



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

Análisis y diseño de migración del centro de datos al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil

AUTOR:

Ing. Oscar Baque Pinargote

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de
MAGÍSTER EN TELECOMUNICACIONES

TUTOR:

M. Sc. García Pérez, Juan

Guayaquil, 10 de noviembre de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Magíster **Baque Pinargote, Oscar** como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **MAGÍSTER EN TELECOMUNICACIONES**.

TUTOR

M. Sc. García Pérez, Juan

DIRECTOR DEL PROGRAMA

M. Sc. Romero Paz, Manuel de Jesús

Guayaquil, a los 10 días del mes noviembre del año 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Baque Pinargote, Oscar**

DECLARÓ QUE:

El Trabajo de Titulación “**Análisis y diseño de migración del centro de datos al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil**”, previa a la obtención del grado Académico de **Magíster en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizó del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 10 días del mes noviembre del año 2017

EL AUTOR

Ing. Baque Pinargote, Oscar



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, **Baque Pinargote, Oscar**

Autorizó a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación de Maestría titulado: **“Análisis y diseño de migración del centro de datos al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 10 días del mes noviembre del año 2017

EL AUTOR

Ing. Baque Pinargote, Oscar

REPORTE DE URKUND

URKUND

Documento	OSCAR BAQUE.TESIS FINAL.docx (D31743117)
Presentado	2017-10-27 00:55 (-05:00)
Presentado por	oscar_baque13@hotmail.com
Recibido	edwin.palacios.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Revision Tesis Baque Mostrar el mensaje completo 1% de estas 43 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Lista de fuentes	Bloques		
+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	
+		http://www.cuchillac.net/archivos/pre_vi...	<input type="checkbox"/>
+		https://stefanieherrera44046.wordpress...	<input type="checkbox"/>
+		http://www2.udec.cl/~aldconcha/cyp/ar...	<input type="checkbox"/>
+		TG2-AmandaGarrido.docx	<input type="checkbox"/>
+		Tesis CULMINADA Andrés Zambrano ver 2...	<input checked="" type="checkbox"/>

Reiniciar Exportar Compartir

0 Advertencias

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO MAESTRÍA EN
TELECOMUNICACIONES

TEMA: Análisis y diseño de migración del centro de datos
al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco
de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil

AUTOR: Ing. Oscar Baque Pinargote

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado
Académico de Magister en Telecomunicaciones

TUTOR: M. Sc. García Pérez, Juan

Guayaquil, Ecuador

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a la Fe en la santísima Narcisa de Jesús, la santísima madre de Schoesntatt, a la santísima madre Monserrate y a Dios, quienes inspiraron mi mente y confianza para la conclusión del mismo.

A mi hijo Jeremy Josué Baque Loor quién me inspiró a seguir y terminar este proceso, a mis padres Margarita Pinargote Gonzabay y Vicente Baque Castillo quienes me dieron la vida, educación y consejos, en especial a mi madre quién siempre ha confiado en mí en todo momento más aún en las situaciones difíciles y adversas.

A mis hermanos Leonardo y Miguel quienes siempre me apoyaron, a mis tías y tíos quienes me aconsejan siempre a seguir adelante, a mi esposa por sus consejos, a mi director de tesis M. Sc. Juan García Pérez quién me guío de inicio a fin.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por haberme dado la oportunidad de fortalecer mis conocimientos. A mi director de tesis M. Sc Juan García por su dedicación, su tiempo, orientaciones y apoyo, al director del programa de la maestría por su apoyo, a los docentes de la universidad que me guiaron en el presente trabajo.

Al personal de T.I del hospital Francisco de Icaza Bustamante por haberme facilitado la información necesaria del centro de datos, a los compañeros de trabajo por su apoyo, a mis compañeros de maestría con quienes compartimos muchos momentos, trabajos y conocimientos, a todos mis maestros quienes impartieron todos sus conocimientos y a toda mi familia por su apoyo.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

GARCÍA PÉREZ, JUAN
TUTOR

f. _____

PALACIOS MELENDEZ, EDWIN FERNANDO
REVISOR

f. _____

BOHORQUEZ ESCOBAR, CELSO BAYARDO
REVISOR

f. _____

ROMERO PAZ, MANUEL DE JESÚS
DIRECTOR DEL PROGRAMA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XV
Resumen.....	XVI
Abstract	XVII
Capítulo 1: Descripción del proyecto de intervención.	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Antecedentes.	2
1.3. Definición del problema	3
1.4. Justificación de Problema a Investigar.	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. Objetivo General:	4
1.5.2. Objetivos específicos:	4
1.6. Hipótesis	5
1.7. Metodología de investigación.	5
Capítulo 2: Fundamentación Teórica	6
2.1. ¿Qué es Cloud Computing?	6
2.2. Introducción al cloud computing	6
2.3. Confianza y desafíos en la adopción de cloud computing	8
2.4. Características esenciales de Cloud Computing	9
2.4.1. Autoservicio bajo demanda.	10
2.4.2. Accesibilidad a la red.	11
2.4.3. Agrupación de recursos en común.....	12
2.4.4. Rápida elasticidad:.....	13
2.4.5. Servicio supervisado.	14
2.5. Tipos de servicios en la nube.	14
2.5.1. Infraestructura como Servicio (IaaS).....	16
2.5.2. Software como Servicio (SaaS).....	17
2.5.3. Plataforma como Servicio (PaaS).....	19
2.6. Modelos de despliegue o implementación en la nube.	20
2.6.1. Nubes públicas	21
2.6.2. Nubes privadas	22

2.6.3.	Nubes Híbridas	23
2.6.4.	Nubes comunitarias.	24
2.7.	Virtualización.....	25
2.8.	Tipos de virtualizaciones.....	26
2.8.1.	Virtualización de servidor	26
2.8.2.	Virtualización de escritorio.....	28
2.8.3.	Virtualización de almacenamiento.....	29
2.9.	Beneficios de utilizar la virtualización.....	30
2.10.	Clasificación de las técnicas de virtualización.....	31
2.10.1.	Virtualización completa.....	31
2.10.2.	Virtualización asistida por OS o Paravirtualización.....	32
2.10.3.	Virtualización asistida por Hardware.....	34
2.11.	Máquinas Virtuales.....	34
2.12.	Componentes de una máquina virtual.....	35
2.12.1.	Sistema operativo host (Host OS).....	35
2.12.2.	VMM o Hypervisor.....	35
2.12.3.	Sistema operativo invitado (Guest OS).....	35
Capítulo 3: Análisis de la situación actual y servicios de Cloud Computing		36
3.1.	Reseña histórica institucional.....	36
3.2.	Análisis del actual Centro de Datos del Hospital.....	40
3.2.1.	Equipamiento de TI	40
3.2.2.	Topología de red.....	40
3.2.3.	Arquitectura.....	42
3.2.4.	Estructura de TI.....	43
3.3.	Servicios actuales que brinda el Data Center.....	49
Capítulo 4: Diseño de Migración a servicios Cloud Computing.....		55
4.1.	Cloud Computing aplicado al sistema salud.....	55
4.2.	Servicios propuestos en la migración.....	56
4.3.	Proveedores que brindan el servicio de computación en la nube.....	57
4.3.1.	Cloud Computing – Telconet.....	57
4.3.2.	Cloud Computing - CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones).....	58
4.4.	Principales conceptos en Cloud Director.....	59

4.4.1.	Accediendo a Cloud Director	60
4.4.2.	Configuración básica	61
4.4.3.	Máquinas Virtuales.....	62
4.4.4.	Introducción a las vApps.....	63
4.5.	Diagrama de bloques para la migración de máquinas virtuales a VDC servicios IAAS.....	69
4.6.	Diagrama de bloques para la migración de servicios SAAS	69
4.7.	Zimbra Collaboration	70
4.8.	Plataformas y software a utilizar en SaaS.....	75
4.9.	PROPUESTA ECONOMICA Y CONSIDERACIONES	80
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 2:

Figura 2. 1: Cloud Computing.....	7
Figura 2. 2: Características de Cloud Computing.....	10
Figura 2. 3: Ejemplo de autoservicio bajo demanda de Intel IT.	11
Figura 2. 4: Ejemplo de autoservicio bajo demanda de Intel IT.	11
Figura 2. 5: Ejemplo de agrupación de recursos.	12
Figura 2. 6: Ejemplo de la rapidez elástica según su capacidad.....	14
Figura 2. 7: Componentes que conforman el conjunto de soluciones de TI.....	15
Figura 2. 8: Integración de prestaciones de servicio de computación en la nube.	16
Figura 2. 9: Aplicación de la infraestructura como servicio (IaaS).....	17
Figura 2. 10: Mecanismo de entrega en transición fluida al entorno SaaS.....	19
Figura 2. 11: Plataformas de Cloud Computing.....	20
Figura 2. 12: Aplicaciones para nubes públicas.	21
Figura 2. 13: Aplicaciones para nubes privadas.	23
Figura 2. 14: Aplicaciones para nubes privadas.	24
Figura 2. 15: Aplicaciones para nubes privadas.	25
Figura 2. 16: Configuración de virtualización de servidor.	27
Figura 2. 17: Infraestructura de virtualización de escritorio.	28
Figura 2. 18: Infraestructura de virtualización de almacenamiento.	29
Figura 2. 19: Técnica de virtualización completa.....	32
Figura 2. 20: Técnica de virtualización asistida por OS o paravirtualización.....	33
Figura 2. 21: Técnica de virtualización asistida por OS o paravirtualización.....	34

Capítulo 3:

Figura 3. 1: Vista del Hospital Francisco Icaza Bustamante.....	38
Figura 3. 2: Entrada principal de acceso al centro de datos del Hospital.	40
Figura 3. 3: Cuarto de equipos (rack, servidores).....	41
Figura 3. 4: Cuarto de equipos (rack, servidores).....	41
Figura 3. 5: Distribución de equipos (rack, servidores).....	41
Figura 3. 6: Arquitectura del centro de datos	42
Figura 3. 7: Sala de monitoreo del data center	43

Figura 3. 8: Organigrama departamento de TICS	43
Figura 3. 9: Sistema Hosvital Módulo Asistencial	44
Figura 3. 10: Opciones Gestión asistencial	44
Figura 3. 11: Diseño del servicio del internet.	46
Figura 3. 12: Esquema principal de red del.....	46
Figura 3. 13: Esquema del switch de core.....	47
Figura 3. 14: Red de comunicación del Hospital Francisco de Icaza Bustamante.....	47
Figura 3. 15: Pantalla principal de acceso de vSphere Client.	49
Figura 3. 16: vSphere Client EXSI 172.30.30.78.....	50
Figura 3. 17: Consumo de recurso de CPU vSphere Client EXSI 172.30.30.78	50
Figura 3. 18: Acceso a una máquina virtual.....	51
Figura 3. 19: vSphere Client EXSI 172.30.30.1	51
Figura 3. 20: Consumo de recurso de CPU vSphere Client EXSI 172.30.30.1	52
Figura 3. 21: servidor EXSI con IP 172.30.30.2	52
Figura 3. 22: Consumo de recurso de CPU vSphere Client IP 172.30.31.2	53
Figura 3. 23: Servidor EXSI con IP 172.30.224.45.....	53
Figura 3. 24: Consumo de recurso de CPU vSphere Client.....	54

Capítulo 4:

Figura 4. 1: Migración de servidor físico a servidores virtualizados	56
Figura 4. 2: vCloud Director	59
Figura 4. 3: Opciones principales de Cloud Director	61
Figura 4. 4: Menú Administración Cloud Director	62
Figura 4. 5: Menú principal de Mi nube	63
Figura 4. 6: Creación de una nueva vApp.....	64
Figura 4. 7: Dar nombre a una vApp	64
Figura 4. 8: Agregar máquinas virtuales.....	65
Figura 4. 9: Configuración de máquinas virtuales.....	66
Figura 4. 10: Mostrar consola.....	68
Figura 4. 11: Pantalla de acceso a la máquina virtual.....	68
Figura 4. 12: Máquina Virtual con Windows Server 2008	68
Figura 4. 13: Arquitectura de servicios SaaS	69
Figura 4. 14: Diagrama de bloques de servicios SaaS	69

Figura 4. 15: Pantalla principal del Zimbra	71
Figura 4. 16: Infraestructura ZC.....	71
Figura 4. 17: VMware ESXi 5.5.....	76
Figura 4. 18: Acceso a la página de zimbra	77
Figura 4. 19: Ventana principal de Zimbra Administration.....	78
Figura 4. 20: Volumen de mensajes Zimbra Administration.....	78
Figura 4. 21: Creación de una cuenta de correo	79
Figura 4. 22: Cuentas de usuarios de correos.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 3: Análisis de la situación actual y servicios de cloud computing

Tabla 3. 1: Primero piso – Especialidades.	39
Tabla 3. 2: Planta Baja Especialidades	39
Tabla 3. 3: Servidores	40
Tabla 3. 4: Descripción de equipos de comunicación del hospital.....	45
Tabla 3. 5: Servidores del Data center	48
Tabla 3. 6: Aplicaciones.....	48
Tabla 3. 7: Características de los Servidores del Data center	49
Capítulo 4: Diseño de Migración a servicios Cloud Computing.....	80
Tabla 4. 1: Tipos de modelos de servicios.	80
Tabla 4. 2: Valores referenciales de recursos para la implementación.....	80
Tabla 4. 3: ROI Inversión.....	81
Tabla 4. 4: ROI Beneficios.....	82

Resumen

Actualmente la tecnología avanza aceleradamente, cambiando su estructura y presentando nuevas alternativas de servicios, lo que implica un cambio constante de infraestructura, representando un gasto operacional en hardware, software, gestión, capacitación constante al personal de TI, y otros gastos adicionales. En este ámbito la organización invierte mucho tiempo, recursos y esfuerzo en el área de TI, cuando podría ocupar estos en el desarrollo de su actividad, siendo la parte de TI una herramienta más que le ayudará a lograr los objetivos propuestos. Se puede contratar estos servicios a empresas especializadas que dominan el área, logrando estar al día con las mejores propuestas, despreocupándose de esa carga operativa. Este trabajo de investigación se basa en un estudio de migración para la implementación de un Data Center que ofrezca servicios del modelo Cloud Computing bajo normas de seguridad de la información, en una sola infraestructura, con un portafolio de servicios establecidos, que permita compartir recursos, siendo esto una ventaja de cara a los costos de implementación de una infraestructura propia. Cloud computing permite consumir servicios de TI y aplicaciones de manera flexible. Algunas instituciones han implementado esta solución según sus necesidades y requerimientos y pueden tener la información en su centro de datos y acceder desde afuera por medio de una nube pública. Entre los servicios de Cloud Computing están IaaS (Infraestructura como servicio) y SaaS (Software como servicio).

Palabras claves: Centro de Datos, Computación en la Nube, Virtualización, Tecnologías de la Información, Infraestructura como Servicio, Software como Servicio.

Abstract

Today, technology is advancing rapidly, changing its structure and introducing new service alternatives, which imply a constant change of infrastructure, representing an operational expense in hardware, software, management, constant training for IT staff, and other additional expenses. In this area, the organization invests a lot of time, resources and effort in the area of IT, when it could occupy these in the development of its activity, being part of IT an additional tool that will help to achieve the proposed objectives. These services can be contracted to specialized companies that dominate the area, managing to be up to date with the best proposals, regardless of the operational load. This research work is based on a migration study for the implementation of a Data Center that offers services of the Cloud Computing model under information security standards, in a single infrastructure, with a portfolio of established services that allows sharing of resources, this being an advantage in the face of the costs of implementing an own infrastructure. Cloud computing allows you to consume IT services and applications in a flexible way. Some institutions have implemented this solution according to their needs and requirements and can have the information in their data center and access from the outside through a public cloud. Cloud Computing services include IaaS (Infrastructure as a Service) and SaaS (Software as a Service).

Keywords: Data Center, Cloud Computing, Virtualization, Information Technology, Infrastructure as a Service, Software as a Service

Capítulo 1: Descripción del proyecto de intervención.

1.1. Introducción.

La computación en la nube (*Cloud Computing*) se refiere a la creciente práctica de la venta de tecnología de información (*Information Technology, IT*) como un servicio que se entrega a través de Internet. Las formas más comunes de cloud computing incluyen software como servicio (*Software as a Service, SaaS*), plataforma como servicio (*Platform as a Service, PaaS*) e infraestructura como servicio (*Infrastructure as a Service, IaaS*).

SaaS es ampliamente utilizado mundialmente por los usuarios de internet, como el acceso a correo electrónico basado en la web o para compartir documentos en línea. Los usuarios pueden acceder a estas aplicaciones en línea a través de un navegador web en un PC o dispositivo electrónico móvil, en lugar de utilizar software instalado y ejecutarse en un escritorio o servidor local. Muchas de las aplicaciones basadas en la nube más populares son herramientas de uso empresarial como correo electrónico (por ejemplo, Gmail, Hotmail), software de productividad en línea (por ejemplo, Google Docs, Microsoft Office 365), servicios de conferencia (por ejemplo, Microsoft LiveMeeting, WebEx) y Software de gestión de relaciones con clientes (por ejemplo, Salesforce).

PaaS permite a los usuarios alquilar entornos virtuales de desarrollo o producción de software ("plataformas") para ejecutar sus propias aplicaciones o servicios. Varias empresas usan PaaS para desarrollar y desplegar nuevas aplicaciones de forma rápida y eficiente sin tener que invertir mucho dinero en hardware o software, ni administrar infraestructuras complejas de redes de datos. PaaS puede automatizar muchas funciones técnicas administrativas complicadas, como crear copias de seguridad o entornos de prueba, y permitir a las organizaciones concentrar sus recursos en el desarrollo de productos. PaaS también permite a las organizaciones escalar más fácilmente un entorno de cómputo para satisfacer sus necesidades de computación para una aplicación en particular. Por ejemplo, Google App Engine permite a los desarrolladores crear y ejecutar aplicaciones Web que se

ejecutan en la parte superior de una plataforma personalizada de Google y utilizan los recursos informáticos de Google.

IaaS ofrece a las organizaciones de cualquier tamaño acceso a una infraestructura informática segura y de clase empresarial que se puede administrar y escalar eficientemente para satisfacer diferentes necesidades. Esto permite a las compañías comprar recursos computacionales sobre una base medida, como si compraran electricidad, agua o cualquier otra utilidad. Un ejemplo de IaaS es el almacenamiento en la nube, que proporciona a los usuarios acceso a almacenamiento escalable en línea. Otros enfoques de IaaS ofrecen precios de pago a medida para la computación, transferencias de datos y redes de distribución de contenido.

1.2. Antecedentes.

La anterior administración de TIC's no llevaba una adecuada documentación de los procesos y procedimientos que se realizaban en el área. Durante los últimos años El Hospital del Niño "Francisco Icaza Bustamante" ha pasado por un proceso de transformación y renovación con cambios que implicaron la implementación de un nuevo modelo de gestión hospitalaria con una definida orientación hacia el servicio. Durante el 2015 el hospital atendió en promedio a unos 500,000 niños aproximadamente bajo un esquema de atención de 24 horas al día, todos los días de semana, valiéndose una infraestructura que le permite tener 51 consultorios para en el área de consulta externa, alrededor de 27 especialidades y con 1,400 empleados que dan soporte diario al servicio (Diario El Comercio, 2015).

La computación en la nube es la solución a muchas interrogantes que se plantean los gerentes de TI, ya que con este nuevo concepto de tecnología pueden obtener múltiples beneficios que incrementaran sus tiempos de respuesta ante las necesidades empresariales que los acogen, al subcontratar el equipamiento podrán crecer en base a sus necesidades pagando cuotas fijas por su uso, así como implementar soluciones de aplicaciones en línea cuando lo requieran, obteniendo de esta manera respaldos de sus sistemas todo el tiempo en alta disponibilidad, estando seguros de la seguridad de la información para lo cual se firman contratos de SLAs que garantizan la prestación del servicio.

Por esta razón se prevé realizar este trabajo donde se establece las necesidades del medio y la forma de implementar estos servicios, tomando en cuenta las experiencias en la nube aplicándolas al entorno.

1.3. Definición del problema

En el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante no dispone de soporte y disponibilidad tecnológica para posibles eventualidades de los servicios de red lo cual se podría manifestar en caso de fallar los servidores en los que está alojada la base de datos del sistema Hosvital. Esto generaría un alto riesgo en la pérdida de información y la disponibilidad del servicio al no tener un modelo de respaldo de la información de dichos servidores. La interrupción del servicio o la pérdida de información tiene un impacto crítico más aun tratándose de un hospital que brinda servicio las 24 horas del día. De acuerdo a lo expuesto, surge la necesidad de proponer una infraestructura tecnológica, en el cual los servicios requeridos y los costos que conllevan la implementación de un Data Center basado en el modelo Cloud Computing.

1.4. Justificación de Problema a Investigar.

El data center es el punto en donde converge toda la información, es el gran centro lógico que almacena e intercomunica a toda una institución, tanto de forma interna como externa, por esta razón se propone que se tenga una infraestructura robusta que brinde el soporte adecuado con un plan de contingencia que garantice la seguridad de la data y la disponibilidad del servicio en el hospital Francisco de Ycaza Bustamante (Cloud, 2015) (Computeword, 2015).

El Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la ciudad de Guayaquil presta los servicios de consulta externa, hospitalización y emergencia, es un hospital público de especialidades de niños, tiene una gran afluencia de niños con distintos casos de enfermedades, los cuales necesitan de una atención óptima y de primer nivel. Esto ocasiona que muchas veces los profesionales de la salud que trabajan en dicho hospital ingresen el historial de los pacientes en la base de datos del sistema "Hosvital".

Al recibir muchos pacientes por día, el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de Guayaquil tiene la necesidad de archivar las imágenes y casos de interés en el sistema hospitalario lo cual genera gran cantidad de información en la base de datos, debido a que algunos de los datos son guardados como imagen y estos deben estar disponibles.

Ante toda esta problemática surge la computación en la nube como solución ante todos estos problemas de respaldo de los archivos que se almacenan en el sistema hospitalario Hosvital, la cual consiste en un respaldo digital de documentos clínicos sean radiografías, exámenes y fichas médicas lo cual disminuiría el problema de almacenamiento de las carpetas con el historial clínico del paciente y sería de mucha ayuda para los diagnósticos que den los médicos hacia los pacientes, lo cual mostraría un beneficio hacia los mismos porque podrían ver dicha ficha electrónica en una página de internet o la misma sea enviada vía correo electrónico. Actualmente el centro de datos no cuenta no una adecuada estructura de sus redes y carece de un plan de contingencia ante desastres.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General:

Realizar el análisis y diseño de migración del centro de datos del Hospital Francisco Ycaza Bustamante hacia un modelo de computación en la Nube.

