones técnicas de los sistemas UPS.

El sistema UPS que vaya a ser implementado en una empresa deberá tener un esquema de redundancia para garantizar la operatividad de la red informática y de los servicios, de tal manera que deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Realizar una configuración 1+1, esto quiere decir que la carga sea compartida entre los dos UPS, de tal manera que si uno de los anteriores fallara, el otro dispositivo automáticamente entrara en operación, con ello se tendrá un soporte de contingencia y garantizara la funcionalidad del sistema informático.

- Los sistemas UPS en la actualidad cuenta con tecnología IP, permitiendo su monitorización desde el centro de cómputo o Data Center para conocer el estado del mismo y prevenir posibles fallos.
- Estos sistemas deberán soportar temperaturas que van desde 0°C a 40°C, además la humedad es otro factor a considerar, ya que la misma podría presentarse de 0% a 95%.
- Los sistemas UPS cuentan con tableros para posibles mantenimientos o revisión por parte del Administrador de la red.

Requerimientos de la red del Hospital Universitario.

Entre los principales requerimientos presentados por parte del Administrador de la red, están:

- Implementación de cableado estructurado en la infraestructura física del HHCC.
- Utilizar cable UTP categoría 6A en todos los edificios, a través de los techos falsos para la distribución hacia las áreas de trabajo.
- Realizar un diseño para el Data Center, ya que el que se encuentra operando en la actualidad no es el óptimo y no está implementado bajo ninguna norma, ya se observó en las fotos anteriores el detalle equipos, racks y demás dispositivos que se incluyan al sistema de datos.
- Implementar un rack para los equipos y cableado.
- Realizar la implementación de un sistema de climatización bajo las normas y estándares existentes.

- Implementar un sistema de energía, ya que en la actualidad ello no existe y el que opera no cumple con las normas de un DC.
- Implementar un sistema de UPS, debido a que el que se halla instalado no es lo suficientemente necesario para la red informática.
- Realizar un análisis para la implementación de un sistema de control y extinción de incendios, sistema de seguridad, ya que el DC actualmente no cuenta con ello.
- Implementar el etiquetado de los diferentes cables, equipos, racks y demás dispositivos que se incluyan al sistema de datos.

Costo Referencial del Proyecto

A continuación se detalla el costo referencial total de realizar la reestructuración del Data Center del Hospital Universitario:

**CUADRO No. 9
COSTO REFERENCIAL DEL PROYECTO**

DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (dólares)	CANTIDAD	TOTAL
PUNTOS DE DATOS	\$ 150	180	\$ 27,000
PUNTOS ELECTRICOS	\$ 130	300	\$ 39,000
BIOMÉTRICO DE CONTROL DE ACCESO POR HUELLA	\$ 222	11	\$ 2,442
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	\$19,250	9	\$ 173,250
UPS (30kva)	\$ 9,350	6	\$ 56,100
TOTAL			\$ 297,792

Elaboración: Katherine Bazán

Fuente: Katherine Bazán

En los costos estimados en este plan de mejoras para el/los Data Centers del Hospital Universitario de Guayaquil no se está contemplando el valor de la mano de obra, obra civil.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Mediante la información que se obtuvo del Hospital Universitario se verificó que el mismo no está aplicando normas/estándares en la implementación de hardware y redes de comunicación de manera integral que deben seguir para el buen uso de los recursos en el centro de cómputo de los mismos.

- Mediante la información obtenida se pudo conocer que el Departamento de Sistemas del Hospital Universitario, labora basándose a requerimientos que surgen de manera diaria, sin poder cumplir la meta de obtener un sistema de información que apoye la formulación de políticas y estrategias, la planeación, la administración, la vigilancia epidemiológica, la investigación y la toma de decisiones.

- La aplicación de normas como EIA /TIA 942 ayuda a la correcta implementación, mantenimiento y soporte de la infraestructura de los data center y redes de comunicación para los equipos de cómputo y otros dispositivos.

- El plan de seguridad es un conjunto de normas y objetivos estratégicos, que se presentan como herramientas sistemáticas para el control de las vulnerabilidades que surjan en un Data center.