1.5.2. Objetivos específicos:

- ✓ Describir la fundamentación teórica de Cloud Computing y Data Center.
- ✓ Diagnosticar la infraestructura tecnológica del Data Center en el Hospital Francisco Ycaza Bustamante que permita una adecuada migración a una infraestructura de Data Center virtualizada a fin de tener un plan de contingencia.
- ✓ Desarrollar un diseño de migración de servidores físicos a entornos virtualizados con herramientas de Cloud Computing.
- ✓ Realizar un análisis financiero para el desarrollo de los servicios de Cloud Computing para una futura decisión de implementación.

1.6. Hipótesis

Mediante el análisis del servicio Cloud Computing para migración de la infraestructura tecnológica a la nube permitirá mejorar la alta disponibilidad en los servicios del centro de datos del hospital Francisco de Icaza Bustamante.

1.7. Metodología de investigación.

Para realizar la investigación se recopilará y se consultará al área de Tecnología de la Información sobre el tema, tanto en lo referente a los procedimientos, buscando la mejora en los servicios que brinda un Data Center. Para la investigación se utilizará los Métodos Teóricos.

Dentro de los Métodos Teóricos se utilizará el Método Analítico – Sintético para analizar particularmente el problema de los pacientes al recibir las consultas y los diagnósticos en la actualidad, lo cual no está acorde con los avances tecnológicos que van mejorando con el transcurso de los días, lo cual haría que el Hospital Francisco de Icaza Bustamante de Guayaquil sea competitivo con el resto de hospitales de Latinoamérica. Se Utilizará también el Método Inductivo – Deductivo, es decir el análisis de los datos particulares para sacar conclusiones generales, para posterior de éstas conclusiones generales llegar a una conclusión de tipo particular.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

2.1. ¿Qué es Cloud Computing?

Cloud Computing es conocido como computación en la nube, que es un nuevo término en el mundo de la computación y que señala el advenimiento de un nuevo paradigma en las comunicaciones de datos. Este nuevo paradigma se está desarrollando rápidamente y atrae a una serie de clientes y vendedores por igual. El rápido desarrollo de la computación en la nube está siendo impulsado por las tecnologías de computación emergentes que permite un uso razonable de las infraestructuras de computación y capacidades de almacenamiento masivo. También elimina la necesidad de grandes inversiones iniciales en infraestructura de tecnología de la información (TI).

Como se mencionó Cloud Computing es un paradigma computacional que implica la externalización de recursos informáticos con las capacidades de escalabilidad de recursos innecesarios, el aprovisionamiento bajo demanda con pocos o ningún costo inicial de inversión en infraestructura de TI. Ya en el capítulo 1 se indicaba que la computación en nube ofrece sus beneficios a través de tres tipos de modelos de servicio o entrega, a saber: **(a)** infraestructura como servicio (IaaS), **(b)** plataforma como servicio (PaaS), y **(c)** software como servicio (SaaS). También ofrece su servicio a través de cuatro modelos de implementación, a saber, la nube pública, la nube privada, la nube de la comunidad y la nube híbrida.

2.2. Introducción al cloud computing

El advenimiento de la computación en la nube en los últimos años ha despertado el interés de las diferentes partes interesadas de la tecnología de la información (TI) y la informática, como académicos, organizaciones empresariales, las instituciones. Con su promesa de un nuevo modelo económico para el departamento de Informática / Comunicación e Informática (CIT) de la organización empresarial, la computación en la nube provoca un cambio en la forma en que la organización invierte en sus recursos de TI. El nuevo modelo económico elimina la necesidad de que la organización invierta una suma sustancial de dinero para la compra de recursos de TI limitados que son administrados internamente, pero la

organización puede externalizar sus requerimientos de recursos de TI a un proveedor de servicios de cloud computing y pagar por uso.

De acuerdo a Stergiou & Psannis, (2017) Cloud Computing proporciona computación, almacenamiento, servicios y aplicaciones a través de Internet, tal como lo indica en la figura 2.1. Adicional explica que para que los smartphones sean eficientes energéticamente y sean computables, se requieren cambios importantes en el nivel de hardware y software requerido.



Figura 2. 1: Cloud Computing.
Fuente: Stergiou & Psannis, (2017)

Para Klimova & Maresova, (2016) el Cloud Computing es una abstracción basada en la asociación de recursos físicos y su presentación como una fuente virtual. Es un modelo de proporcionar fuentes y acceso de usuario independiente en una plataforma de servicio. Mientras Sosinsky, (2011) sostiene que Cloud Computing es un término muy amplio, que se caracteriza por las siguientes cinco características básicas que son comunes para todos los servicios en la nube:

- a. autoservicio a petición,
- b. amplio acceso a la red,
- c. agrupación de recursos,
- d. elasticidad, y
- e. servicio medido

Nuevamente, Klimova & Maresova, (2016) basado en (Sosinsky, 2011) indican que Cloud Computing es un modelo que debe proporcionar la ubicuidad, la

comodidad y el acceso a la red a petición de un grupo que comparta los recursos informáticos configurados (redes, servidores, almacenes, aplicaciones y servicios) que pueden ser operados rápidamente con un mínimo de gestión o el esfuerzo del proveedor.

Migrar al modelo Cloud Computing de acuerdo a Sastre, (2014) consiste en ceder la infraestructura de sistemas y compartición de recursos, lo que permite acceder a la prestación de servicios, y estos que sean flexibles, escalables y sobre todo más económicos. Actualmente, en Ecuador el tema recién comienza a ser conocido y entre las principales empresas que utilizan Cloud Computing están: Ecuatoriana Eikon S.A, Econocompu S.A, CNT, Telconet, Licenciasonline.

2.3. Confianza y desafíos en la adopción de cloud computing.

La adopción de la computación en la nube se enfrenta con una serie de desafíos, estos retos son: desafíos de seguridad, desafíos legales y de cumplimiento y retos organizacionales. La cuestión de la confianza entre los clientes y los proveedores está vinculada a todos estos desafíos, ya que el cloud computing exige que las organizaciones confíen en los proveedores la gestión de sus recursos y datos de TI. Mientras, que la confianza es un factor crítico en la adopción de Cloud Computing, este proyecto de investigación se centrará específicamente en la identificación de los desafíos en la migración que enfrentan organizaciones como el caso del Hospitales Públicos cuando se trata de adoptar Cloud Computing.

La confianza sigue siendo el factor decisivo al migrar a la nube, el problema de seguridad requiere la mayor atención. Esto se debe al hecho de que "sin peligro hay tanto un sentimiento como una realidad. Y esto no es un resultado" (Білова, Побіженко, & Побіженко, 2013). Mientras que para Huang & Nicol, (2013) la semántica de la confianza en el contexto de Cloud Computing tiene la misma estructura semántica de que la confianza en el rendimiento puede propagarse mediante confianza en la creencia. Lo que todavía se necesita es la expectativa específica y las características específicas de la competencia, integridad y buena voluntad de las entidades en la nube en el contexto de la computación en la nube.

De todos los desafíos existentes, es que la seguridad ha recibido más mención. Esto se debe porque "la seguridad es a la vez un sentimiento y una realidad. Y no son lo mismo". Esto significa que la realidad de la seguridad está ligada a la probabilidad de diferentes riesgos y cuán efectivas son las estrategias para mitigar los riesgos percibidos. La seguridad es también un sentimiento en eso; se basa en las reacciones psicológicas tanto a los riesgos como a las contramedidas.

Por lo tanto, Cloud Computing debe apelar tanto a los sentimientos de los clientes potenciales y abordar la realidad de los riesgos asociados con la computación en la nube de una manera que los clientes se sienten seguros y protegidos para utilizar la computación en nube. Esto es lo que se llama la construcción de confianza del cliente. Es decir, la capacidad de la computación en nube para atraer a los sentimientos de los clientes potenciales y la realidad de los riesgos de seguridad de la computación en la nube de una manera que los clientes se sienten seguros y protegidos para usarlo.

Para crear confianza, los modelos de confianza en la computación en la nube deben ser capaces de abordar los diferentes desafíos que plantea la computación en nube. Esta dirección debe ser lo más holística posible, cubriendo los diferentes aspectos de la computación en nube. Esto significa que el modelo de confianza debe abordar los diferentes desafíos planteados en los diferentes modelos de implementación y proporcionar una manera para que tanto los clientes como los proveedores de servicios evalúen el nivel de confianza ofrecido. Existe una serie de modelos que tratan de abordar el desafío de crear confianza entre los proveedores de servicios de los clientes y de la nube.

2.4. Características esenciales de Cloud Computing

El modelo Cloud Computing cuenta con una serie de características (véase la figura 2.2), tales como: (a) autoservicio bajo demanda, (b) accesibilidad a la red, (c) agrupación de recursos, (d) rapidez y elasticidad, y (e) servicio supervisado. Las mismas que serán descritas en las siguientes subsecciones.

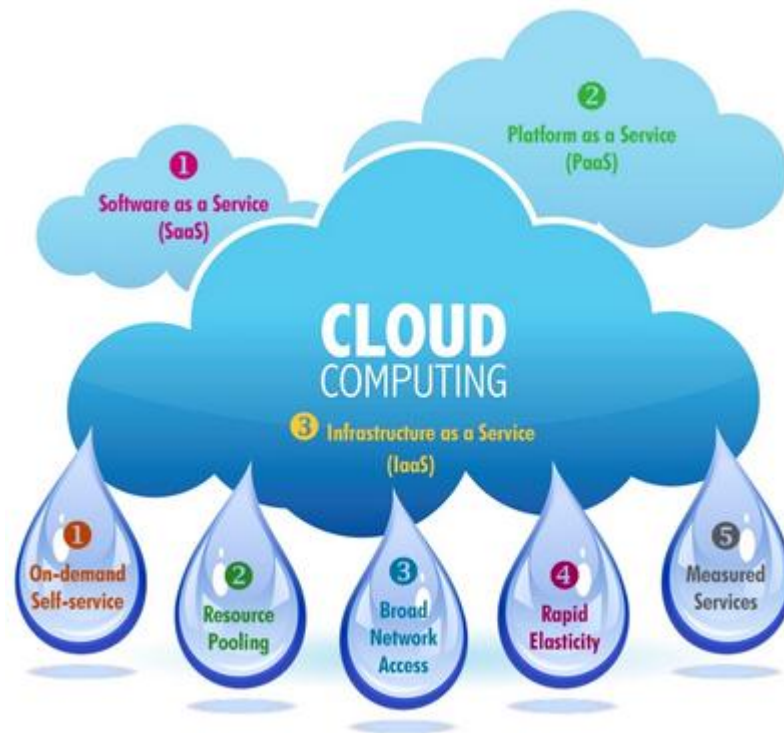


Figura 2. 2: Características de Cloud Computing.
Fuente: (Calvey, 2013)

2.4.1. Autoservicio bajo demanda.

Según (Barnard, Delgado, & Voutsás, 2016; Juárez López, 2010) los usuarios logran proveer unilateralmente de capacidades computacionales, así como tiempo del servidor y almacenamiento en red, de acuerdo a sus necesidades, de manera automática, sin requerir de intervención humana con cada proveedor de servicios. Mientras que Bond, (2015) indica que una organización puede solicitar servicios en la nube con el aprovisionamiento automatizado de la computación, el almacenamiento, la red y las aplicaciones necesarias del proveedor de la nube. Capacidad para expandir los servicios o recursos según sea necesario automáticamente o como lo solicite la organización. Capacidad para subir o bajar rápidamente a medida que cambian las necesidades.

Para Kamhout, Bunce, & Peters, (2010) con Intel IT los usuarios solicitan y consumen servicios a través de un portal de autoservicio, mientras que el departamento de TI gestiona (administra) y mide el consumo de servicios en un conjunto de recursos altamente utilizada de activos virtualizados, tal como se muestra en la figura 2.3.

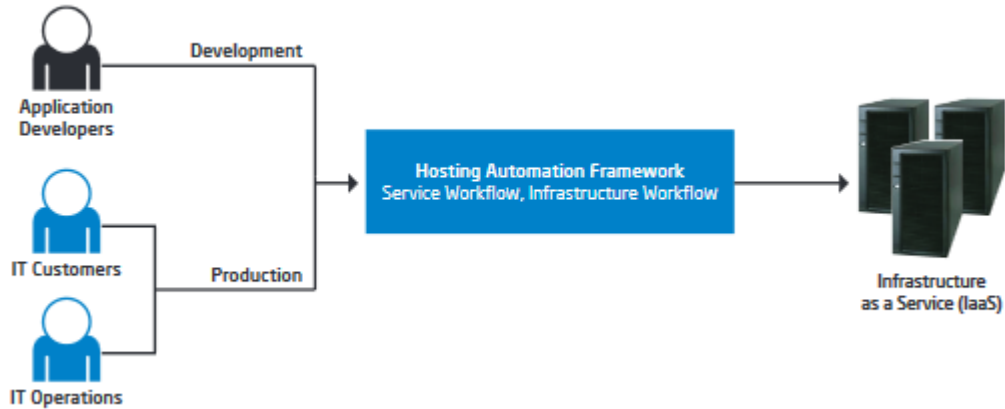


Figura 2. 3: Ejemplo de autoservicio bajo demanda de Intel IT.
Fuente: (Kamhout et al., 2010)

2.4.2. Accesibilidad a la red.

Según Barnard et al., (2016) las capacidades de los recursos están disponibles en la red y se accede a ellas a través de mecanismos estándar que promueven el uso de plataformas heterogéneas tanto ligeras como pesadas (por ejemplo, teléfonos inteligentes, laptops y otros dispositivos). Mientras que Bond, (2015) sostiene que los servicios en la nube se proporcionan a través de cualquier combinación de circuitos de comunicación de red privada o Internet abierta, dependiendo del modelo de implementación en la nube y las especificaciones de la oferta del proveedor de la nube.



Figura 2. 4: Ejemplo de autoservicio bajo demanda de Intel IT.
Fuente: (Hamizi, 2013)

De manera general, el acceso a los recursos de la nube puede estar disponible u ocultado de una amplia variedad de computadoras (clientes gruesos o delgados), ordenadores portátiles, dispositivos móviles, tabletas y teléfonos inteligentes, tal como se muestra en la figura 2.4.

2.4.3. Agrupación de recursos en común.

Según Bond, (2015) varios usuarios comparten todos los recursos dentro de una implementación de nube específica. El nivel de recursos compartidos o dedicados a cada usuario puede variar dependiendo del modelo de implementación en la nube. La virtualización de la informática (CPU, memoria), almacenamiento (véase la figura 2.5), redes y aplicaciones se utilizan a menudo para separar a un usuario de otro. Los controles de acceso están en su lugar para mantener la separación de los datos de los usuarios de todos los demás usuarios. La ubicación de los recursos a menudo se distribuye a través de múltiples ubicaciones físicas o centros de datos y, dependiendo del modelo de implementación en la nube, la ubicación de los recursos alojados ni siquiera puede ser conocida o especificada por el usuario.



Figura 2. 5: Ejemplo de agrupación de recursos.

Fuente: (TechTarget, 2013)

Un proveedor de servicios en la nube según Sosinsky, (2011) crea recursos que se agrupan en un sistema que admite el uso de varios inquilinos. Los sistemas físicos y virtuales se asignan dinámicamente o se reasignan según sea necesario. Intrínseco en este concepto de agrupación es la idea de abstracción que oculta la ubicación de recursos como máquinas virtuales, procesamiento, memoria, almacenamiento y ancho de banda de red y conectividad.

Finalmente, la agrupación de recursos es la base de los centros de datos virtuales, los escritorios virtuales, la alta disponibilidad y otras opciones en los servidores virtuales. Las agrupaciones de recursos agregan potencia y memoria de procesamiento de la CPU (ver figura 2.5), junto con otros componentes relevantes, y luego comparten estos recursos de hardware entre máquinas virtuales (VM).

2.4.4. Rápida elasticidad:

Bond, (2015) manifiesta que los servicios pueden ampliarse rápidamente dentro de una mayor capacidad o recursos adicionales de computación, memoria, almacenamiento y red que dan la impresión de disponibilidad ilimitada de recursos. Los recursos también pueden reducirse cuando disminuye la utilización de la carga de trabajo. Mientras que Barnard et al., (2016) manifiesta que la rápida elasticidad ocurre por la capacidad de los usuarios para incrementar o reducir rápidamente las capacidades demandadas a la nube.

Se dice que una nube es elástica si los recursos que proporciona se pueden aprovisionar y desaprovisionar de forma dinámica y automática. Esto implica la necesidad de monitorear la nube para que las decisiones de aprovisionamiento puedan basarse en datos de rendimiento. El aprovisionamiento debe ser automático, es decir, decisiones a escala en la que deberían adoptarse medidas sin la intervención humana. (Majakorpi, 2013)

La computación en la nube proporciona una ilusión de recursos informáticos infinitos a los usuarios. En los modelos de nubes, los recursos pueden ser proporcionados o liberados elásticamente según la demanda. Por ejemplo, mis servicios en línea basados en la nube deben ser capaces de manejar un pico repentino en la demanda de tráfico expandiendo los recursos elásticamente. Cuando el pico disminuye, los recursos innecesarios pueden ser liberados automáticamente.

El beneficio de la elasticidad se realiza cuando la brecha entre demanda y capacidad puede mantenerse lo más pequeña posible (véase la figura 2.6). La escala elástica permite a la capacidad seguir de cerca la demanda, mientras que la capacidad tradicional no virtualizada es más lenta para la provisión y normalmente permanece inutilizada pero reservada cuando la demanda disminuye.

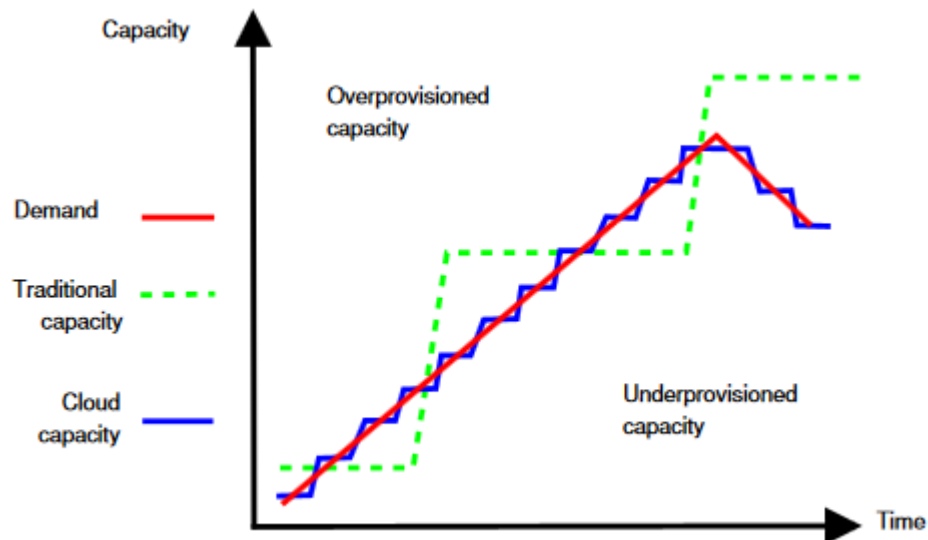


Figura 2. 6: Ejemplo de la rapidez elástica según su capacidad.
Fuente: (TechTarget, 2013)

2.4.5. Servicio supervisado.

Los servicios se facturan en un pago por uso basado en la medición de recursos consumidos, tales como computación (CPU, memoria), almacenamiento, red o aplicaciones. Todo el uso de recursos puede ser medido y monitoreado con límites potenciales establecidos, o pagar-como se utilice la expansión de los recursos según sea necesario. Esto significa que los consumidores sólo pagan por los recursos informáticos que han utilizado. Este concepto es similar a los servicios públicos como el agua o la electricidad.

Para Herbst, Kounev, & Reussner, (2013) la elasticidad está relacionada con la capacidad de un sistema para adaptarse a los cambios en las cargas de trabajo y las demandas de recursos, se asume la existencia de al menos un proceso específico de adaptación. Sin embargo, esta última es normalmente automatizada, en un sentido más amplio, también podría contener pasos manuales. Sin un proceso de adaptación definido, un sistema escalable no puede comportarse de manera elástica, ya que la escalabilidad por sí misma no incluye aspectos temporales.

2.5. Tipos de servicios en la nube.

Para Chou, (2016) la plataforma y ecosistema de Cloud Computing representan un nuevo paradigma, y promueven una nueva forma de computación. Aunque indica que las clasificaciones SaaS, PaaS e IaaS (o modelos de prestación de servicios)

tienen algunos usos también (véase la figura 2.7). Son particularmente relevantes cuando se trata de entender las diferencias generales y los compromisos entre los modelos de prestación de servicios (tal como los define el Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías, NIST), desde una perspectiva de capas y niveles de abstracción.

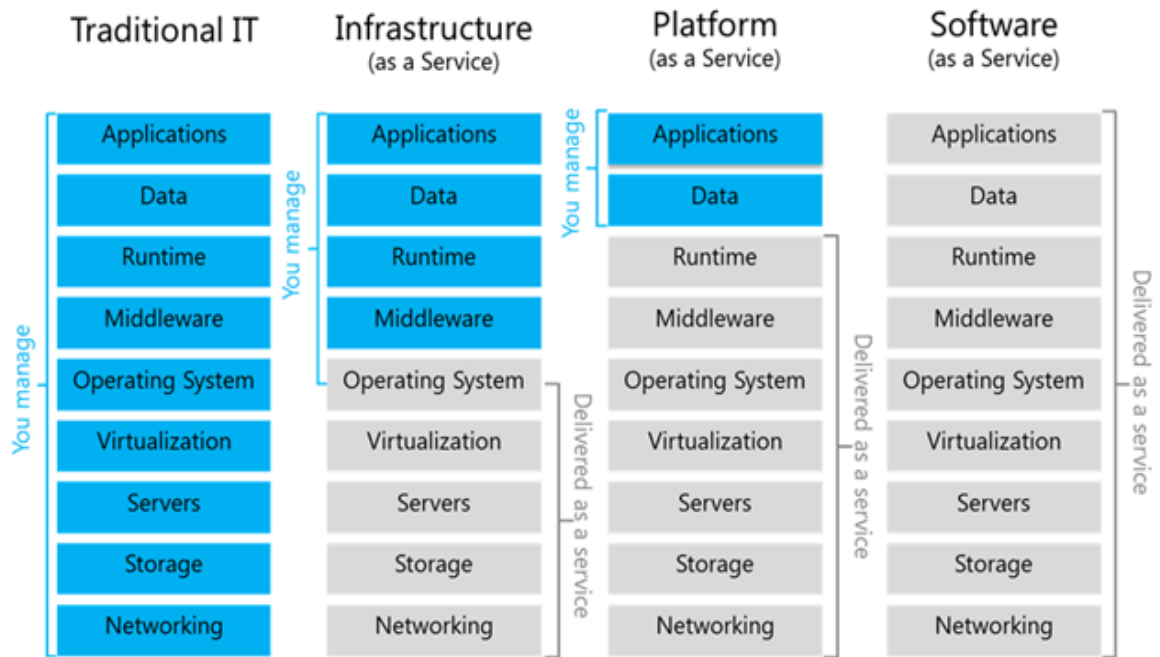


Figura 2. 7: Componentes que conforman el conjunto de soluciones de TI
Fuente: Chou, (2016)

Para los autores Marchionni & Formoso, (2012) la base del concepto de nube es transformar la infraestructura en modelos de prestación de servicios. La siguiente clasificación tiene que ver con qué tipos de servicios puede ofrecernos la nube y qué características tienen cada uno de ellos y que fueron previamente explicados en el capítulo 1. En el trabajo de Paniagua Correa, (2011) la figura 2.8 nos muestra los modelos de prestación de servicios que ofertan los proveedores cloud, tales como IaaS, PaaS y SaaS.

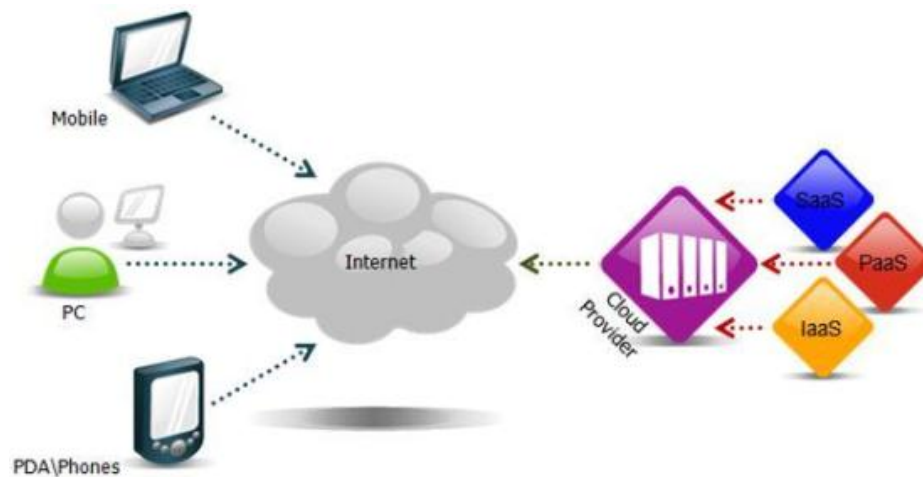


Figura 2. 8: Integración de prestaciones de servicio de computación en la nube.
Fuente: Chou, (2016)

2.5.1. Infraestructura como Servicio (IaaS).

La prestación IaaS, consiste en acceder bajo demanda y de manera remota a los servidores, redes y subsistemas de almacenamiento. Por ejemplo, el almacenamiento de datos en un ordenador o servidor de la compañía, que por lo general se consigue un proveedor que proporciona la prestación IaaS. Esto provoca reducción de costos invirtiendo en la prestación IaaS. En otras palabras, el alquiler de IaaS se calcula de acuerdo a la hora consumida de poder computacional de los servidores, espacio de almacenamiento y ancho de banda utilizado. (IMCO Staff, 2012; Ullauri García, 2013)

Mientras que Mannella Lemos, (2012) indica que IaaS es la capacidad proporcionada al consumidor en la provisión de redes o clústeres o servidores virtualizados, procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos informáticos fundamentales donde el consumidor es capaz de desplegar y ejecutar software arbitrario, que puede incluir sistemas operativos, tal como se muestra en la figura 2.9. Según Paniagua Correa, (2011) el ejemplo más destacado es el EC2 (*Elastic Compute Cloud*) de Amazon y el S3 (*Simple Storage Service*), pero IBM y otros proveedores de TI tradicionales también están ofreciendo servicios, al igual que las telecomunicaciones y más proveedores de Verizon Business.

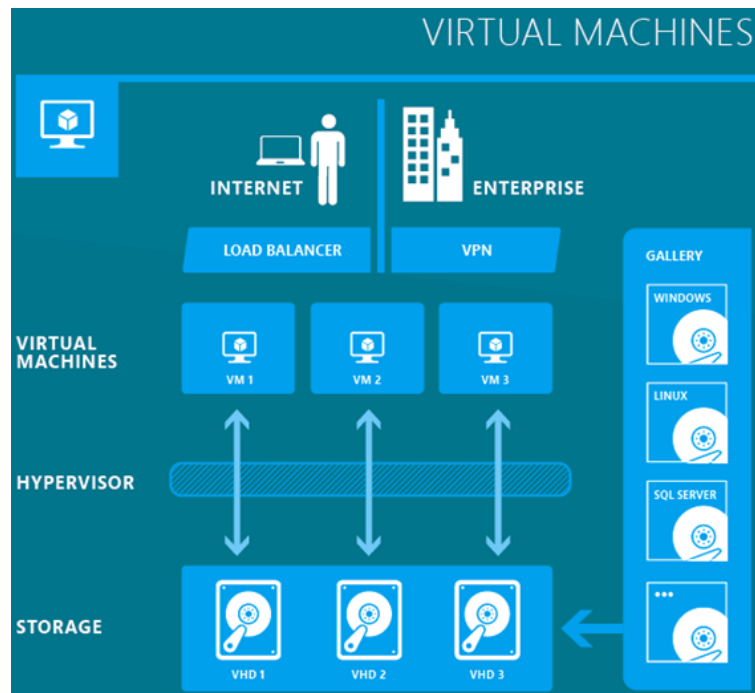


Figura 2. 9: Aplicación de la infraestructura como servicio (IaaS).
Fuente: (BlueGrid, 2017)

En este modelo de servicio se ofrecen recursos dedicados a un único cliente y no permiten compartir recursos dedicados a terceros desconocidos. El modelo proporciona al cliente la capacidad de implementar aplicaciones en la infraestructura de la nube. Las aplicaciones pueden incluir sistemas operativos y otras aplicaciones. Sin embargo, el cliente controla la infraestructura, pero controla las aplicaciones desplegadas y los sistemas operativos, almacenamiento y componentes de red seleccionados.

2.5.2. Software como Servicio (SaaS).

La prestación SaaS es el servicio en la nube que más difusión tiene a nivel personal, ya que numerosas aplicaciones fueron surgiendo con el auge de Internet, los smartphones y las tablets. Este concepto nos muestra cómo se puede utilizar aplicaciones que interactúan o incluso corren directamente desde Internet sin preocuparnos por la infraestructura necesaria. Prácticamente, toda la población mundial tiene una cuenta de e-mail, y difícilmente alguno de nosotros sepa en qué servidores se ejecuta o qué sistema operativo se utiliza para que el servicio esté funcionando. Este concepto llevado de forma similar a las empresas convierte al SaaS en un servicio que el usuario utiliza y asume implícitamente que está disponible todos los días, durante todo el día. (Marchionni & Formoso, 2012)

En SaaS la organización subcontrata todo al alquilar servicios de acceso remoto a través de Internet. El cliente utiliza las aplicaciones o el software del proveedor a través de diferentes dispositivos (clientes) a través de una interfaz de cliente sencilla como un navegador web. Sin embargo, en este modelo de entrega el cliente no tiene control ni administra la infraestructura a través de la cual se ejecutan las aplicaciones.

El modelo tradicional de distribución de software, en el que el software se compra e instala en computadoras personales, a veces se denomina Software como un Producto (*Software as a Product, SaaS*). El SaaS es un modelo de distribución de software en el que las aplicaciones son alojadas por un proveedor o proveedor de servicios y se ponen a disposición de los clientes a través de una red, normalmente Internet. SaaS se está convirtiendo en un modelo de entrega cada vez más frecuente, ya que las tecnologías subyacentes que soportan servicios web y arquitectura orientada a servicios (*Service Oriented Architecture, SOA*) desarrollan enfoques de desarrollo nuevos y robustos se vuelven cada vez más populares. SaaS también se asocia a menudo con un modelo de pago por uso de licencia de suscripción.

Para Folch, (2011) estos servicios son aplicaciones a través de Internet, en la que el usuario puede ejecutar estas aplicaciones utilizando un navegador web. Además, el usuario abstrae totalmente sobre el hardware y software que está utilizando y simplemente accede a una interfaz con un navegador web y desde allí tiene acceso a alguna información y funcionalidades. Está dedicado a los usuarios actuales, por ejemplo, para este tipo de servicios puede ser Google Docs.

En general, SaaS es, sin duda, la parte más conocida de lo que se denomina cloud computing o computación en la nube. La filosofía del cloud computing es llevar todo lo que normalmente se haría en el ordenador (o en la terminología técnica, en local) y hacerlo en la red, de forma remota, manteniendo un ordenador con el mínimo software posible (habitualmente basta con un navegador cualquiera) y una capacidad de cómputo también para que funcione el navegador. En resumen, el *cloud computing* cambia el ordenador por internet a la hora de trabajar, tal como se muestra en la figura 2.10. (Peña-López & Guillén Solà, 2011)

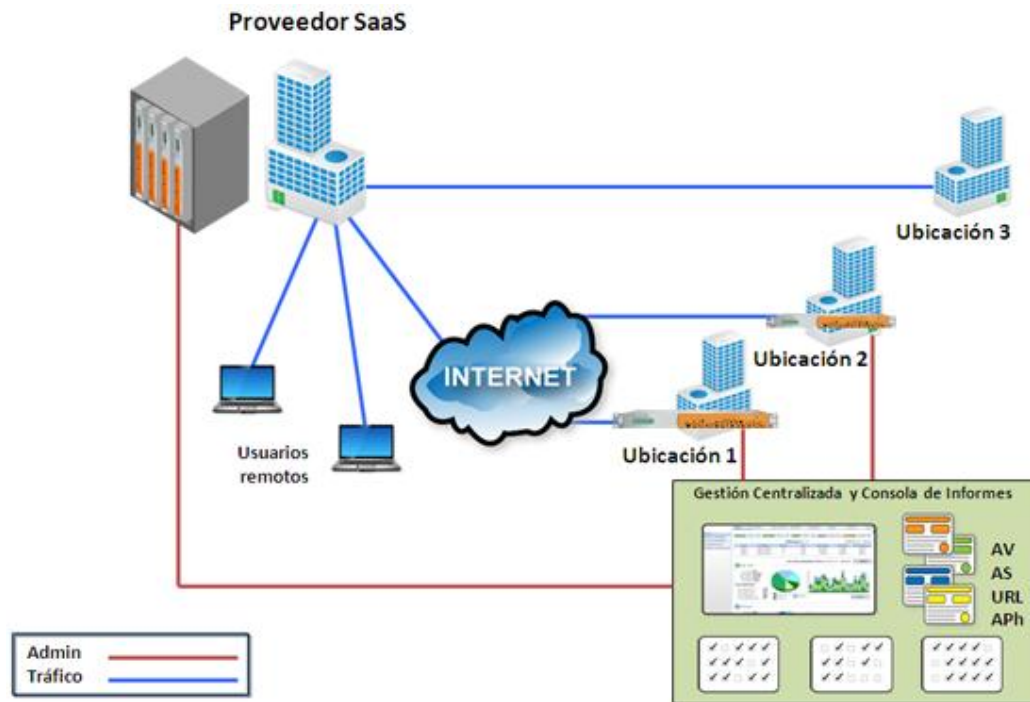


Figura 2. 10: Mecanismo de entrega en transición fluida al entorno SaaS.
Fuente: Chou, (2016)

2.5.3. Plataforma como Servicio (PaaS).

Según Folch, (2011) estos servicios se centran en el despliegue de aplicaciones o servicios en línea permitiendo al desarrollador gestionar el hardware o software necesario, incluyendo también una pila de soluciones. Este servicio incluye todo el ciclo de vida del despliegue de aplicaciones/servicios como diseño, implementación, pruebas, despliegue, integridad con bases de datos, etc. Existen tres puntos característicos en este servicio:

- Servicios de despliegue, pruebas y mantenimiento de aplicaciones
- Arquitectura multiusuario, en otras palabras, escalabilidad.
- Herramientas colaborativas.

PaaS es un servicio en la nube que proporciona al consumidor un conjunto de aplicaciones, herramientas y varias máquinas virtuales. El proveedor gestiona todas las máquinas virtuales subyacentes, las redes, el almacenamiento, el sistema operativo y las aplicaciones principales. PaaS es similar a IaaS, pero una plataforma es una "pila" más completa de sistemas y software que las máquinas virtuales IaaS individuales. En el modelo de plataforma como servicio, el proveedor ofrece un entorno de desarrollo a los desarrolladores de aplicaciones, quienes desarrollan

aplicaciones y ofrecen sus servicios a través de la plataforma del proveedor, tal como se muestra en la figura 2.11.

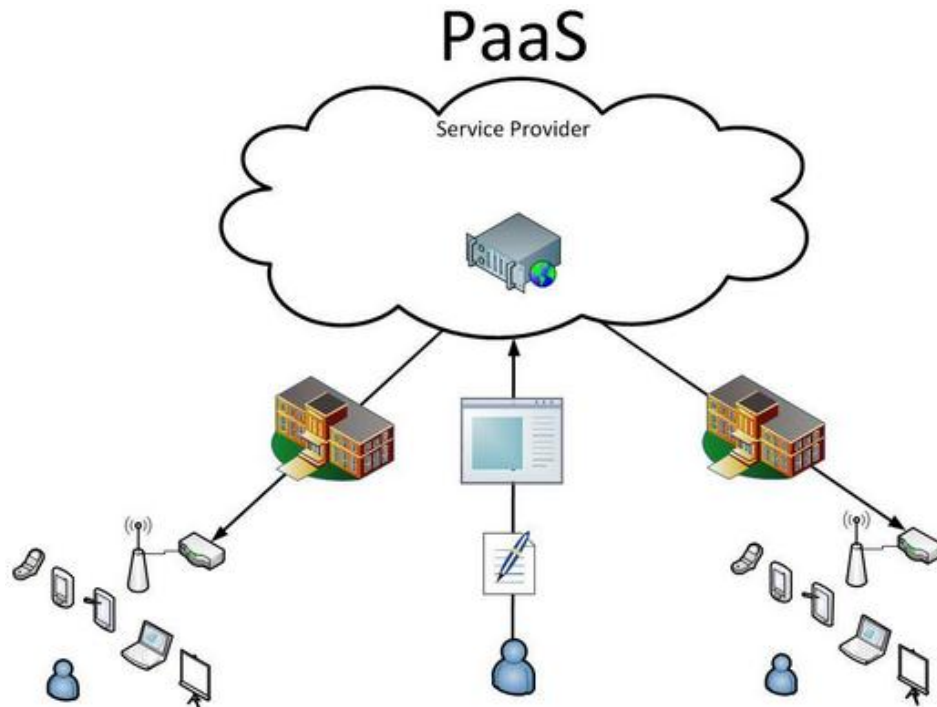


Figura 2. 11: Plataformas de Cloud Computing
Fuente: (IMCO, 2012)

Los sistemas PaaS son muy útiles ya que facilitan a los desarrolladores y empresas innovadoras pequeñas desplegar aplicaciones basadas en la web sin el coste y complejidad que supondría la compra de servidores y sus correspondientes configuraciones y puestos en funcionamiento. Los beneficios de PaaS residen en el número creciente de personas que pueden desarrollar, mantener y desplegar aplicaciones web. En resumen, PaaS ofrece democratizar el desarrollo de aplicaciones web al igual que en su día Microsoft Access facilito la democratización en el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor.

2.6. Modelos de despliegue o implementación en la nube.

Los modelos de implementación en la nube han demostrado ser un área de confusión en estos primeros 5 años de la industria de la computación en la nube. En las subsecciones siguientes se definen los modelos de implementación en la nube. Para entender completamente el mecanismo de trabajo de la nube, es necesario introducir los tipos de despliegue o implementación. A continuación, se definen dichos modelos que se utilizan en la nube.

Existen cuatro modelos para el despliegue del servicio de cloud computing, independientemente del modelo de servicio o entrega (IaaS, PaaS o SaaS) adoptado. Estos modelos de despliegue pueden tener diferentes derivados que pueden abordar diferentes necesidades o situaciones específicas, que son:

2.6.1. Nubes públicas

La nube pública, es un servicio ofrecido al público en general. El proveedor posee, administra y opera todos los recursos de computación ubicados dentro de las instalaciones del proveedor. Los recursos disponibles para los usuarios se comparten entre todos los clientes. Algunos proveedores de cloud ofrecen ahora mayores actualizaciones de seguridad, que pueden utilizar recursos físicamente separados dentro de los centros de datos de proveedores. La personalización es limitada, ya que la nube es compartida entre muchos usuarios/clientes. (Bond, 2015)

Mientras que Ou, (2015) sostiene que la nube pública generalmente se refiere a la nube ofrecida por proveedores de servicios de nube de terceros al acceder a Internet. El costo es relativamente bajo o gratuito. De esta forma, una empresa proporciona a sus usuarios externos de servicios acceso a su propia infraestructura directamente, y los usuarios externos acceden al servicio a través de Internet sin poseer recursos de Cloud Computing. En la figura 2.12 se muestra las aplicaciones en nubes públicas.



Figura 2. 12: Aplicaciones para nubes públicas.

Fuente: (Ou, 2015)

Para Barnard et al., (2016) la infraestructura de la nube pertenece a una organización que vende sus servicios en la nube; está disponible al público en general o a un gran grupo industrial. Mientras que Folch, (2011) indica que la nube pública (también conocida como nube externa), es la forma tradicional, donde los servicios son proporcionados por una tercera parte a través de Internet, y son visibles para todos (no significa que tengan que ser gratuitos). Así que en la nube es la información de muchos usuarios, pero no pueden acceder, por supuesto, a la información de los demás usuarios.

2.6.2. Nubes privadas

Una nube privada para Rao, Leelarani, & Kumar, (2013) es un modelo particular de computación en la nube que implica un entorno nítido y seguro basado en la nube en el que sólo el cliente especificado puede operar. Al igual que con otros modelos de nubes, las nubes privadas proporcionarán potencia informática como un servicio dentro de un entorno virtualizado utilizando un conjunto subyacente de recursos de computación física. Sin embargo, bajo el modelo de nube privada, la nube (el grupo de recursos) sólo es accesible por una sola organización que proporciona a esa organización mayor control y privacidad.

Mientras que para Ou, (2015) una nube privada está diseñada para un solo cliente u organización, que puede controlar eficazmente los datos, la seguridad y la calidad del servicio. La empresa tiene infraestructura y manipula el despliegue de aplicaciones a través de ella. El valor fundamental de la nube privada es el de los recursos privados, tales como recursos virtuales compartidos privadamente, cluster de clientes dedicados, conectividad a través de internet y adecuación para información segura y sistemas centrales (véase la figura 2.13).



Figura 2. 13: Aplicaciones para nubes privadas.
Fuente: (Ou, 2015)

En general, un servicio en la nube es ofrecida a una sola organización en instalaciones administradas por el proveedor, la propia organización o un tercero. Múltiples unidades de negocio dentro de la organización del cliente pueden acceder al sistema. La administración del sistema puede ser realizada por el proveedor, la organización del cliente o por terceros independientemente de dónde se encuentren los recursos físicos. La personalización está normalmente disponible, ya que se trata de una instancia privada de servicios en la nube y herramientas de administración.

2.6.3. Nubes Híbridas

Para Bond, (2015) las nubes híbridas son una combinación de dos o más de los modelos de despliegue en nube previamente definidos (público y privado, aunque también se incluye la nube comunidad o TI empresarial heredada). Un ejemplo común es una nube privada desplegada que se centra en los servicios en la nube alojados internamente, pero también utiliza uno o más proveedores de servicios públicos de nube de terceros para ciertas aplicaciones como correo electrónico, todo integrado mediante una plataforma común de gestión y automatización de la nube, tal como se muestra en la figura 2.14.

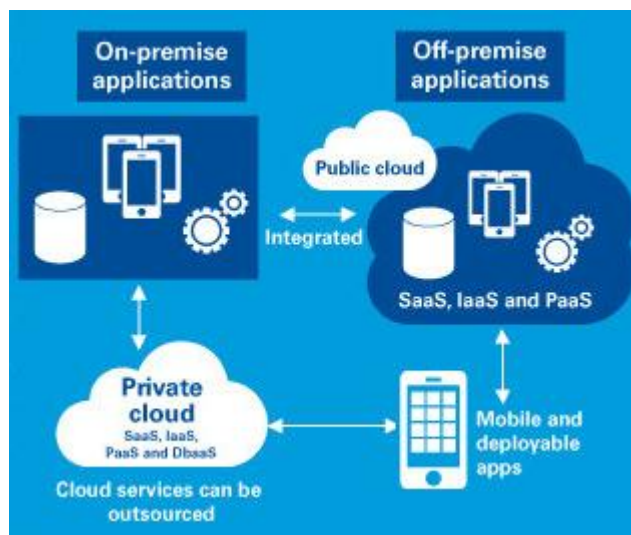


Figura 2. 14: Aplicaciones para nubes privadas.
Fuente: (KPMG, 2017)

Muchas compañías comerciales han utilizado la arquitectura de nube híbrida como una forma rápida y rentable de aprovechar al máximo la infraestructura existente, al tiempo que desarrollan nuevas capacidades centradas en el cliente.

2.6.4. Nubes comunitarias.

Para Bond, (2015) las nubes comunitarias, es un servicio en la nube que proporciona a comunidades de usuarios u organizaciones con intereses/preocupaciones compartidas. Además, especifica que el sistema es administrado por una o más de las organizaciones, por un proveedor central o una combinación. Las organizaciones que utilizan este servicio en la nube tienen misiones compartidas, gobernanza, requisitos de seguridad y políticas. Los servicios en la nube pueden alojarse en las instalaciones de la organización de consumidores, en las instalaciones de la organización de pares, en un proveedor o en una combinación de éstos.

Para Rao et al., (2013) se puede establecer una nube comunitaria en la que varias organizaciones tengan requisitos similares y busquen compartir infraestructura para poder aprovechar algunos de los beneficios de Cloud Computing. Con los costos distribuidos por menos usuarios que una nube pública (más de un solo cliente), esta opción es más cara, pero puede ofrecer mayor nivel de privacidad, seguridad y/o

cumplimiento de políticas. Ejemplos de nube de la comunidad incluyen Google "Gov Cloud".