RECOMENDACIONES

En base al trabajo realizado, se dan las siguientes recomendaciones:

- El Departamento de Sistemas del hospital Universitario debe acceder a asesoramiento profesional de otros especialistas que pueden encontrar en el mercado en base a los requerimientos que se proponen en el plan de mejoras, el cual permita ejecutar la adecuación del Data Center bajo normas y/o estándares la infraestructura de telecomunicaciones de centros de datos y cuartos de cómputo.
- Conformar comisiones de personal en cada hospital (ejemplo: Médico especialista, enfermera y una persona del departamento de sistemas) y por medio de convenios facilitar la visita a hospitales reconocidos en otros países que brinden el mismo tipo de servicio para que puedan evidenciar la operacionabilidad que tienen los mismos y cómo reaccionan ante los riesgos que se pueden presentar en los sistemas informáticos.

- Realizar un análisis de los riesgos, con esta actividad se podrá conocer las vulnerabilidades, debilidades y amenazas a las cuales un sistema informático está expuesto.

- Se deberá priorizar las acciones del plan de seguridad a ciertos sectores de la información.

- Se debe elaborar un documento con el plan de seguridad a manejarse dentro de una empresa, en el cual consten las posibles amenazas y las políticas de seguridad para su eliminación.

BIBLIOGRAFÍA

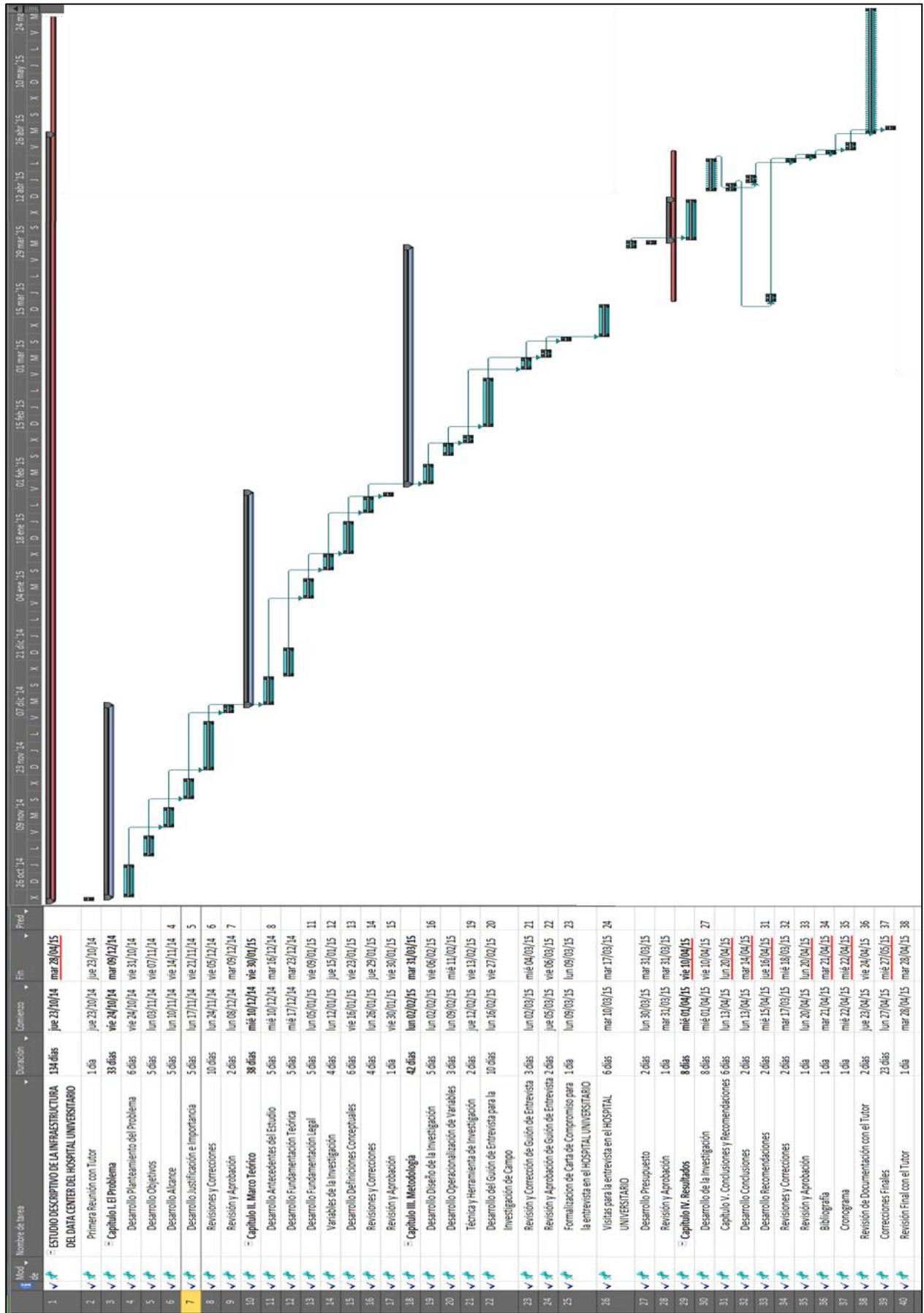
- Agencia Nacional de Regulación , Control y Vigilancia Sanitario. (s/f). Obtenido de <http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/LEY-ORGANICA-DE-SALUD1.pdf>
- Arias. (1999). En *El proyecto de investigación 3era edición* (pág. 30).
- Arias. (2004). En *El proyecto de investigación 4ta Edición*.
- Bizkaia, E. (2012). *Proyecto Inovación sobre Fibra y Redes*. Obtenido de Dpto. Electrónica IEFPS Tartanga: <http://fibraoptica.blog.tartanga.net/2012/09/03/situacion-actual-de-las-categorias-de-cables-de-pares/>