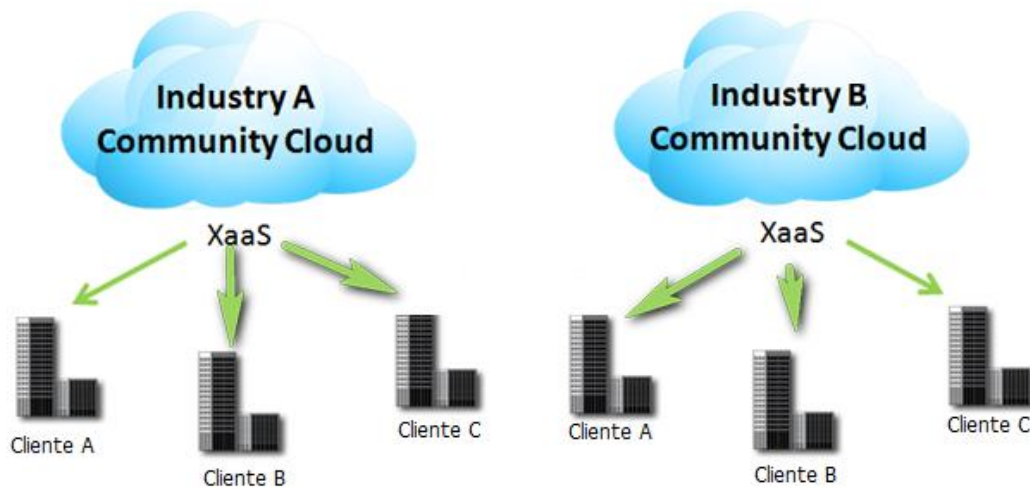


Figura 2. 15: Aplicaciones para nubes privadas.

Fuente: (Onisick, 2010)

La nube de la comunidad es el cuarto modelo de implementación que puede utilizarse para ofrecer servicios de cloud computing. En este modelo, la infraestructura de la nube es compartida por múltiples organizaciones o instituciones que tienen una preocupación o interés compartido como consideraciones de cumplimiento, requisitos de seguridad. Este tipo de nube puede ser administrado por la organización o por un tercero y puede estar ubicado en las instalaciones o fuera de las instalaciones. La figura 2.15 muestra la nube de la comunidad.

2.7. Virtualización.

La virtualización para los autores Padhy, Patra, & Satapathy, (2011) es un marco o metodología para dividir los recursos de un hardware de computadora en múltiples entornos de ejecución, aplicando uno o más conceptos o tecnologías tales como particionamiento de hardware y software, tiempo compartido, simulación parcial o total de la máquina, emulación, calidad de servicio y muchos otros. Mientras que para Kumar & Charu, (2015) la virtualización es una combinación de ingeniería de hardware y software que crea máquinas virtuales (VM) y permite que varios sistemas operativos se ejecuten en la misma plataforma física.

La virtualización es la tecnología que permite que una computadora simultáneamente exista dentro de otra. La virtualización es una técnica de software que ha existido desde hace casi medio siglo, que permite la creación de una o más máquinas virtuales que existen dentro de una computadora. Se desarrolló por primera vez para aprovechar mejor el hardware disponible, que a menudo era costoso y, a menudo sujetos a estrictas programaciones. Lo que a su vez significaba que los desarrolladores a menudo tendrían que esperar varios días para que una computadora estuviera disponible para ellos probar y ejecutar sus programas, a menudo llevando a un uso menos que óptimo de la computadora. Además de permitir que varios usuarios tengan su propio terminal, y como consecuencia tienen varios usuarios de una sola computadora.

Aunque para Mateljan, Juricic, & Moguljak, (2014) el concepto de virtualización es relativamente nuevo, los científicos han utilizado máquinas virtuales durante décadas en ordenadores centrales. Sólo en los últimos años la tecnología informática ha avanzado lo suficiente para que la virtualización tenga una aplicación más amplia. Algunas de estas aplicaciones podrían ser útiles en la educación, para simplificar la administración y el rendimiento de la enseñanza mientras se ahorra dinero.

2.8. Tipos de virtualizaciones.

Mateljan et al., (2014) manifiesta que la tecnología de virtualización viene en diferentes variantes, y que representa una abstracción de los recursos físicos. Todos los usos de la virtualización se basan en este concepto. Hay tres tipos principales de virtualización, que son: **(a)** virtualización de servidores, **(b)** virtualización de escritorio (cliente) y **(c)** virtualización de almacenamiento. A continuación, las secciones 2.8.1 a 2.8.1 describen estos tres tipos de virtualizaciones.

2.8.1. Virtualización de servidor

La virtualización del servidor según Kumar & Charu, (2015) permite que diferentes sistemas operativos compartan el mismo hardware y faciliten el movimiento de los sistemas operativos entre diferentes hardware. La virtualización del servidor es la partición de un servidor físico en servidores virtuales más pequeños para ayudar a maximizar los recursos del servidor (que contiene la identidad y el

número de servidores físicos individuales, sistemas operativos y procesadores). La virtualización del servidor tiene un gran número de beneficios, como el aumento de la utilización del hardware, seguridad y desarrollo.

Para los autores Baktir, Kulahoglu, Erbay, & Metin, (2013) la virtualización del servidor permite que múltiples máquinas virtuales existan y operen en un servidor físico y el problema sobre los recursos puede resolverse mediante la migración de máquinas virtuales dentro de los servidores físicos. A través de la virtualización, un servidor físico puede convertirse en múltiples máquinas virtuales y cada servidor virtual actúa como un dispositivo físico. La virtualización de servidores según Gouda, Patro, Dwivedi, & Bhat, (2014) es hacer que cada servidor virtual puede ejecutar los mismos o diferentes sistemas operativos. Con la finalidad de disminuir el tiempo de inactividad del servidor, se virtualiza un único servidor físico para formar varios servidores virtuales. Se puede concluir que la utilización de la CPU es la principal razón para la virtualización de servidores.

Finalmente, (Mateljan et al., 2014) indica que si los requisitos de recursos de uno de los productos basados en servidores que se ejecutan en un servidor virtual crecen, esto ocurre debido a un mayor uso, por ejemplo, mover ese servidor virtual a un servidor físico (véase la figura 2.16) diferente con más recursos disponibles es tan simple como copiar un archivo.

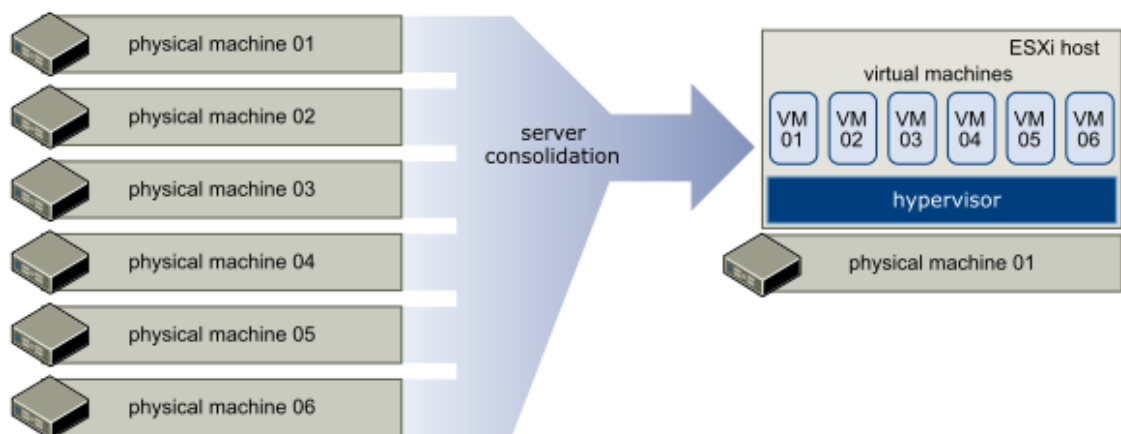


Figura 2. 16: Configuración de virtualización de servidor.

Fuente: (Mateljan et al., 2014; VMware, 2014a)

2.8.2. Virtualización de escritorio.

De acuerdo a Gouda et al., (2014) la virtualización de escritorio permite cambiar entre varias operaciones en los mismos sistemas operativos, lo que facilita la tarea para los desarrolladores de software y otros equipos de comprobación. Esto reduce la necesidad de hardware duplicado y tiene otros aspectos económicos. Mientras que para Mateljan et al., (2014) analiza la virtualización de escritorio en la educación que consiste en separar el escritorio lógico de la máquina física, es decir, que este tipo de virtualización mueve el sistema operativo y las aplicaciones que soporta desde el escritorio del estudiante a un equipo virtual que se ejecuta en un servidor. En otras palabras, cada usuario puede personalizar el entorno de escritorio dependiendo de la extensión permitida por las políticas de la escuela.

Para Xu, Yang, & Lei, (2015) todas las máquinas de virtualización de escritorio se administran y colocan en el centro de datos en el que los usuarios pueden acceder al sistema personal de escritorio a través de la red mediante el uso de dispositivos terminales sin límites de tiempo y ubicación. De la página web AppDS, (2017) se muestra la figura 2.17, en la que hace referencia a la infraestructura de virtualización de escritorio.

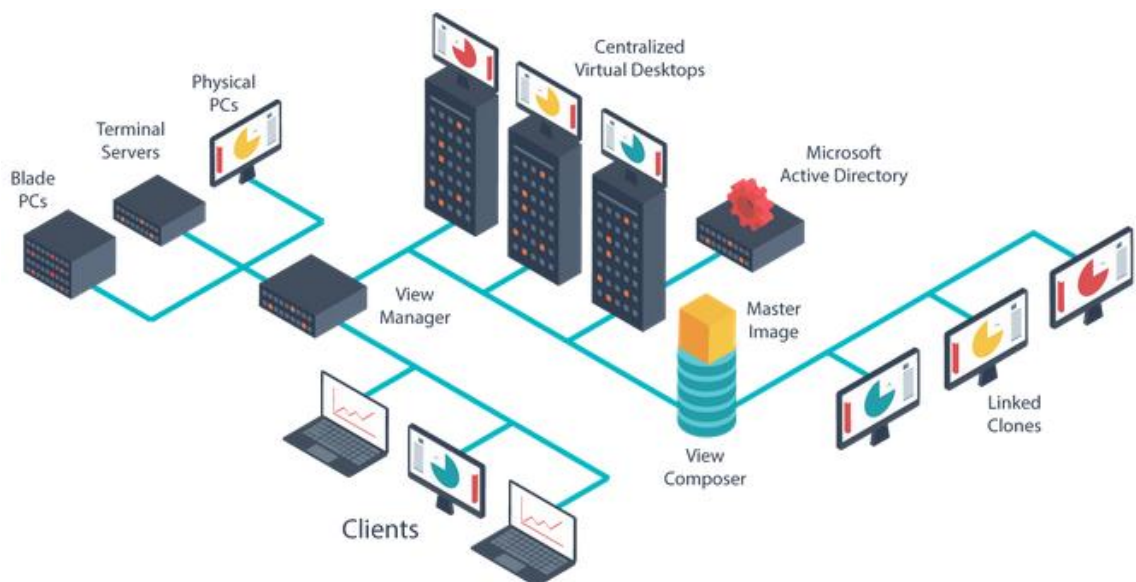


Figura 2. 17: Infraestructura de virtualización de escritorio.

Fuente: (AppDS, 2017)

2.8.3. Virtualización de almacenamiento.

Para Mateljan et al., (2014) la tecnología de virtualización de almacenamiento separa las particiones de almacenamiento virtual de los dispositivos físicos de almacenamiento (dispositivos de almacenamiento que contienen, giran, leen y escriben discos magnéticos u ópticos como CD, DVD o incluso disco duro, etc.). Mientras, que Kumar & Charu, (2015) sostiene que la virtualización de almacenamiento es la agrupación de almacenamiento físico de muchos dispositivos de almacenamiento en red en lo que parece ser un dispositivo de almacenamiento que se administra desde una consola central. La figura 2.18 muestra la infraestructura de virtualización de almacenamiento.

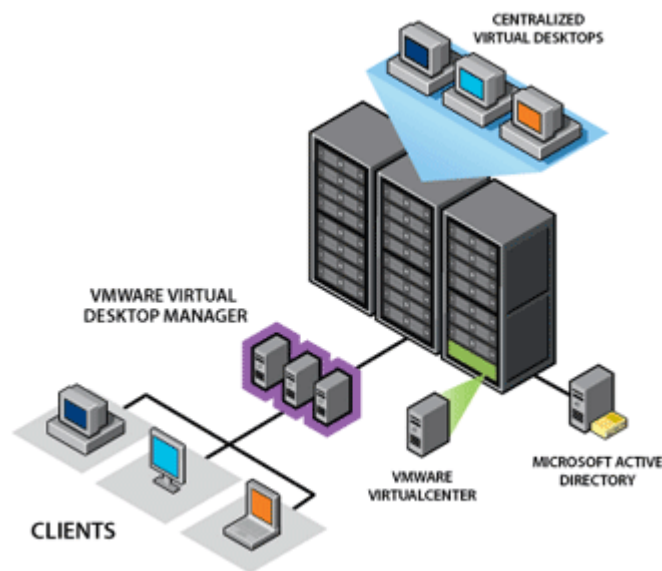


Figura 2. 18: Infraestructura de virtualización de almacenamiento.
Fuente: (VMware, 2014b)

En la conferencia de Sandeep & Syam, (2015) expuso que la virtualización de almacenamiento es la palabra más aplicada en la industria debido a su importancia. También, indica que los datos de un día se hacen más importaciones, para sostener y extraer información necesaria. Los centros de datos llamado <<Datacenter>> se convierten en una parte integral de cualquier organización, y también por su gestión. Para un resultado óptimo y eficiente, así como una utilización y gestión de almacenamiento adecuadas, se requiere de una red de área de almacenamiento (*Storage Area Networks, SAN*).

En general, la virtualización de almacenamiento se implementa generalmente a través de aplicaciones de software, así como de uso común en SANs. La virtualización de almacenamiento crea la capa de abstracción entre el almacenamiento y las aplicaciones que se ejecutan en los servidores. Los beneficios generales de la virtualización de almacenamiento incluyen:

- (a) migración,
- (b) utilización y,
- (c) administración.

2.9. Beneficios de utilizar la virtualización.

Yaqub, (2012) indica que la tecnología de virtualización tiene muchos beneficios cuando son empleadas. Adicionalmente, describe algunas de las principales ventajas de utilizar virtualización:

- a. La consolidación de la carga de trabajo puede ser posible con la ayuda de máquinas virtuales para utilizar menos máquinas, incluso se puede utilizar un solo servidor. La virtualización para la consolidación de la carga de trabajo con beneficios de ahorro en hardware, costos ambientales, administración y administración de la infraestructura del servidor.
- b. Las aplicaciones no confiables que son vulnerables para el sistema pueden aislarse utilizando máquinas virtuales independientes que son un concepto importante en la creación de plataformas de computación seguras.
- c. Los entornos de ejecución con sistemas operativos limitados en recursos se pueden crear para un propósito específico. Por ejemplo, si se puede crear un sistema operativo que no necesita entorno gráfico u otros recursos como NIC, etc., podría ser capaz de aumentar la calidad de servicio habilitado.
- d. Como sólo hay una máquina física para el número de máquinas virtuales, pero todas las máquinas virtuales consideran tener sus propios recursos de hardware que son una especie de ilusión de hardware. Las redes independientes también se pueden simular con la ayuda de tecnologías de virtualización.
- e. El soporte simultáneo para la ejecución de múltiples sistemas operativos también puede ser posible mediante el uso de las máquinas virtuales. Incluso el mismo sistema operativo con la versión diferente o los sistemas operativos

diferentes que son algo de tiempo difícil de funcionar en hardware verdadero es posible con el ambiente de la virtualización.

- f. La herramienta de monitoreo de máquina virtual se puede configurar para la depuración y la medición de rendimiento de la máquina virtual.
- g. La migración de software es fácil con máquinas virtuales que añade funciones de movilidad del sistema.
- h. Investigaciones y experimentos académicos que podrían ser de riesgo para la trituración del sistema, el entorno de las máquinas virtuales puede ser una gran herramienta para ellos. Puesto que proporcionan aislamiento, que son más seguros para trabajar.
- i. Se puede crear un escenario de prueba para una aplicación que puede ser dirigida hacia la implementación en un entorno real para una garantía de calidad efectiva.
- j. Una nueva característica del sistema operativo se puede probar en la máquina virtual antes de su implementación en la actualidad.
- k. La copia de seguridad, recuperación o migración del sistema es bastante fácil y manejable mediante la virtualización.

2.10. Clasificación de las técnicas de virtualización.

Una vez descrito lo que es virtualización, así como los tipos de virtualizaciones, y beneficios del mismo, nos toca conocer las tres técnicas de virtualización, que son: **(a)** virtualización completa, **(b)** virtualización asistida por OS o paravirtualización, y **(c)** virtualización asistida por Hardware.

2.10.1. Virtualización completa.

La técnica de virtualización completa, según Chayapathi, Hassan, & Shah, (2017) el sistema operativo (*Operating System, OS*) se mueve a la capa superior y la capa de virtualización ocupa ahora la capa 0, interactuando con el hardware (véase la figura 2.19). Por lo tanto, las instrucciones desde el OS hasta el hardware ahora son traducidas por la capa de virtualización y, a su vez, son enviadas al hardware. Con este método, no hay necesidad de desarrollar o cambiar el código en el sistema operativo invitado y todas las aplicaciones existentes y sistemas operativos invitados pueden ejecutarse en esta capa de virtualización sin ninguna modificación. Por lo tanto, la virtualización completa desacopla el hardware y el sistema operativo.

Algunos ejemplos de esta técnica para la virtualización son VMware ESXi, Linux KVM/Qemu, etc.

Esta técnica según Kumar & Charu, (2015) se basa en la traducción binaria para atrapar, así como para virtualizar ciertas instrucciones sensibles y no virtualizables con nuevas secuencias de instrucciones que tienen el efecto previsto en el hardware virtual. La imagen binaria del OS se manipula en el tiempo de ejecución y el código del nivel del usuario se ejecuta directamente en el procesador para la virtualización de alto rendimiento.

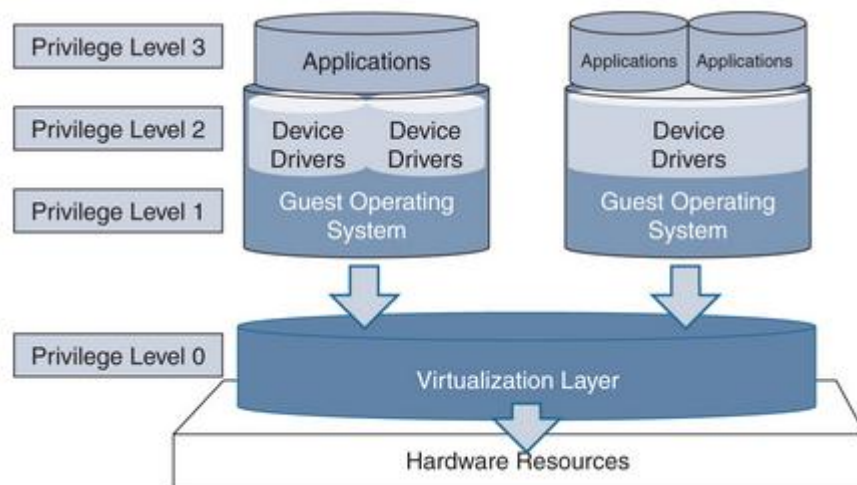


Figura 2. 19: Técnica de virtualización completa.

Fuente: (Chayapathi et al., 2017)

Según Das & Deka, (2017) la virtualización completa simula hardware suficiente a las máquinas virtuales. La virtualización total abstrae completamente el OS invitado del hardware subyacente. En la virtualización completa del OS invitado (*Guest OS*) no son conscientes de que se están siendo virtualizados y no requieren ninguna modificación. Tanto, Microsoft Virtual Server (Kumar & Charu, 2015) y VMware ESXi (Chayapathi et al., 2017) son ejemplos de virtualización completa. El rendimiento de esta técnica no es ideal, especialmente cuando se hace cualquier actividad de E/S intensiva.

2.10.2. Virtualización asistida por OS o Paravirtualización.

La paravirtualización se refiere principalmente a la comunicación entre el Hypervisor y el Guest OS para mejorar la eficiencia y el rendimiento. La paravirtualización también implica modificar el núcleo (Kernel) del OS para

reemplazar las instrucciones no virtualizables con hiperllamadas (hypercalls) que se comunican directamente con hypervisor de la capa de virtualización. Hypervisor proporciona interfaces hypercalls para otras operaciones críticas del kernel como manejo de interrupciones, administración de memoria y mantenimiento de tiempo. (Kumar & Charu, 2015)

La virtualización completa aporta independencia, pero hay un costo asociado con la traducción de los datos del OS a la capa de virtualización y luego al hardware. Para algunas aplicaciones, este retraso puede ser crítico y resulta en ineficiencia. En otros casos, puede ser necesario que la aplicación se comunique directamente con el hardware. Para mitigar estas situaciones, se puede permitir que el sistema operativo interactúe directamente con el hardware para algunas llamadas funcionales, usando una técnica llamada hypercalls, mientras continúa trabajando con la capa de virtualización para otras necesidades. Esta técnica de virtualización se llama paravirtualización. (Chayapathi et al., 2017)

En una arquitectura paravirtualizada, según Das & Deka, (2017) una capa de software ligero (Hypervisor) se ejecuta directamente sobre el hardware. Es decir, que Hypervisor puede asignar los recursos necesarios para las máquinas virtuales. También, una instancia privilegiada del sistema operativo se ejecuta sobre hypervisor para gestionar todas las VM activas. Concluye que, la paravirtualización permite el funcionamiento de servidores virtualizados aislados y seguros en un único Host. Un sistema paravirtualizado proporciona una sobrecarga de virtualización baja.

Para es una palabra griega que significa "al lado". En esta técnica, la capa de virtualización trabaja a lo largo del Guest OS en el mismo nivel de privilegios (capa 0), tal como se muestra en la figura 2.20, proporcionando al sistema operativo acceso al hardware para ejecutar funciones de tiempo crítico. (Chayapathi et al., 2017)

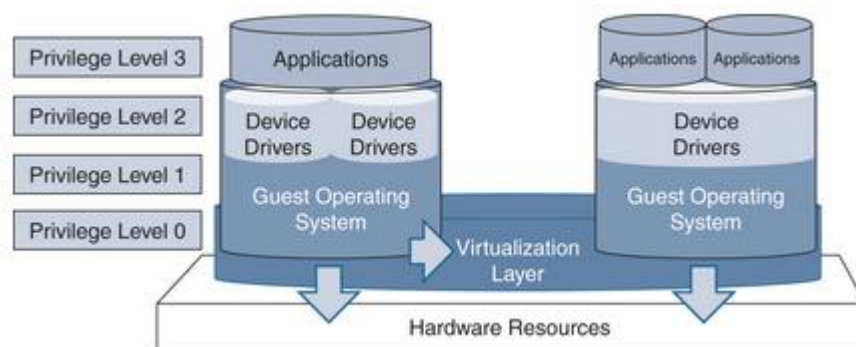


Figura 2. 20: Técnica de virtualización asistida por OS o paravirtualización.

Fuente: (Chayapathi et al., 2017)

2.10.3. Virtualización asistida por Hardware.

La tecnología de virtualización de Intel (VT-x), así como el AMD-V de AMD, se dirigen a instrucciones privilegiadas con una nueva función de modo de ejecución de la CPU que permite al VMM ejecutarse en un nuevo modo raíz bajo ring 0 (Ring 0P- para modo raíz privilegiado) pero Guest OS se ejecuta en Ring 0D (para el modo sin raíz des-privilegiado). Las llamadas privilegiadas, así como sensibles, se configuran para atrapar automáticamente al hypervisor y manejarse por hardware, eliminando la necesidad de traducción binaria o paravirtualización. (Kumar & Charu, 2015)

Para (Chayapathi et al., 2017) la virtualización asistida por hardware es la técnica que utiliza este soporte de hardware incorporado. El SO y la capa de virtualización pueden aprovechar las llamadas de función asistidas por hardware para proporcionar la virtualización, tal como se muestra en la figura 2.21.

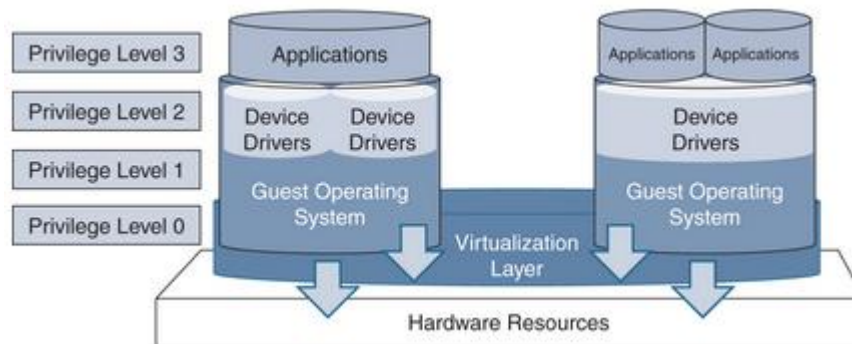


Figura 2. 21: Técnica de virtualización asistida por OS o paravirtualización.
Fuente: (Chayapathi et al., 2017)

2.11. Máquinas Virtuales.

Como ya fue descrito, la virtualización proporciona un entorno de hardware virtual aislado para un sistema operativo o una aplicación a ejecutar. El entorno resultante según Chayapathi et al., (2017) se denomina máquina virtual. A veces denominado contenedor virtual, entorno virtual o simplemente contenedor (ya que ofrece un entorno autónomo). Hay una sutil diferencia entre máquinas virtuales y contenedores, aunque ambos proporcionan entornos virtualizados. Pero la forma en que se implementan tiene que ser diferenciada, ya que tiene un impacto en el nivel de aislamiento y el rendimiento que se logra.

2.12. Componentes de una máquina virtual.

Las máquinas virtuales tienen tres componentes principales, que son:

- (a) sistema operativo host (Host OS)
- (b) administrador de máquinas virtuales (*Virtual Machine Manager, VMM*) o Hypervisor.
- (c) sistema operativo invitado (Guest OS)

2.12.1. Sistema operativo host (Host OS).

2.12.2. VMM o Hypervisor.

Un hypervisor también se llama VMM, que es un programa que permite que varios sistemas operativos compartan un único host de hardware. Cada sistema operativo parece tener el procesador del host, la memoria y otros recursos en su totalidad. (Chayapathi et al., 2017)

2.12.3. Sistema operativo invitado (Guest OS).

Un sistema operativo invitado es un sistema operativo que se ejecuta en un entorno virtual. Un sistema operativo huésped puede ser un escritorio de cliente, un servidor físico o cualquier otro sistema operativo que se ejecute independientemente de los recursos de hardware dedicados. En su lugar, el sistema operativo huésped utiliza recursos de hardware asignados dinámicamente a través de un hypervisor o software intermediario similar. (Padhy et al., 2011)

Cuando hypervisor aloja una máquina virtual, esa máquina virtual no hereda ningún componente de software del sistema operativo host. La máquina virtual escueta que se crea es muy similar a un servidor normal. Al igual que cualquier otro servidor, necesita un sistema operativo para arrancar, administrar los dispositivos y ejecutar aplicaciones en él. (Chayapathi et al., 2017)

Capítulo 3: Análisis de la situación actual y servicios de Cloud Computing

3.1. Reseña histórica institucional.

La creación del Hospital de Niños Dr. Francisco de Icaza Bustamante, fue dada como respuesta a las necesidades de salud, en la atención a la población infantil en la ciudad de Guayaquil, y de la región; está ubicado en la Avenida Quito y Gómez Rendón, Parroquia Ayacucho del Cantón Guayaquil. Se inauguró la Consulta Externa en enero de 1981 y desde octubre de 1985 funcionan los servicios de Hospitalización. El decreto de creación del Hospital que en ese tiempo era llamado Hospital de Niños de Guayaquil, se dio mediante Decreto en Registro Oficial No 137 de Enero de 1971. El nombre del Hospital fue legalizado según Registro Oficial 343 de Diciembre 27 de 1985. Inicialmente la atención fue totalmente gratuita, recibiendo pacientes de casi todas las provincias del País, incluidas Esmeraldas y las Orientales, usualmente no consideradas como área de influencia de nuestra provincia.

A fines del año 1987 empiezan los problemas por falta de insumos, debido a un presupuesto insuficiente, que se agrava por el incremento de la tasa inflacionaria y trae como consecuencia el déficit de materiales, medicamentos e insumos; se hizo necesario que los pacientes adquieran la mayoría de éstos necesarios para su atención, ya que la Institución no podía ofrecerles por falta de fondos y no podía vendérselos por prohibirlo la Ley. Sin embargo, se trabajaba bien pues los equipos básicos funcionaban.

La consulta externa fue inaugurada en el Gobierno del Dr. Oswaldo Hurtado Larrea, por el Sr. Ministro de Salud Pública, Dr. Francisco Huerta Montalvo el día 11 de enero de 1982, y se designa como primer director de la Institución al Dr. Luis Sarrazín Dávila. El impulso final lo dio el Gobierno de un guayaquileño, el Ing. León Febres Cordero Rivadeneira, el día de 10 de octubre de 1985, cuando personalmente y acompañado de su Ministro de Salud Dr. Virgilio Macías, inauguró la casi totalidad de los servicios de esta unidad que por feliz coincidencia lleva el nombre de otro guayaquileño pionero de la pediatría Dr. Francisco de Icaza Bustamante, quien fue presidente de honor del primer comité creado con el afán de realizar esta monumental obra para la ciudad de Guayaquil.

Desde 1988 la situación se deteriora progresivamente, las alícuotas mensuales se envían con uno o dos meses de retraso, los presupuestos anuales se agotan en Octubre o Noviembre de cada año. El Año 1991 todos los indicadores de función hospitalaria disminuyen en 30% por lo menos; así las consultas externas atendidas pasan de 92.000 a 56.000; el número de Radiografías disminuyó de 23.000 a 14.000, realizándose solo radiografías simples; las intervenciones quirúrgicas van de 3.450 a 1.600.

En 1992 con el cambio de Gobierno, se inicia un intento de rehabilitación con la intervención de Técnicos de la empresa privada, contratados por el Estado, que hicieron un diagnóstico de la situación e iniciaron algunas reparaciones que se quedó en lo superficial, sin resolver los problemas más importantes como Rayos X y Quirófano, por discontinuidad del aporte económico del Estado. En este mismo año se logra un Convenio entre el Instituto Nacional del Niño y la Familia, que, a través de la Fundación Francisco de Icaza Bustamante, aporta 220'000.000 sucres, que sirvieron para la rehabilitación de Rayos X, re-equipamiento parcial de Quirófanos, UCI, Emergencia, y Esterilización. Junto con estos esfuerzos locales, el Gobierno Central reinició sus esfuerzos, estableciendo la Intervención del Hospital a cargo de Funcionarios de la Subsecretaría Regional.

En 1994 se lleva adelante la llamada "Autogestión", sistema de recuperación de costos, en el cual el Hospital se convierte en uno de los pioneros, creando las bases normativas y legales para el cobro de las tasas correspondientes a través de la Fundación "Francisco de Icaza Bustamante", y su manejo por un comité tripartito formado por delegados de la Fundación, el Hospital, y la Asociación de Médicos. Este mecanismo de recuperación de costos fue suspendido, después de un año de exitoso funcionamiento, por un Acuerdo Ministerial debido a presiones Sindicales.

En 1995 se recibe la donación del Gobierno Japonés, consistente en equipos valorados en aproximadamente dos y medio millones de dólares americanos. Paralelamente el Ministerio aporta con más equipos por una cantidad de aproximadamente dos mil millones de sucres. Con el re-equipamiento mencionado, el hospital recobra su capacidad operativa.

En abril del 2008, el gobierno del Ec. Rafael Correa, decreta gratuidad en los servicios médicos que brindan las instituciones regidas por el Ministerio de Salud Pública, siendo su objetivo el llegar a un sistema de salud pública único y de excelente calidad, sin discriminaciones de ninguna clase en la atención". En 2011 el Ministerio de Salud Pública, impulsando un nuevo modelo de gestión hospitalaria, crea la figura de Gerentes Hospitalarios para los 8 hospitales de declarados en emergencia sanitaria, siendo el HFIB uno de los involucrados, designando para este cargo al Dr. Javier Chacón Cantos, quien desde abril del 2011 hasta la presente fecha es la máxima autoridad del Hospital.



Figura 3. 1: Vista del Hospital Francisco Icaza Bustamante.
Elaborado por: Autor.

En 2012, luego de una crisis en la que fallecieron 12 neonatos, por lo cual el área de neonatología fuera cerrada, se creó una nueva sala, su capacidad pasó de 25 termocunas (en la antigua sala) a 50 cunas. El Ministerio de Salud invirtió \$838.025,65 de dólares para su construcción y equipamiento con tecnología de punta, siendo ésta sala la mejor en el país. Además, en este mismo año se ha creado la nueva área de Consulta Externa (véase la figura 3.1), con mejores ambientes y una distribución de consultorios acordes a los requerimientos con una inversión del Gobierno Central de \$ 3'648.745.00.

Misión

Prestar servicios de salud con calidad y calidez en el ámbito de la asistencia especializada, a través de su cartera de servicios, cumpliendo con la responsabilidad de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación de la salud integral, docencia

e investigación, conforme a las políticas del Ministerio de Salud Pública y el trabajo en red, en el marco de la justicia y equidad social. (Bustamante, 2013)

Visión

Ser reconocidos por la ciudadanía como hospitales accesibles, que prestan una atención de calidad que satisface las necesidades y expectativas de la población bajo principios fundamentales de la salud pública y bioética, utilizando la tecnología y los recursos públicos de forma eficiente y transparente (Bustamante, 2013). A continuación, se muestran en las tablas 3.1 y 3.2 las especialidades que tiene el hospital.

Tabla 3. 1: Primer piso – Especialidades.

Piso 1	
Recepción	Área Recreativa
Hematología	Endocrinología
Neonatología	Gastroenterología
Neurocirugía	Urología
Oftalmología	Audiometría
Otorrinolaringología	Oncología
Neumología	Neuro Ortopedia
Neurología	Nutrición
Nefrología	
Dermatología	

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

Tabla 3. 2: Planta Baja Especialidades

Planta Baja	
Área Recreativa	Recepción
Terapia del lenguaje	Cardiología
Estación de Enfermería	Ecocardiografía
Traumatología	Electrocardiografía
Capacidades Especiales	Estimulación Temprana
Terapia Física	Unidad de Fisiatría
Admisión	Baños

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

3.2. Análisis del actual Centro de Datos del Hospital

El centro de datos (data center) se encuentra ubicado en la plata baja piso 1 del edificio del hospital, tal como se ilustra en la figura 3.2.

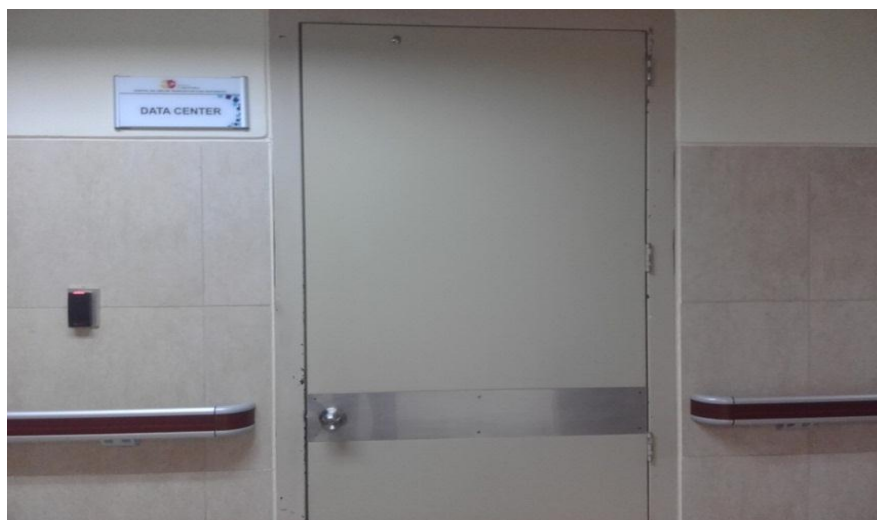


Figura 3. 2: Entrada principal de acceso al centro de datos del Hospital.
Fuente: Hospital

3.2.1. Equipamiento de TI

Dentro del equipamiento tecnológico se tiene los siguientes servidores que se describen a continuación:

Tabla 3. 3: Servidores

SERVIDORES			
Número	Tipo de servidor	Sistema Operativo	Área de Localización
1	Servidor de dominio	Windows 7	Tecnología
2	Servidor de correo	Windows Server 2008	Tecnología
3	Servidor de internet	Linux centos 6.8	Tecnología
4	Servidor de CCTV	Windows 7	Tecnología

Fuente: Hospital, TICS

3.2.2. Topología de red.

Los equipos que se tienen en el centro de datos incluyen servidores, rack, patch cord UTP. La topología no está estandarizada, los rack de los servidores se encuentran a la derecha. A continuación, se muestra de estos equipos:



Figura 3. 3: Cuarto de equipos (rack, servidores)
Fuente: Hospital, TICS

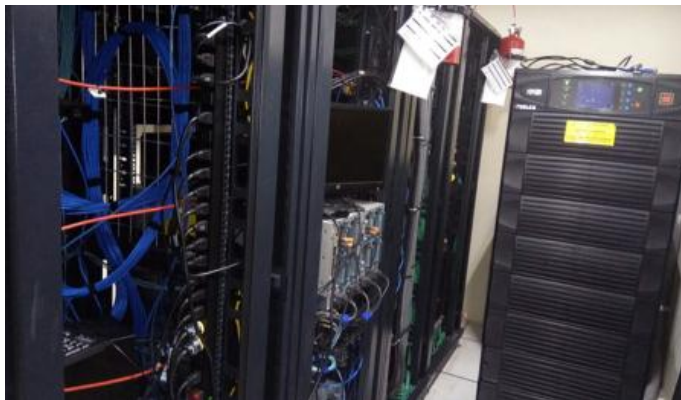


Figura 3. 4: Cuarto de equipos (rack, servidores)
Fuente: Hospital, TICS

Los principales elementos de la topología del centro se datos se muestran en la figura 3.4:

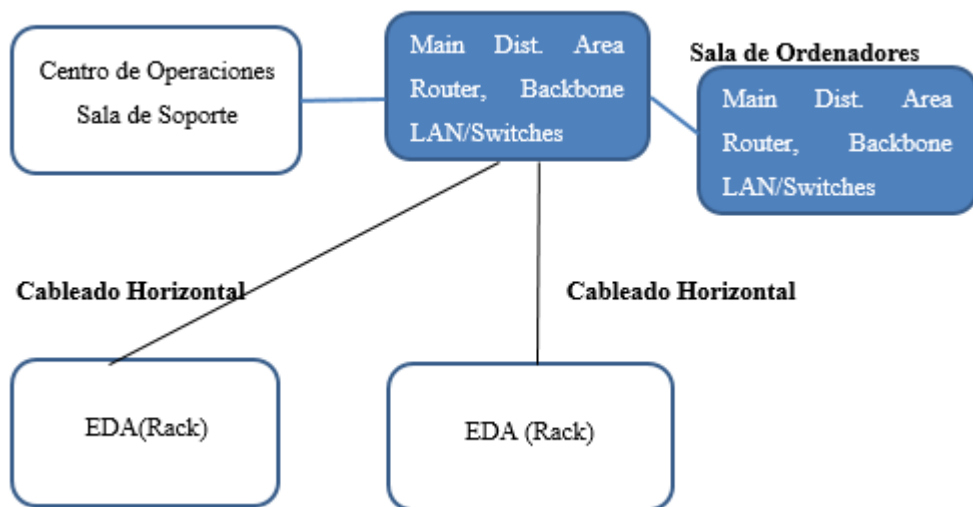


Figura 3. 5: Distribución de equipos (rack, servidores)
Elaborado por: Autor

A continuación, se describen los equipos de esta topología:

- **MDA(Main Distrubution Area):** Incluye el .cross-connect principal, que es el punto principal de distribución de un cableado estructurado en un centro de datos.
- **EDA(Equipment Distribution Area):** Espacio destinado a los equipos terminales (servidores,storage) y a los equipos de comunicación de datos y/o voz (swtches,centrales).

3.2.3. Arquitectura

La arquitectura del centro de datos del hospital esta estructurado por el modelo jerárquico y esta compuesto de tres capas:

- **Nucleo (Core).**- Responsable por transportar grandes cantidades de tráfico.
- **Agregación(Distribución).**- Establece el camino más rápido para atender una solicitud.
- **Acceso.**- Encargado de controlar el acceso de los recursos del centro de datos como servidores y dispositivos de almacenamiento.

En la figura 3.6 se muestra la arquitectura.

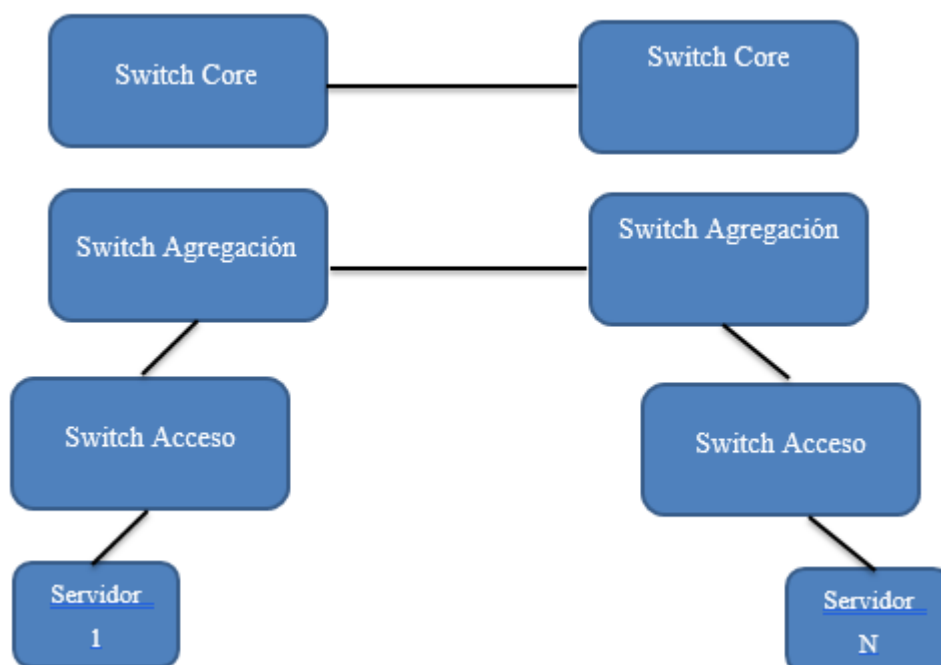


Figura 3. 6: Arquitectura del centro de datos
Elaborado por: Autor

Sala de monitoreo

En esta sala se tienen varias pantallas para monitorear las plataformas y las áreas del hospital como se muestra en la siguiente figura:



Figura 3. 7: Sala de monitoreo del data center
Fuente: Hospital, departamento de TICS

3.2.4. Estructura de TI

La figura 3.8 muestra el organigrama del personal que labora en el departamento de tecnología de la información y comunicación.

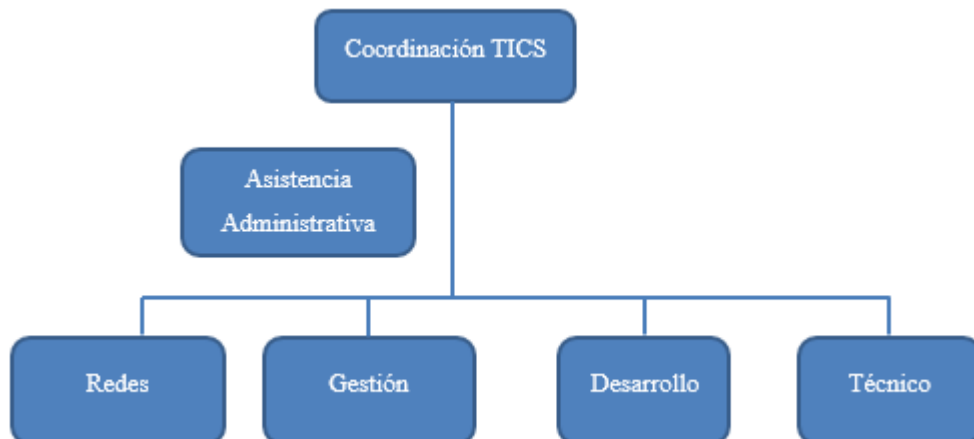


Figura 3. 8: Organigrama departamento de TICS
Fuente: Hospital, departamento de TICS

El desglose de las definiciones de procesos por cada sub-departamento se detalla a continuación:

- **Sub-departamento de redes:** Velar por el correcto funcionamiento de la red institucional, así como realizar los términos técnicos para implementación de nuevas tecnologías.
- **Sub-departamento de técnico:** Atender las fallas técnicas de todo el equipamiento computacional inventariado por el departamento de TICS.