- BUESTAN ANDRADE, J. R. (2014). ANALISIS Y PROPUESTA DE CRITERIOS TECNICOS PARA DISEÑOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN PROYECTOS DE REESTRUCTURACION DE REDES DE DATOS Y SERVICIOS AGREGADOS. Cuenca.
- Definición de centro de cómputo*. (s.f.). Obtenido de Qué es, Significado y Concepto: <http://definicion.de/centro-de-computo/#ixzz3YUEAc2HT>
- IBM Knowledge Center . (2013). *Redes de área local virtuales (VLAN)*. Obtenido de IBM Knowledge Center: http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/ssw_aix_53/com.ibm.aix.comadmndita/adapters_vlan.htm?cp=ssw_aix_53%2F1-6-4-2-12-2&lang=es
- Jun Dai, Michael M. Ohadi, Diganta Das, Michael G. Pecht (2014). *Optimum Cooling of Data Centers: Application of Risk Assessment and Mitigation Techniques* ISBN 978-1-4614-5601-8
- KIOSKEA. (s/f). *Tipos de Redes*. Obtenido de Tipos de Redes: <http://es.kioskea.net/contents/257-tipos-de-redes>
- Lois, A. (23 de marzo de 2012). *Tipos de Cables de Red*. Recuperado el 25 de abril de 2015, de Zona System: <http://www.zonasystem.com/2012/03/diferencias-categorias-y-tipos-de.html>
- Lucien Avramov, Maurizio Portolani (2015). *The Policy Driven Data Center with ACI: Architecture, Concepts, and Methodology* ISBN-13: 978-1-58714-490-5
- Mauricio Arregoces, Maurizio Portolan (2014). *Data Center Fundamentals* ISBN 1-58705-023-4
- POGGI, G. (2011). *Centro de Investigación y Desarrollo de Contenidos, Medios y Tecnología Educativa*. Recuperado el 15 de diciembre de 2014, de http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/educacion_salud/la_atencin_mdica_niveles_de_organizacin__organizacin_hospitalaria.html
- Tipos.co. (s.f.). *Tipos de Cable de Red*. Obtenido de Tipos.co: <http://www.tipos.co/tipos-de-cables-de-red/>

Vallejo, D. F. (2013). *Manual de las Normas y Estándares para la implementación de un centro de Computo*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/xuift8h5eskj/manual-de-las-normas-y-estandares-para-la-implementacion-de/>

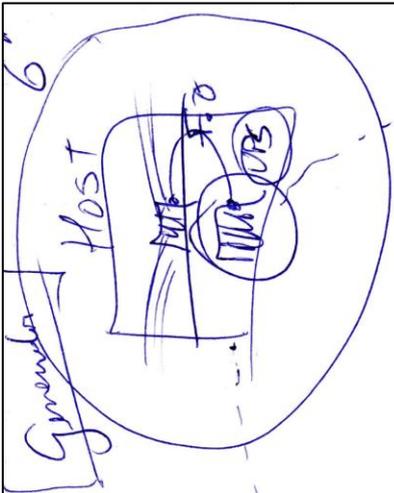
Velasquez Salazar, D. S., Cardona Ortiz, J. A., Llanos Rodríguez, J., & Orozco Rodríguez, V. A. (6 de agosto de 2012). *Estándares, Modelos y Normas Internacionales de Redes*. Recuperado el 25 de abril de 2015, de Slideshare: <http://es.slideshare.net/joseaortiz547/estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes?related=2>

Anexos

ANEXO 1:
DIAGRAMA DE GANTT

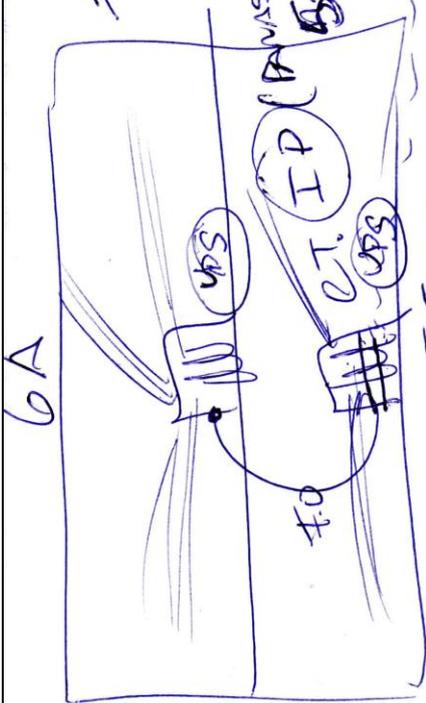


ANEXO 2:
DIAGRAMA BASICO HOSPITAL
UNIVERSITARIO
ELABORADO POR EL COORDINADOR
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO



⇒ Se agn. b
an tarjetas

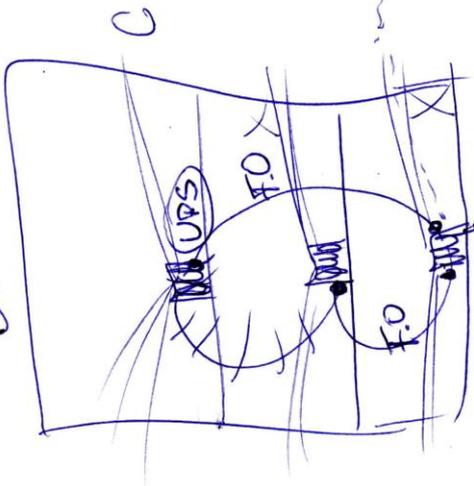
520 pxtm
MASONIC



Cons. Externa

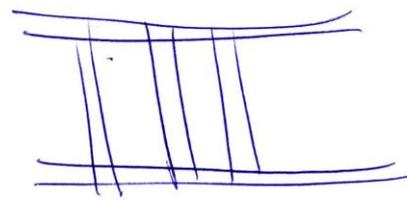
No > 100 mts (Horizontal)

Docencia 6 " "



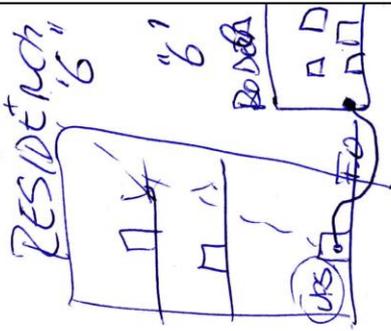
F.O.