Se tiene un *Sistema* Gestión Hospitalaria, denominado **HOSVITAL**, el cual permite gestionar los módulos asistencial y administrativo. Como toda herramienta informática se accede ingresando un nombre de usuario con su respectiva contraseña. A continuación, la figura 3.9 muestra la pantalla principal del módulo asistencial.

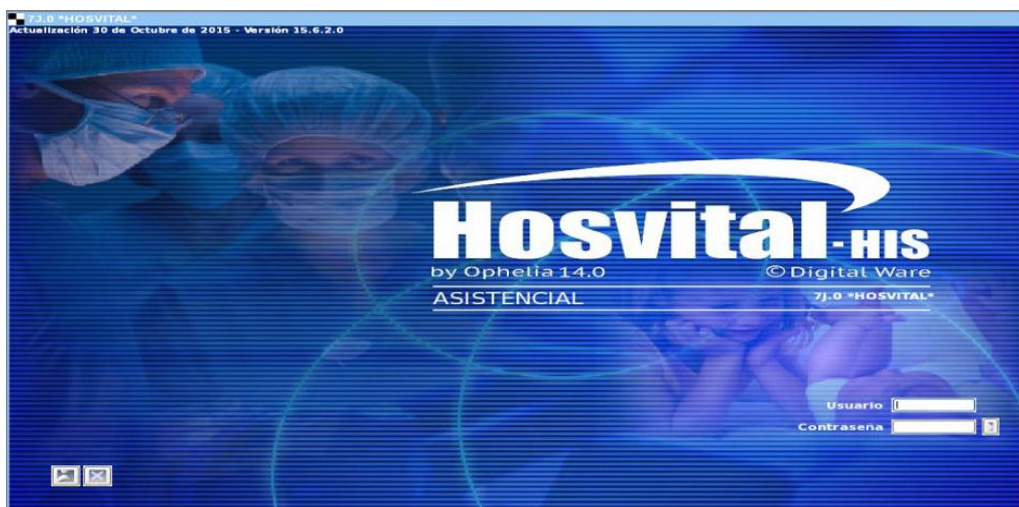


Figura 3. 9: Sistema Hosvital Módulo Asistencial

Fuente: Hospital, departamento de TICS

La figura 3.10 muestra la pantalla de los módulos de Gestión asistencial

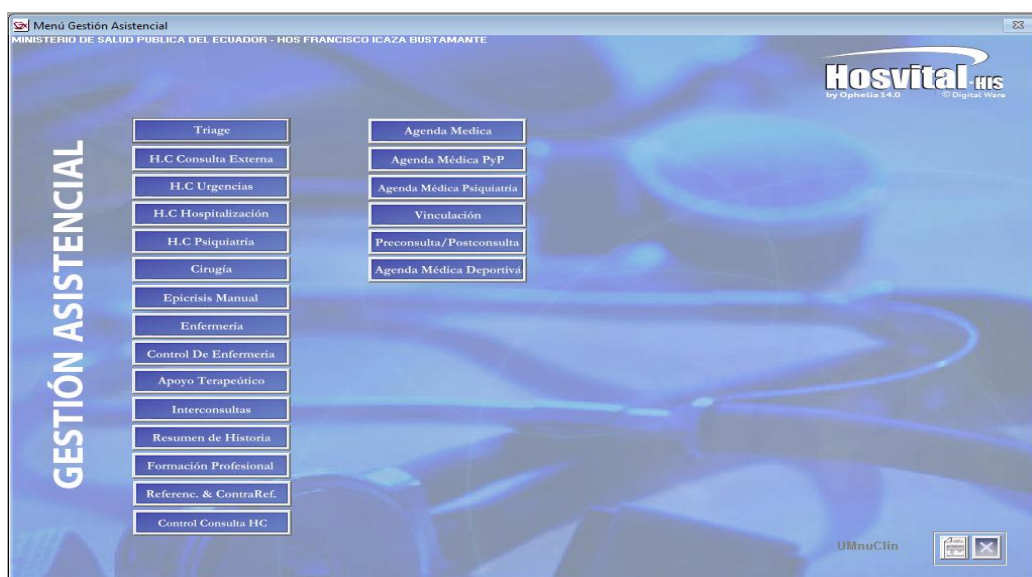


Figura 3. 10: Opciones Gestión asistencial

Fuente: Hospital, departamento de TICS

Descripción de la infraestructura de red del hospital

La infraestructura de red del hospital cuenta con equipos marca cisco para la conexión de los diferentes departamentos, a continuación, en la tabla 3.4 se describen los equipos.

Tabla 3. 4: Descripción de equipos de comunicación del hospital.

Equipo de comunicación	Función	Ubicación
ASA 5525-X	Firewall Wireless controller	Data Center (Edificio Nuevo)
Sw-6880	Switch Core	Data Center (Edificio Nuevo)
Chasis UCS5108	Chasis de Server	Data Center (Edificio Nuevo)
Sw-3750	Switch de Distribución	DATACENTER
Sw-3750	Switch de Distribución	C3750_QUEMADOS
Sw-3750	Switch de Distribución	C3750_SB (Conexión al bunker y al core)
Sw-2960	Switch de Acceso	Data Center (Edificio Nuevo)
Sw-2960	Switch de Acceso	SW-FARMA-R2-2
Sw-2960	Switch de Acceso	SW_OBS-ER (Switch disponibles)
Sw-2960	Switch de Acceso	SW_GALENICA
Sw-2960	Switch de Acceso	W_pb_2_BUSTAMANTE (Rack Planta Baja Switch 2 Edificio Nuevo)
Sw-2960	Switch de Acceso	SW_pb_1_BUSTAMANTE (Rack Planta Baja Switch 1 Edificio Nuevo)
Sw-2960	Switch de Acceso	Rack Piso 1 Switch 2 (Edificio Nuevo, No se tiene acceso remoto)
Sw-2960	Switch de Acceso	NB_P3_1_BUSTAMANTE
Sw-2960	Switch de Acceso	SW_P5_1_BUSTAMANTE
Sw-2960	Switch de Acceso	SW_P1_ENFERMERIA
Sw-2960	Switch de Acceso	3SW_PB_LAVANDERIA
DIR-615	Router Wifi Docencia	Docencia
WRT54G2	Router Wifi Sistemas	Departamento Sistemas
N600RD	Router Wifi Operaciones	Departamento de Operaciones
N600RD	Legal	Legal

N600RD	Router Wifi DAF	Departamento Administrativo Financiero
N600RD	Router Wifi Gerencia	Gerencia

Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

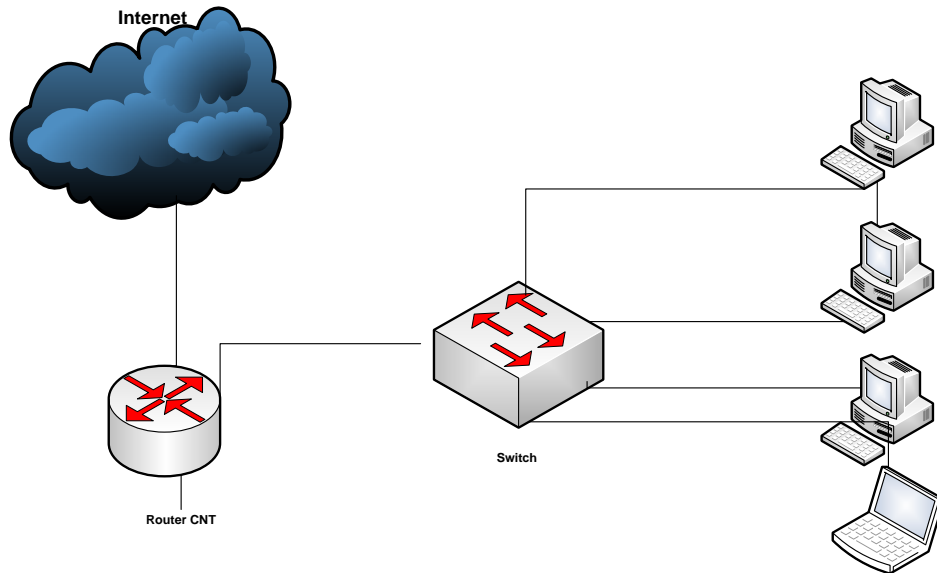


Figura 3. 11: Diseño del servicio del internet.
Elaborado por: Autor

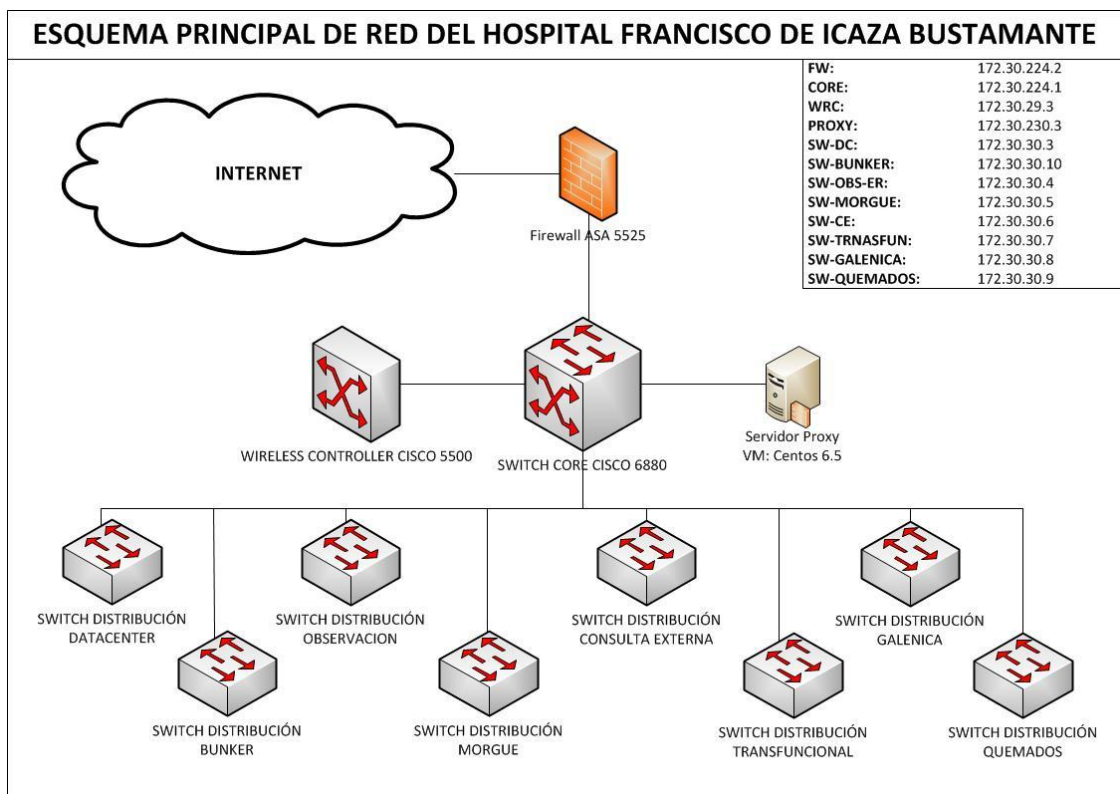


Figura 3. 12: Esquema principal de red del Hospital Francisco de Icaza Bustamante.
Fuente: Hospital, departamento de TICS

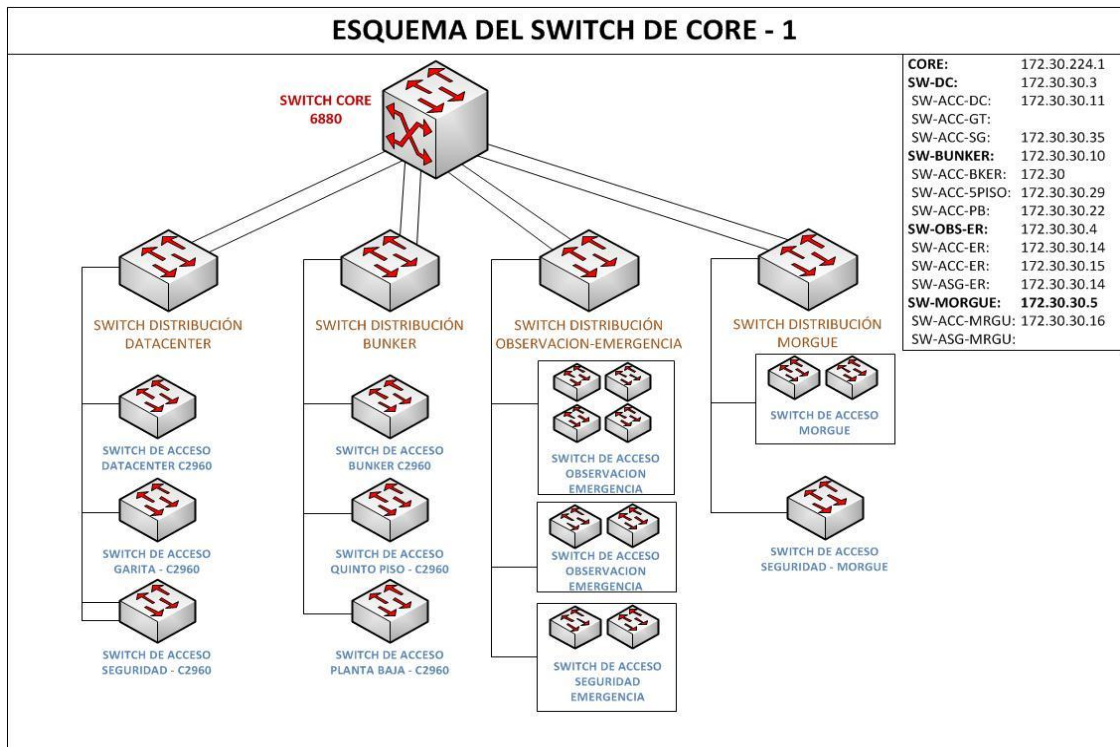


Figura 3. 13: Esquema del switch de core
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

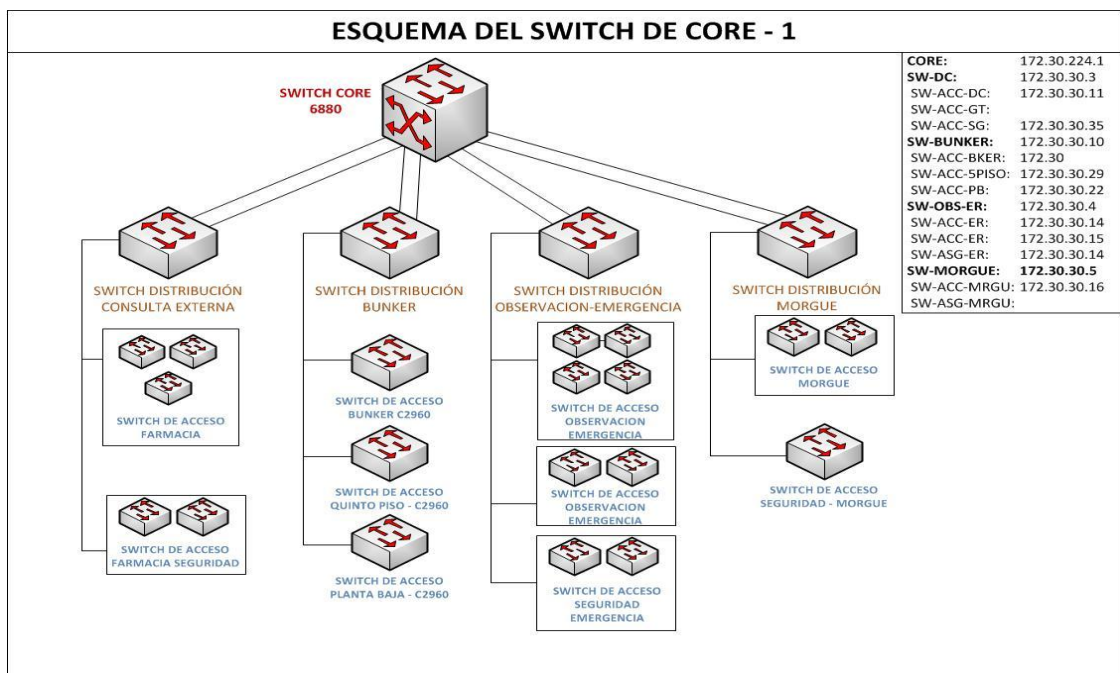


Figura 3. 14: Red de comunicación del Hospital Francisco de Icaza Bustamante
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

Los servidores que se tienen en el centro de datos son los siguientes:

Tabla 3. 5: Servidores Aplicaciones del Data center

Tipo de servidor	Sistema Operativo	Dirección IP
Blade físico	esxi	172.30.30.78
virtual	Oracle Linux 5	172.252.20.1.52
Virtual	Oracle Linux 5	172.252.216.101
Blade	Esxi	172.30.30.79
Virtual	Oracle Linux	172.30.224.14
Virtual	Oracle Linux	172.30.30.129
Desktop	Centos 6.5	172.252.230.5
Server Rack	Windows 7	172.30.230.127
Server Rack	Windows 7	172.30.230.128
Server Rack	Esxi	172.252.230.6
Virtual	Windows server 2008	172.252.230.2
Virtual	Windows	172.252.230.4
Virtual	Windows	172.252.230.12
IBM	Esxi	172.30.31.2
IBM	Esxi	172.30.31.1
ACER	Esxi (Zimbra)	172.30.224.45

Fuente: Hospital, departamento de TICS

Tabla 3. 6: Aplicaciones

Nombre de la máquina virtual	SERVIDOR	Dirección IP	Sistema Operativo
Hosvital 10	172.30.31.1 IBM M3	172.252.224.10	Oracle Linux
Hostvital 12	172.30.31.1	172.252.224.12	Oracle Linux
ONLYCONTROL	172.30.31.1	172.252.224.40	Oracle Linux
Hosvital DB-APP	IBM 4	Prueba	Centos 6.0
Hosvital-SVR-11	172.30.31.2	172.252.224.11	Oracle Linux
WS2012 (DNS)	172.30.224.45	172.30.230.57	Windows server 2012
Hosvital DB-APP CENTOS 6	172.30.30.79	172.30.224.7	Oracle Linux
Zimbra Server	172.30.224.45	172.30.230.109	Centos 6.0
Hosvital 14	172.30.30.78	172.252.224.14	Oracle Linux
Hosvital 15	172.30.30.78	172.252.224.15	Oracle Linux
SeguridadSRV-02	172.30.30.78		Window Server 2008

Fuente: Hospital, departamento de TICS

Tabla 3. 7: Características de los Servidores del Data center

Nombre del servidor	Procesador	Memoria	Almacenamiento
Proxy	Dual core	2 GB	500 GB
USHAY	Dual core	2 GB	500 GB
Jasper Server	Core duo	4 GB	500 GB
Fujitsu	Dual core	16 GB	2 TB
Cisco	Core duo	128 GB	4 TB

Fuente: Hospital, departamento de TICS

3.3. Servicios actuales que brinda el Data Center

Los servicios que brinda el centro de datos actualmente son:

Internet: Se tiene un enlace con un ancho de banda de 10 Mbps, que permite se encuentra disponible en las máquinas de los usuarios de los diferentes departamentos.

Correo electrónico: Inicialmente se tiene el servicio de correo Outlook.

Datos: Se brinda el servicio de red para el funcionamiento del aplicativo hosvital.

El centro de datos tiene servidores que tienen instalados el vmware vSphere para acceder a máquinas virtuales.

VMware vSphere

Se tiene instalado el vSphere Client, se ejecuta el aplicativo y se ingresa las credenciales. A continuación se muestra la pantalla de acceso:

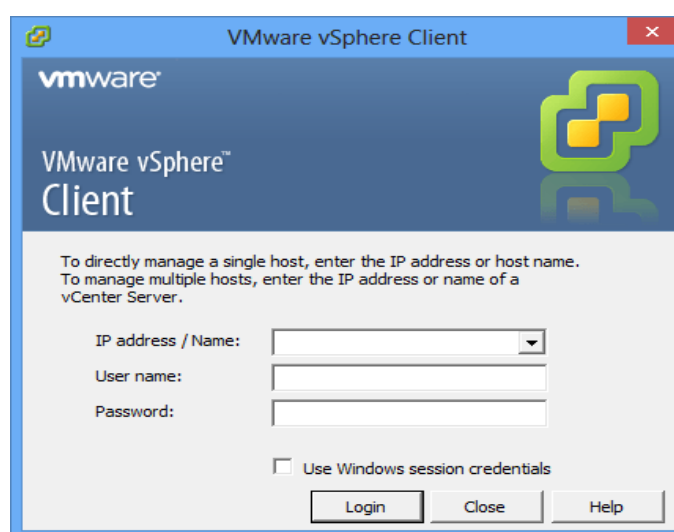


Figura 3. 15: Pantalla principal de acceso de vSphere Client.

A continuación se tiene el servidor EXSI con IP 172.30.30.78 en donde están alojadas las máquinas virtuales Hosvital SRV-14, Hosvital SRV-15

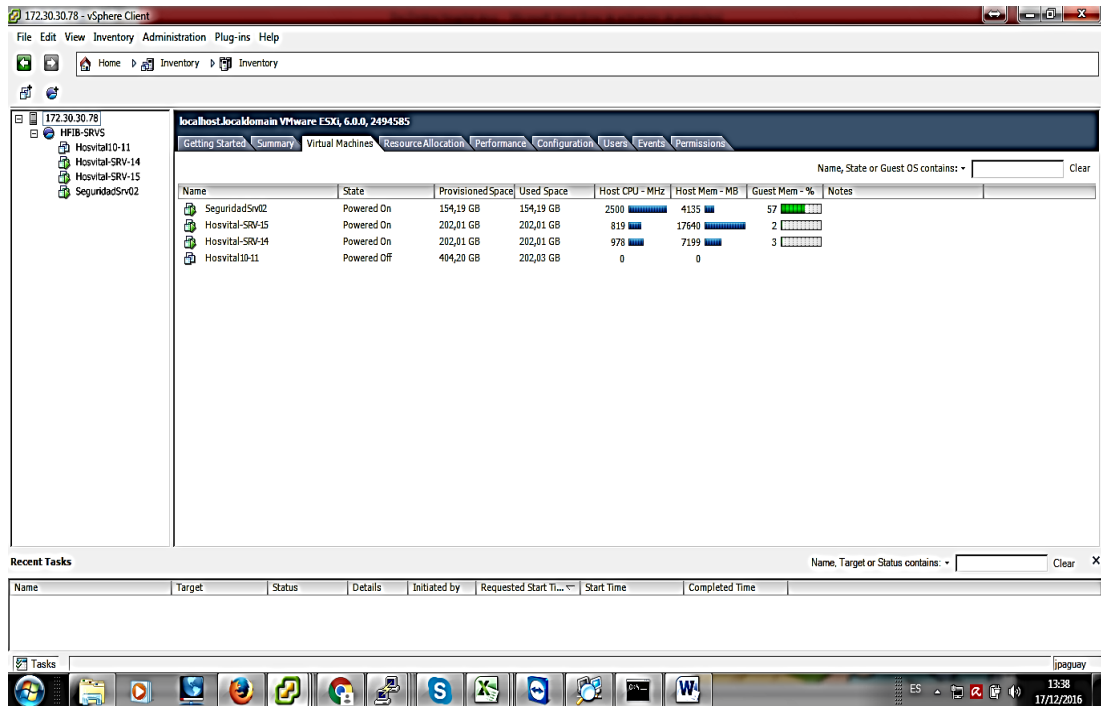


Figura 3. 16: vSphere Client EXSI 172.30.30.78

A continuación se verifica el consumo de recurso de CPU en MHz que es variable, se obtiene la latencia máxima, mínima y el promedio de esta máquina virtual:

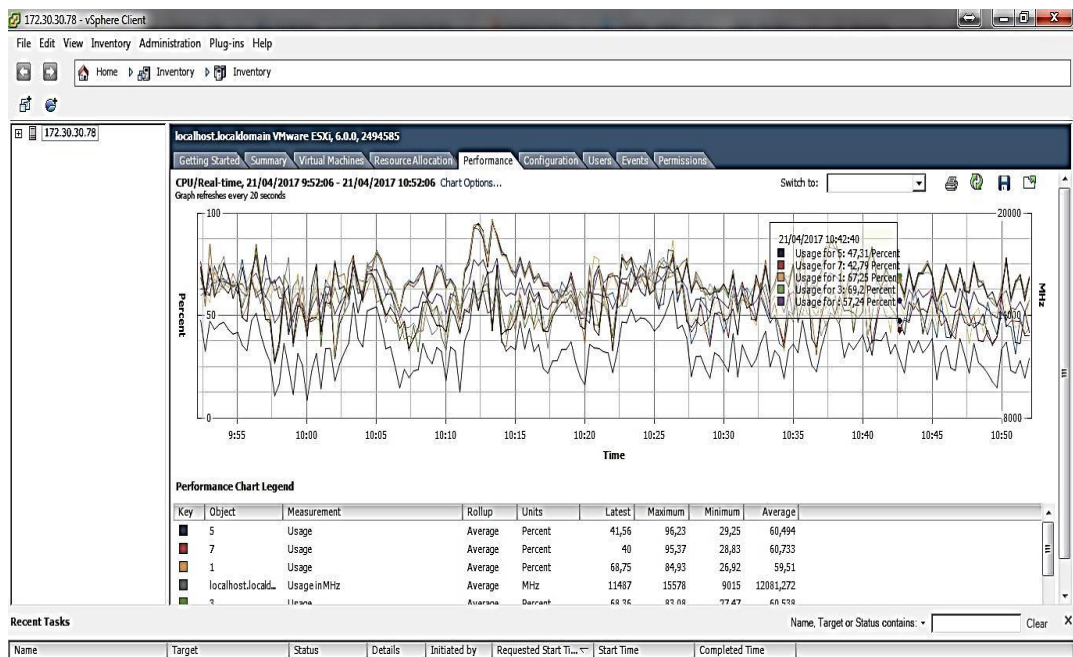


Figura 3. 17: Consumo de recurso de CPU vSphere Client EXSI 172.30.30.78

Luego de escoger una máquina virtual se accede a la misma en donde se tiene instalados los aplicativos entre ellos el hosvital, a continuación se muestra la mv hosvital SRV-15



Figura 3. 18: Acceso a una máquina virtual

En el servidor EXSI con IP 172.30.30.1 están alojadas las máquinas virtuales Hosvital SRV-12, Hosvital SRV-15. A continuación se muestran en la figura:

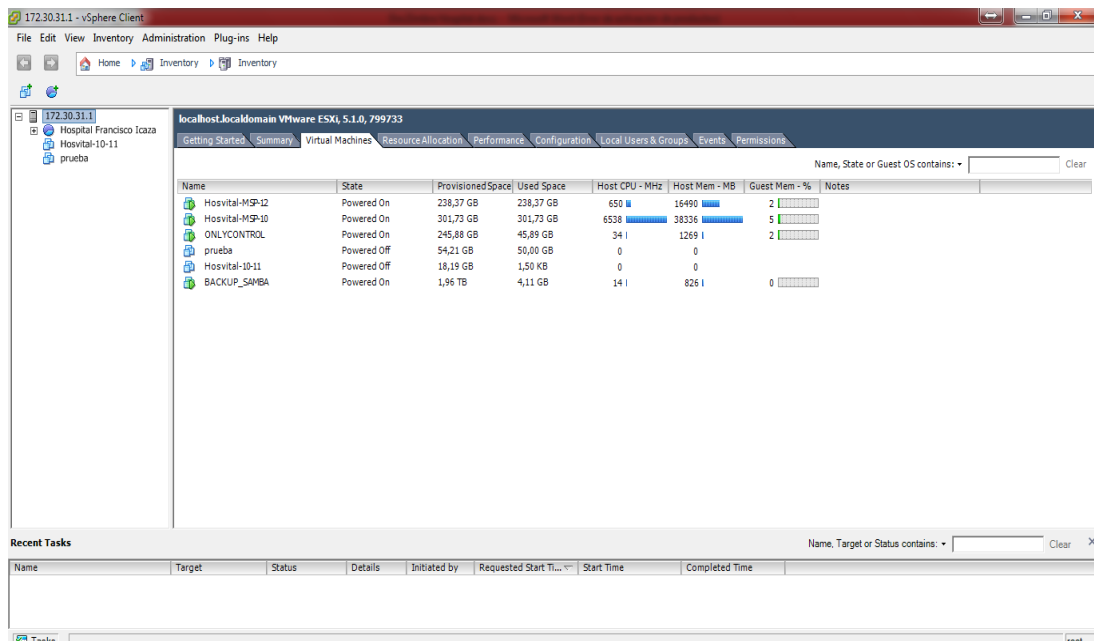


Figura 3. 19: vSphere Client EXSI 172.30.30.1

Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

A continuación, se muestra el consumo de recurso de CPU de esta máquina virtual, donde se verifica un consumo variable y constante:

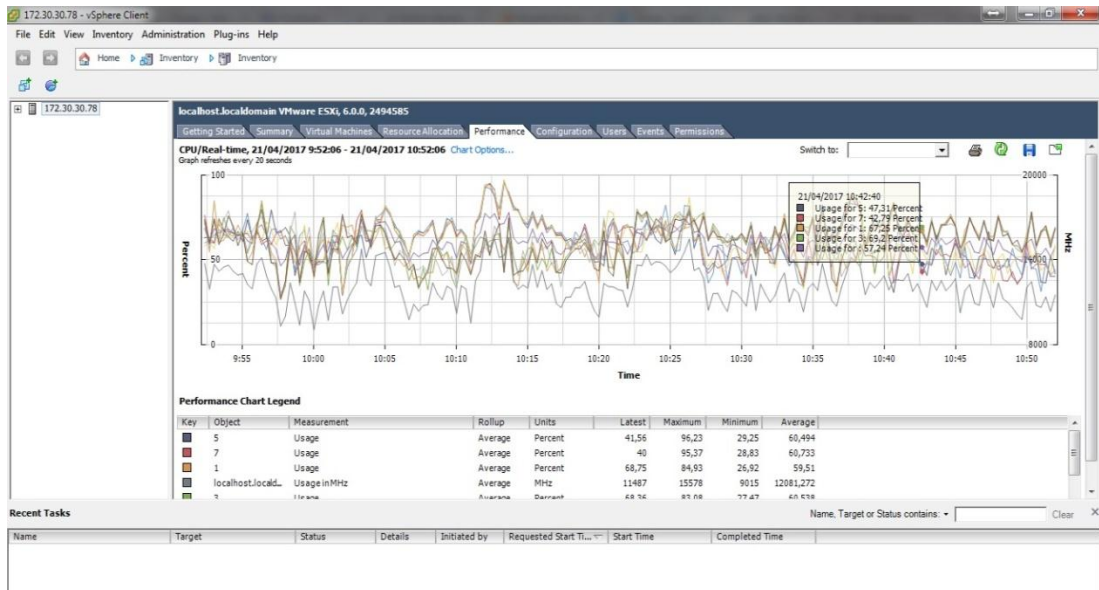


Figura 3. 20: Consumo de recurso de CPU vSphere Client EXSI 172.30.30.1
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

En el servidor EXSI con IP 172.30.30.2 están alojadas las máquinas virtuales Hosvital SRV-11, Hosvital SRV-15. A continuación se muestran en la figura:

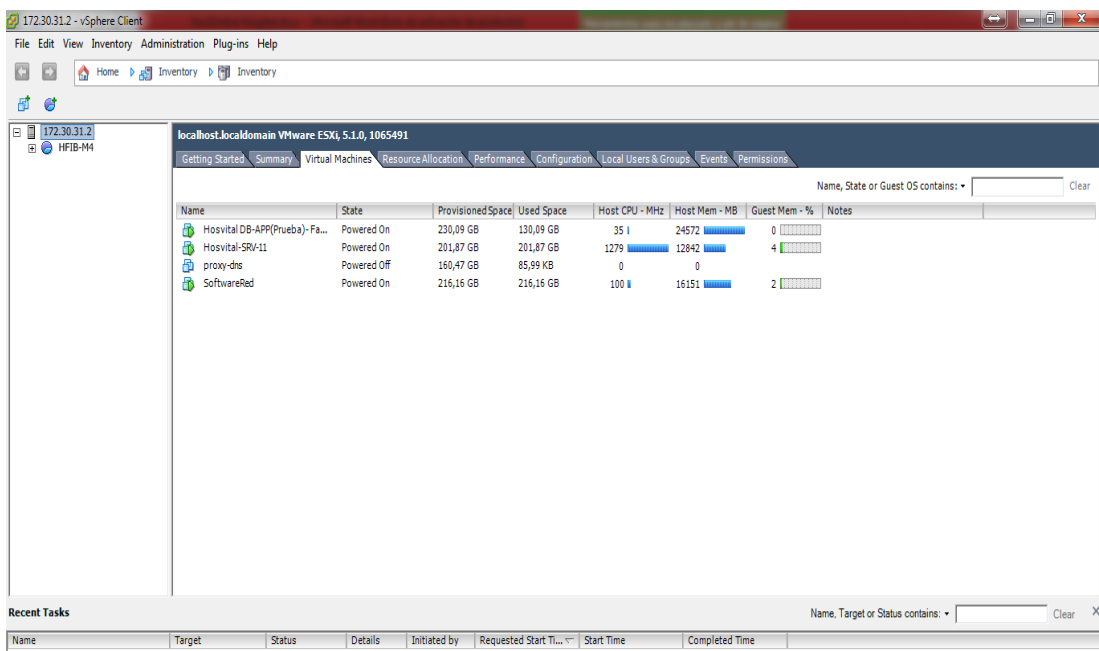


Figura 3. 21: servidor EXSI con IP 172.30.30.2
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

A continuación, se muestra el consumo de recurso de CPU de esta máquina virtual, donde se verifica un consumo variable y constante, se obtiene la latencia máxima, mínima y el promedio:

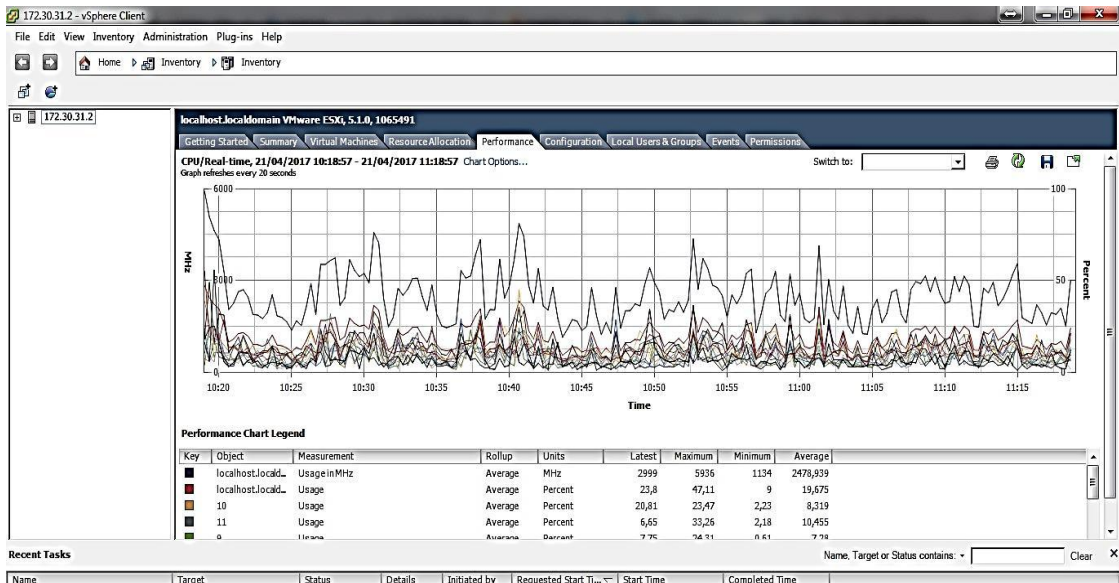


Figura 3. 22: Consumo de recurso de CPU vSphere Client IP 172.30.31.2
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

En el servidor EXSI con IP 172.30.224.45 están alojadas las máquinas virtuales Zimbra Server. A continuación se muestran en la figura:

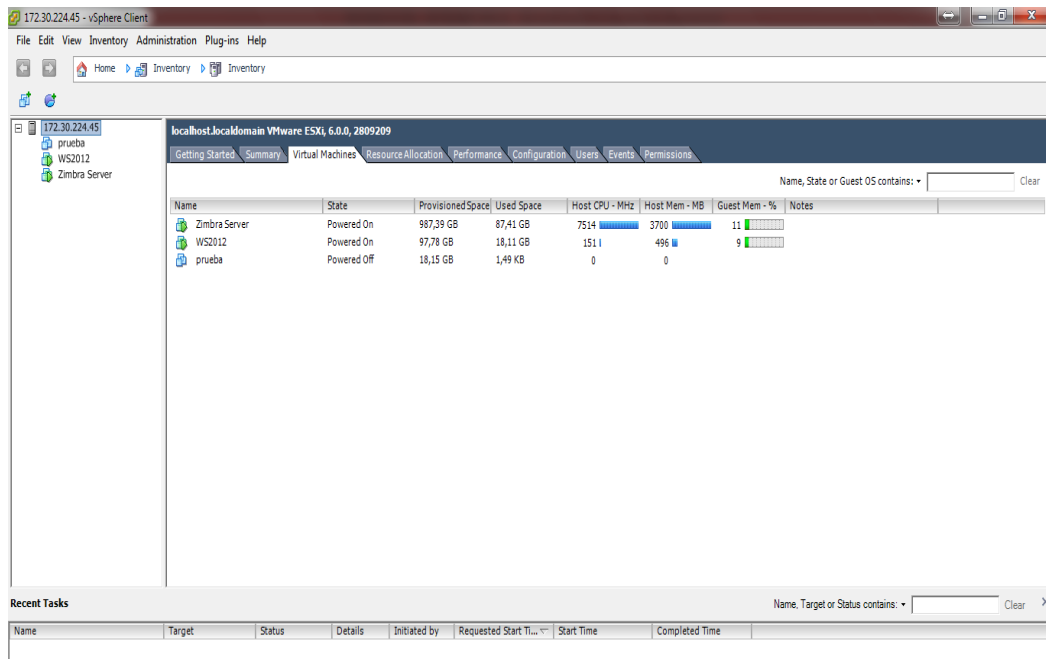


Figura 3. 23: Servidor EXSI con IP 172.30.224.45
Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

A continuación, se muestra el consumo de recurso de CPU de esta máquina virtual, donde se verifica un consumo variable y constante:

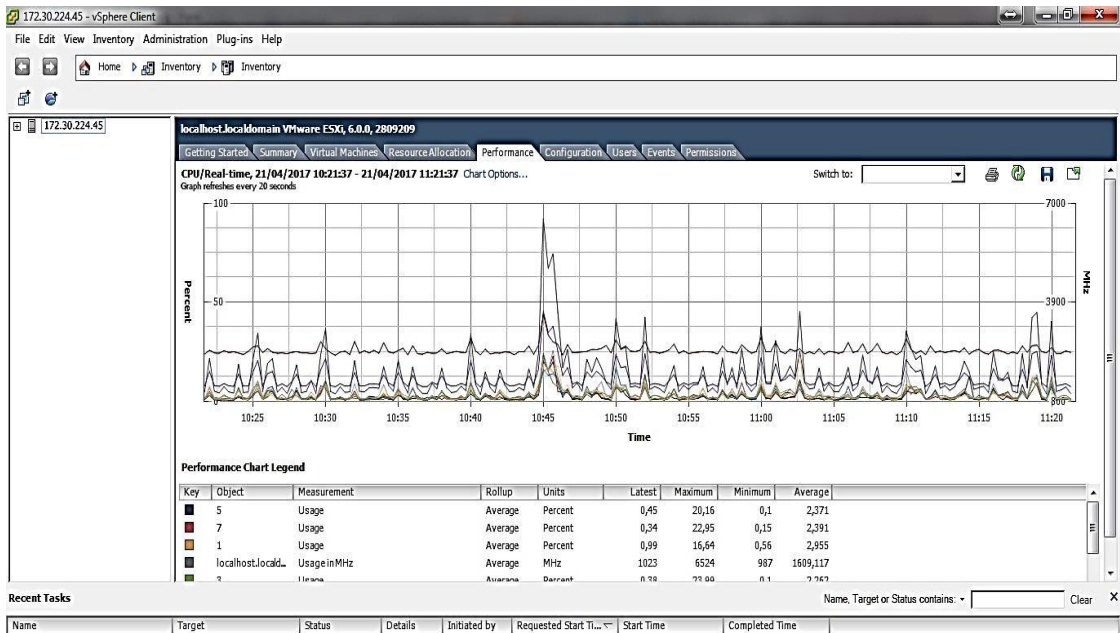


Figura 3. 24: Consumo de recurso de CPU vSphere Client

Fuente: TICS Hospital Francisco Icaza Bustamante

Capítulo 4: Diseño de Migración a servicios Cloud Computing

4.1. Cloud Computing aplicado al sistema salud

La adopción de modelos de servicio Cloud Computing es la respuesta a la transformación que necesita el sistema salud tradicional, ya que permiten una mejor prestación de la atención asistencial y hospitalaria basándose en el uso de las TIC. Sus principales ventajas son una mayor eficiencia en los costes de los servicios y el acceso a aplicaciones sin necesidad de tenerlas alojadas en las infraestructuras del cliente. (Salud, 2011)

Los puntos débiles más importantes que se plantean a la hora de decidir incorporar esta tecnología son: la seguridad de los datos, localización de la información y la viabilidad a largo plazo del proveedor de Cloud Computing. En el sector salud, éste es un tema crítico, por lo que el sector tecnológico deberá exponer con claridad y con compromiso sus soluciones para convencer a los gestores tecnológicos de la sanidad de que la información estará segura y que no será manejada por terceros.

El Ministerio de Salud Pública debería apostar por el uso de las tecnologías ya que los Hospitales y Centros de Salud no cuentan con sistemas para optimizar la información del Paciente por ejemplo la Historia Clínica Electrónica, Sistemas de Urgencias, Agendamiento Online, Sistema de Referencia y Contrareferencia, Sistema de Archivos etc. Deben apostar por el uso de Cloud Computing en algunos de estos sistemas, países como Estados Unidos, Canadá, España ya han apostado por el uso de Cloud Computing en Salud y en Sudamérica Chile está en estudio de usar Cloud Computing en el sistema salud. El Cloud Computing puede ayudar acercar la relación entre el usuario y la sanidad al tener acceso a los datos en la nube. (Salud, 2011)

Gracias al Cloud, las organizaciones no necesitarían, por ejemplo, invertir en hardware, en licencias de software o en sistemas operativos. Aquellas entidades, ya sean públicas o privadas, que deseen subirse a la Nube, podrán despreocuparse – en la medida que crean oportuno- de sus asuntos TI, ya que desde el momento en que se

decide apostar por ella, el proveedor especialista en TIC se encarga de toda su infraestructura tecnológica y de su correcto funcionamiento. (Salud, 2011)

Los ámbitos en los que estas tecnologías podrían aportar ventajas claras a las organizaciones sanitarias son múltiples. Entre ellos, destaca su aplicación para un acceso mejorado a grandes archivos almacenados (por ejemplo en un PACS), con imágenes digitales para el radiodiagnóstico y facilitando el diagnóstico complementario o la investigación. (Salud, 2011)

4.2. Servicios propuestos en la migración

Para la migración de estos servicios se plantearán los que brindan la **Corporación Nacional de Telecomunicaciones** bajo la modalidad de cloud. Se propone migrar las máquinas virtuales a un Centro de Datos Virtual (vDC) esto incluye fundamentalmente la gestión de los recursos de computación (máquinas virtuales), catálogos, almacenamiento y networking (redes, firewall y balanceador) y también el servicio de correo electrónico en la nube. A continuación, se muestra en la figura 4.1 el esquemático para la migración de un servidor físico un ambiente virtual.