RACKS Tipo ABIERTO



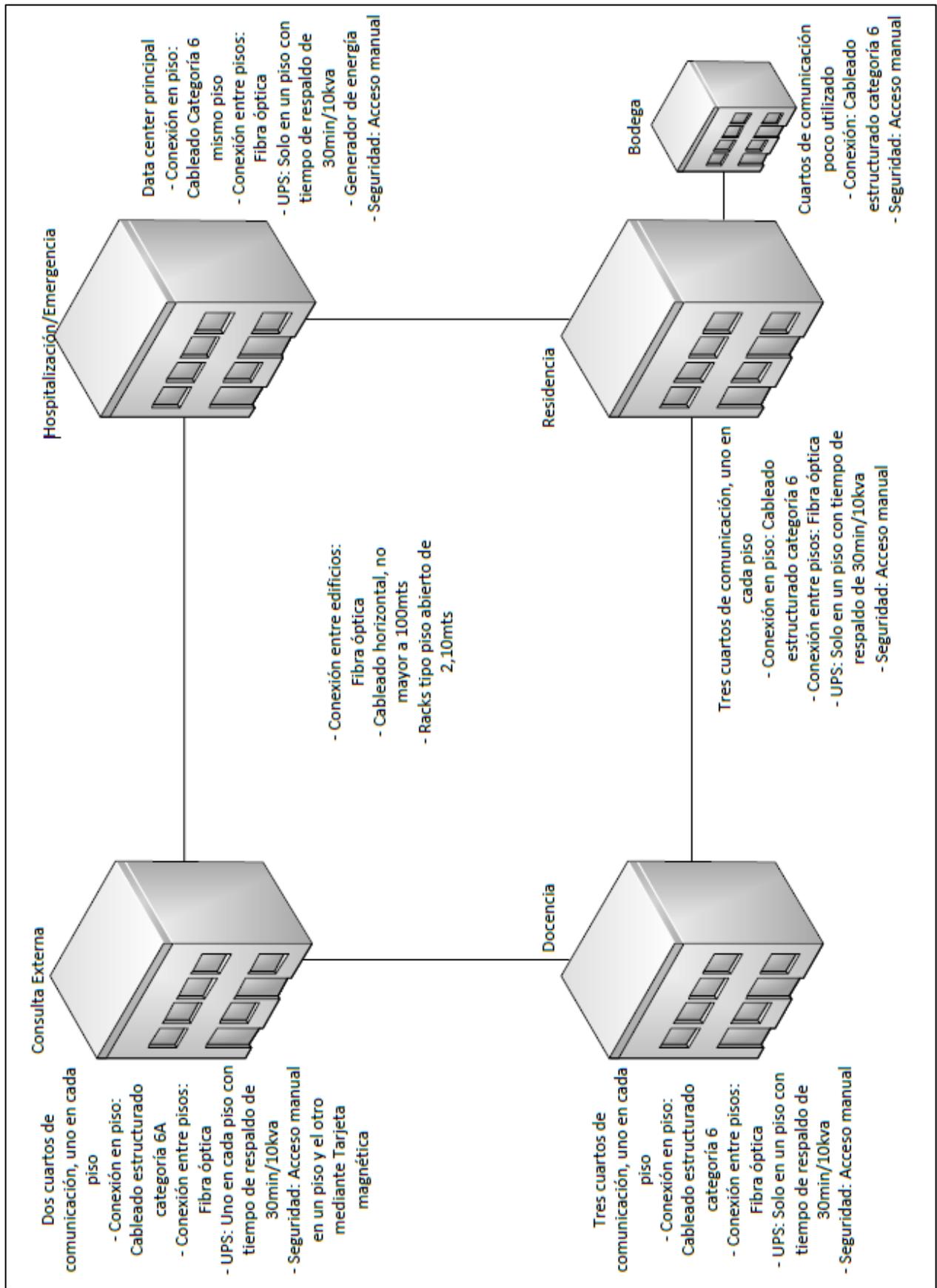
F.O.

SK: Impulsora
HT: Impulsora 1983 & hotmail.com

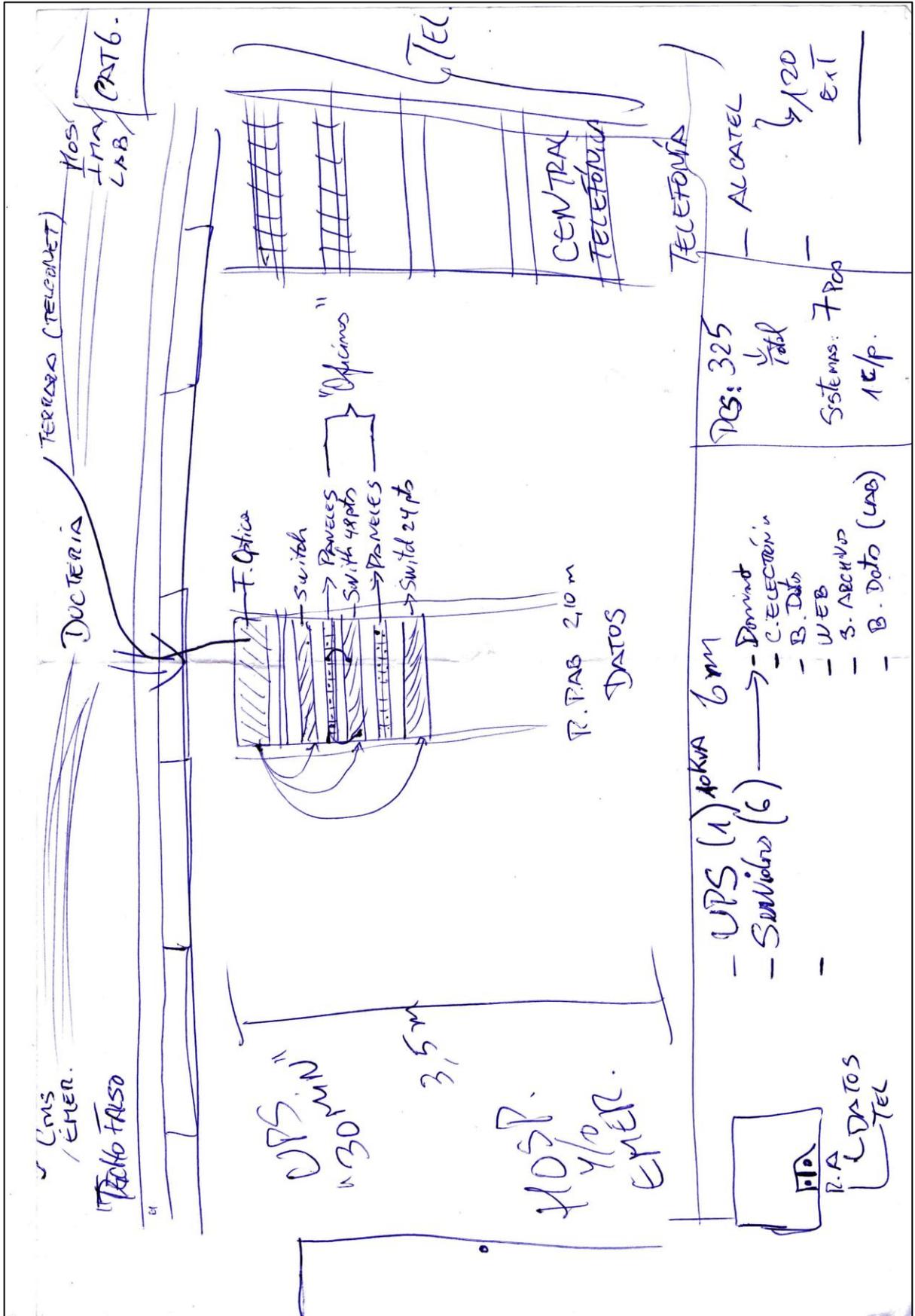


ANEXO 3:

**TRANSCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA
BÁSICO HOSPITAL UNIVERSITARIO
EN EL DIAGRAMA ELABORADO POR EL
COORDINADOR DE TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO**



ANEXO 4:
DIAGRAMA BASICO DEL DATA CENTER
PRINCIPAL DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO
ELABORADO POR EL COORDINADOR
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO



ANEXO 5:
TRANSCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA
BÁSICO DEL DATA CENTER PRINCIPAL
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
ELABORADO POR EL COORDINADOR
DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO

Hospitalización
Imágenes
Laboratorio

Consulta
Emergencias



Switch
Panels
Switch 48pts
Panels
Switch 24pts

IP Telephony Rack
with Patch Panels



3.5m

6.0m