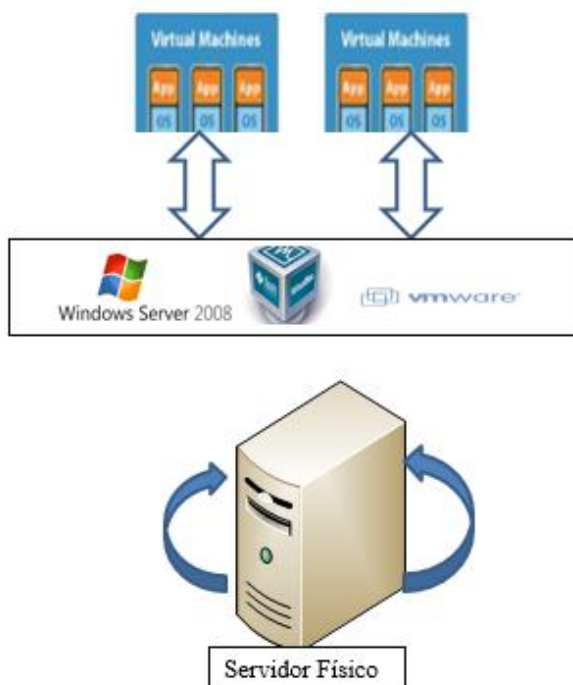


Figura 4. 1: Migración de servidor físico a servidores virtualizados
Elaborado por: Autor

4.3. Proveedores que brindan el servicio de computación en la nube.

4.3.1. Cloud Computing – Telconet.

Telconet ha diseñado y construido en Ecuador dos Centros de Datos de Categoría Internacional denominados TELCONET CLOUD CENTER I en Guayaquil y TELCONET CLOUD CENTER II en Quito, los cuales se encuentran a la vanguardia de la tecnología y seguridad en infraestructura, permitiendo garantizar los servicios de Housing y Cloud Computing que demandan las empresas, instituciones de Ecuador y de los países de la Región que requieran alta disponibilidad y bajas latencias para su crecimiento en el mercado.

Nuestros Centros de Datos están certificados bajo la norma del Uptime Institute en las más altas categorías siendo el centro de datos de Guayaquil TIER IV y de Quito TIER III, permitiendo formar parte del grupo IDC-G (Alianza Internacional de Centro de Datos de Mercados Emergentes) que se encuentra con 31 Centros de Datos / 17 Países / 26 Ciudades / 5 Continentes. (Telconet, 2016)

Los servicios que ofrece Telconet son:

a. *SERVICIOS DE HOUSING*

- Racks
- Jaula Privadas

b. *SERVICIOS DE HOSTING-CLOUD*

- Respaldo en la Nube
- Correo en la nube
- Correo en centro de Datos
- Nube Pública

4.3.2. Cloud Computing - CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones).

El Data Center de CNT cuenta con la certificación TIER III que se obtiene luego de cumplir con todos los estándares de calidad para la construcción y diseño de centros de datos, que es emitida por el Uptime Institute.

Para migrar las máquinas virtuales a un VDC y tener el respaldo de los servidores con el objeto de un plan de contingencia, se propone la solución de CNT mediante la utilización de vCloud Director.

VMWare vCloud Director

VMware © Cloud Director es una aplicación web basada en roles que permite a sus usuarios crear máquinas virtuales, definir redes, desplegar aplicaciones, crear y utilizar plantillas y, en definitiva, **administrar el entorno Cloud** facilitado por el proveedor. Con la contratación de los servicios **Cloud Servers** o **Cloud Datacenter** con el proveedor, se le facilita una URL de acceso a la consola web de administración de Cloud Director así como un usuario y password para acceder a su Organización. Puede ver esta Organización, como su empresa, o como su proyecto, o como el departamento de su empresa que lidera el proyecto en la nube de su compañía.

En Cloud Director, una **Organización** es un conjunto de usuarios y grupos con roles asignados y que se dedicarán a administrar sus máquinas virtuales y los componentes que las rodean. De esta forma podrá gestionar todos los recursos incluidos en el centro de datos virtual. Con el presente desarrollo se detallaran los conceptos fundamentales para explotar toda la potencia que le ofrece la tecnología de VMware desplegada por el proveedor. Aquí se describirá la información mínima imprescindible para crear y mantener su plataforma de TI tanto a nivel de sistemas como redes. A continuación, se muestra una pantalla del acceso principal al vCloud Director de CNT.



Figura 4. 2: vCloud Director
Fuente: CNT

4.4. Principales conceptos en Cloud Director

Cloud Director ha sido diseñado con el objetivo de facilitar el acceso a los recursos de su Cloud tratando de manejar conceptos equivalentes al mundo tradicional del Hosting: Máquinas, redes, etc. (ACENS, 2015). Además, se incorporan algunos conceptos propios del mundo Cloud, que facilitan enormemente la gestión de su nube: Catálogos, plantillas, etc.

- **Centro de Datos Virtuales (vDC = Virtual Data Center):** Un centro de datos virtual de organización proporciona recursos a una organización. Los centros de datos virtuales de organización proporcionan un entorno donde los sistemas virtuales se pueden almacenar, implementar y manejar. También proporcionan almacenamiento a medios virtuales, como disquetes y CD ROMs. Una organización puede tener varios centros de datos virtuales. (Vmware, 2010-2014)
- **Máquinas Virtuales (VM = Virtual Machine):** Una Máquina Virtual (VM) queda definida en Cloud Director por un conjunto de recursos (Procesador, memoria y disco) sobre los que se instala un determinado Sistema Operativo. A todos los efectos puede verse a las VM como verdaderas máquinas independientes desplegadas en su entorno Cloud. (ACENS, 2015)
- **Redes virtuales (VN = Virtual Networks):** Del mismo modo que las redes tradicionales comunican a las máquinas físicas, las máquinas virtuales requieren de las redes virtuales para gestionar sus comunicaciones. Como se verá más

adelante, una VN queda definida por unas DNS y rango de IPs y se le asocian servicios como DHCP, NAT, firewall, etc. (ACENS, 2015)

- **vApps:** Una vApp en Cloud Director es un conjunto de redes y máquinas virtuales. Ni las máquinas ni las redes, pueden existir fuera de las vApps, por lo que este concepto es el eje central del trabajo con Cloud Director.
- **Plantilla de vApps (vApps Templates):** Una vApp Template es una plantilla que contiene una definición de máquinas virtuales y redes, es decir, una definición de vApp. Con Cloud Director puede reutilizar plantillas para desplegar rápidamente vApps.
- **Ficheros de medios (Media files):** Cloud Director le permite almacenar ficheros con imágenes de disco que podrán ser utilizados para instalar software en sus VM como si se tratase de una instalación desde un CD/DVD u otro tipo de unidad. (ACENS, 2015)
- **Catálogos (Catalogs):** Las organizaciones pueden utilizar catálogos para almacenar plantillas de vApp y archivos de medios. Los miembros de una organización que tienen acceso a un catálogo pueden utilizar las plantillas de vApp y los archivos de medios del catálogo para crear sus propias vApp. Los administradores de organizaciones pueden copiar elementos de catálogos públicos en los catálogos de su organización. Los catálogos pueden ser públicos o privados. (Vmware, 2010-2014)

El Catálogo Público es compartido entre todas las organizaciones de la nube y en él podrá encontrar plantillas y ficheros de medios con el software, los sistemas operativos y las configuraciones más habituales. El proveedor se encarga de la gestión y mantenimiento de este catálogo (ACENS, 2015). El Catálogo Privado es de uso interno en su Organización y en el podrá almacenar sus propias plantillas de vApps y ficheros. Ningún otro usuario tendrá acceso a las imágenes o plantillas alojadas por usted.

4.4.1. Accediendo a Cloud Director

Tras acceder a la URL de Cloud Director e introducir el nombre de usuario y contraseña, encontrará una pantalla igual al de la figura 4.3.

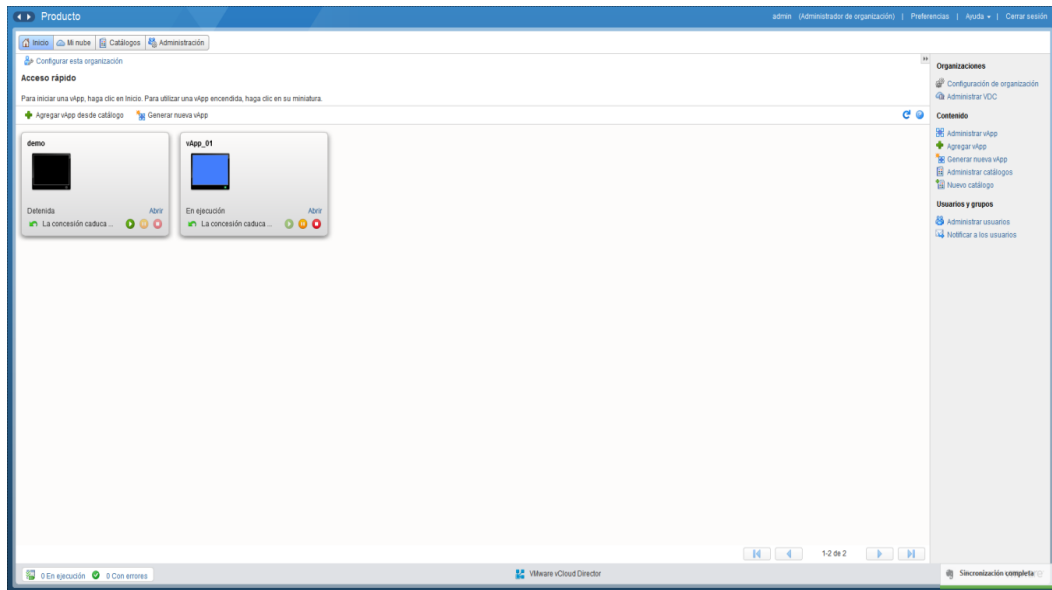


Figura 4. 3: Opciones principales de Cloud Director

Elaborado por: Autor.

Como se puede observar en la imagen, Cloud Director presenta una interface web que distribuye las funcionalidades del sistema en cuatro pestañas principales:

- **Inicio:** Página de acceso que a modo de cuadro de mandos proporciona la información más relevante sobre el sistema y una serie de enlaces directos a las acciones más habituales.
- **Mi nube:** Agrupa las funcionalidades necesarias para crear y administrar las vApps que formaran su entorno Cloud
- **Catálogos:** Acceso a los catálogos tanto públicos como privados con el objetivo de utilizar las plantillas y los ficheros de medios que contienen.
- **Administración:** Desde esta pestaña se accede a la gestión de usuarios, políticas, datos de la organización, etc.

4.4.2. Configuración básica

El objetivo es ofrecer una primer acercamiento a las principales funcionalidades de Cloud Director y no tanto el profundizar en las múltiples posibilidades de configuración que ofrece. Si bien, antes de acceder a la razón de ser de Cloud Director (Gestión de máquinas y redes virtuales), es necesario conocer los aspectos más importantes del menú “Administración”: (ACENS, 2015)

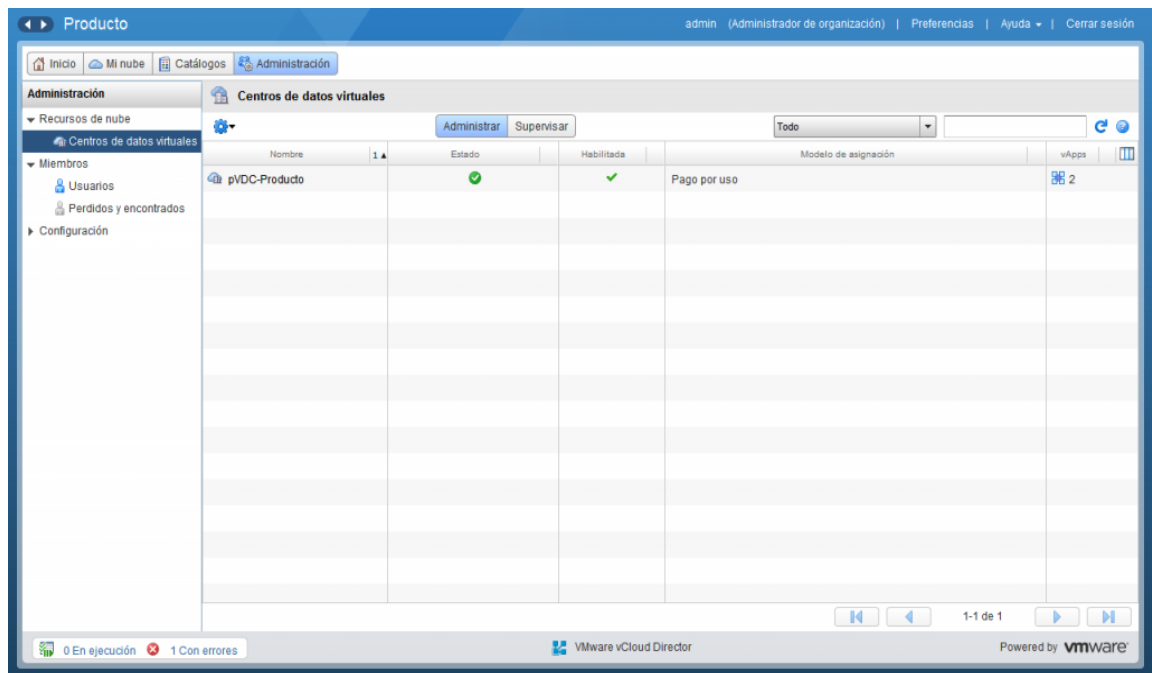


Figura 4. 4: Menú Administración Cloud Director

Como se puede observar en la pantalla anterior, la pestaña de administración reúne tres grandes grupos de funcionalidades:

- **Recursos:** Definición y gestión de los Virtual Data Center y de las redes de su organización.
- **Usuarios:** Gestión de los diferentes usuarios y roles que acceden a Cloud Director.
- **Configuración:** Datos generales, correo electrónico, políticas, etc.

La configuración por defecto disponible para usted en Cloud Director le permite realizar con sencillez las principales acciones del sistema. Conozca en profundidad el funcionamiento de máquinas, redes y vApps antes de realizar cambios sustanciales en la configuración.

4.4.3. Máquinas Virtuales

Las redes y máquinas virtuales en Cloud Director se agrupan formando vApps. La gestión de las vApps se realiza desde la pestaña “Mi Nube” que contiene cuatro elementos en su primer nivel:

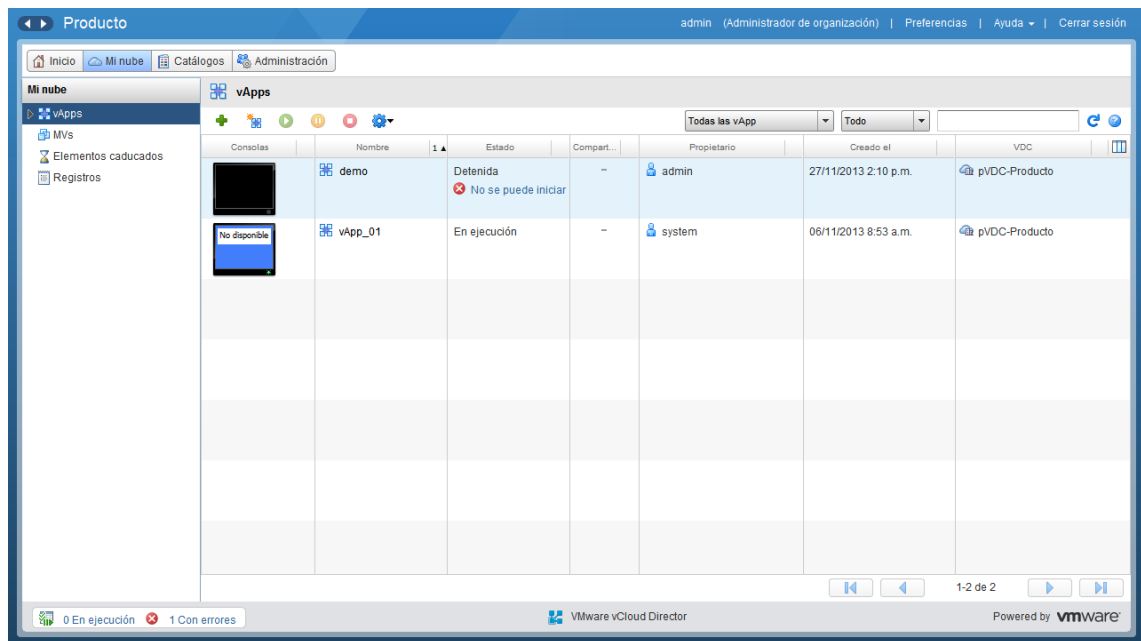


Figura 4. 5: Menú principal de Mi nube

- **vApps:** Definir y gestionar las vApps disponibles en su Cloud
- **MVs:** Acceder a las máquinas virtuales como si de una máquina física se tratase: Parar, arrancar, insertar CD/DVD, etc.
- **Elementos Caducados:** Listado de elementos que han expirado en base a las reglas definidas por los administradores
- **Registros:** Seguimiento de tareas y eventos

4.4.4. Introducción a las vApps

Una vApp es una entidad lógica compuesta por una o varias máquinas virtuales que especifican y encapsulan todos los componentes de una aplicación. Para añadir una nueva vApp en el Cloud existen dos posibilidades:

- Crear una nueva vApp
- Desplegar una plantilla de vApp desde el catálogo,

Crear una nueva vApp

El proceso a seguir para crear una vApp desde cero es el siguiente:

Paso 1.- Desde el menú de vApps en “Mi Nube” pulse en “Generar nueva vApp...”

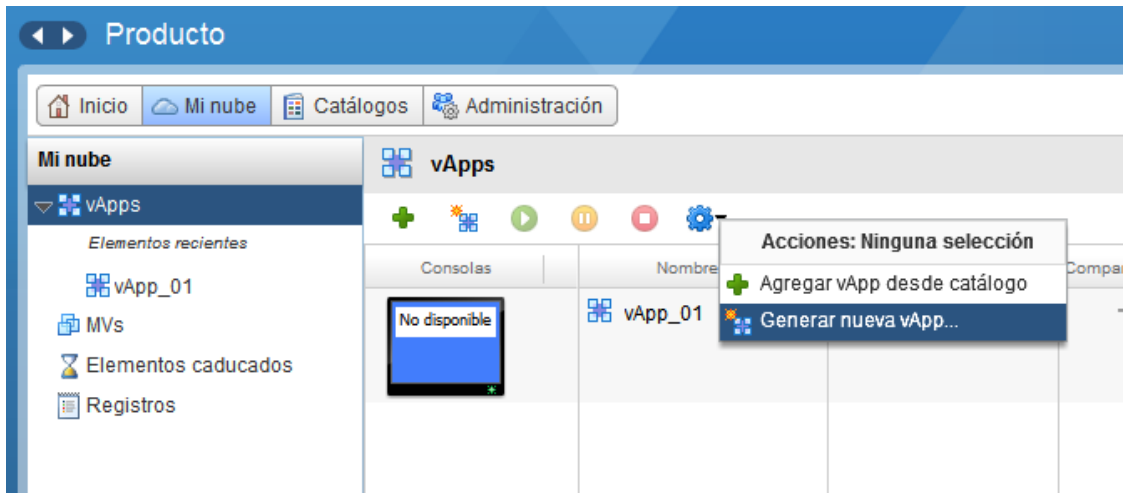


Figura 4. 6: Creación de una nueva vApp

Paso 2.- Defina un nombre y una descripción para la vApp y determine las restricciones (Leases).

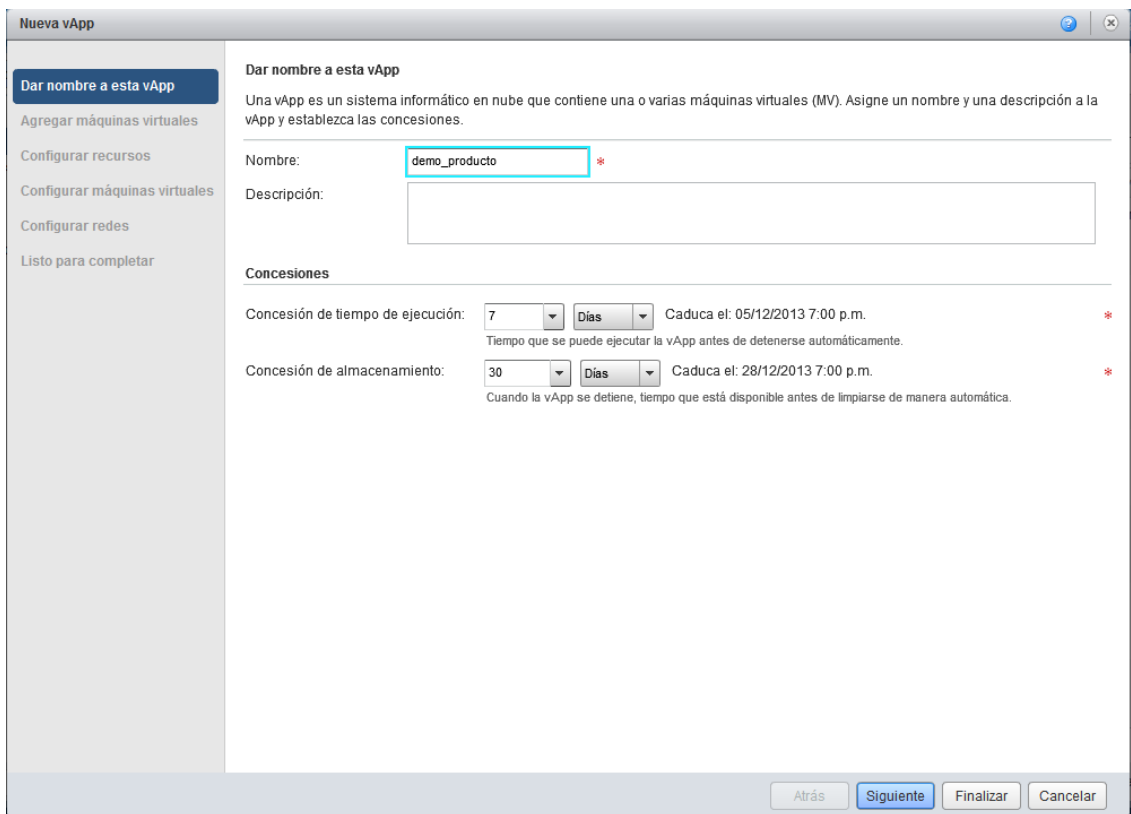


Figura 4. 7: Dar nombre a una vApp

Concesiones: Las “Concesiones” en Cloud Director hacen referencia a las restricciones que pueden imponerse a las vApps. Pueden ser de dos tipos:

- Tiempo de ejecución: El sistema se detendrá automáticamente al cabo de n horas.

- Almacenamiento: Cuando una vApp se para, este parámetro establece el tiempo que ha de pasar para que se inicie el proceso automático de limpieza del almacenamiento.
- Establezca concesiones solo en aquellas vApps que cree para realizar pruebas del sistema y asegurar así que no consumirán recursos indefinidamente.

Paso 3.- Añada máquinas virtuales a la vApp

Como puede ver en la imagen siguiente existen dos formas de añadir máquinas virtuales a una vApp:

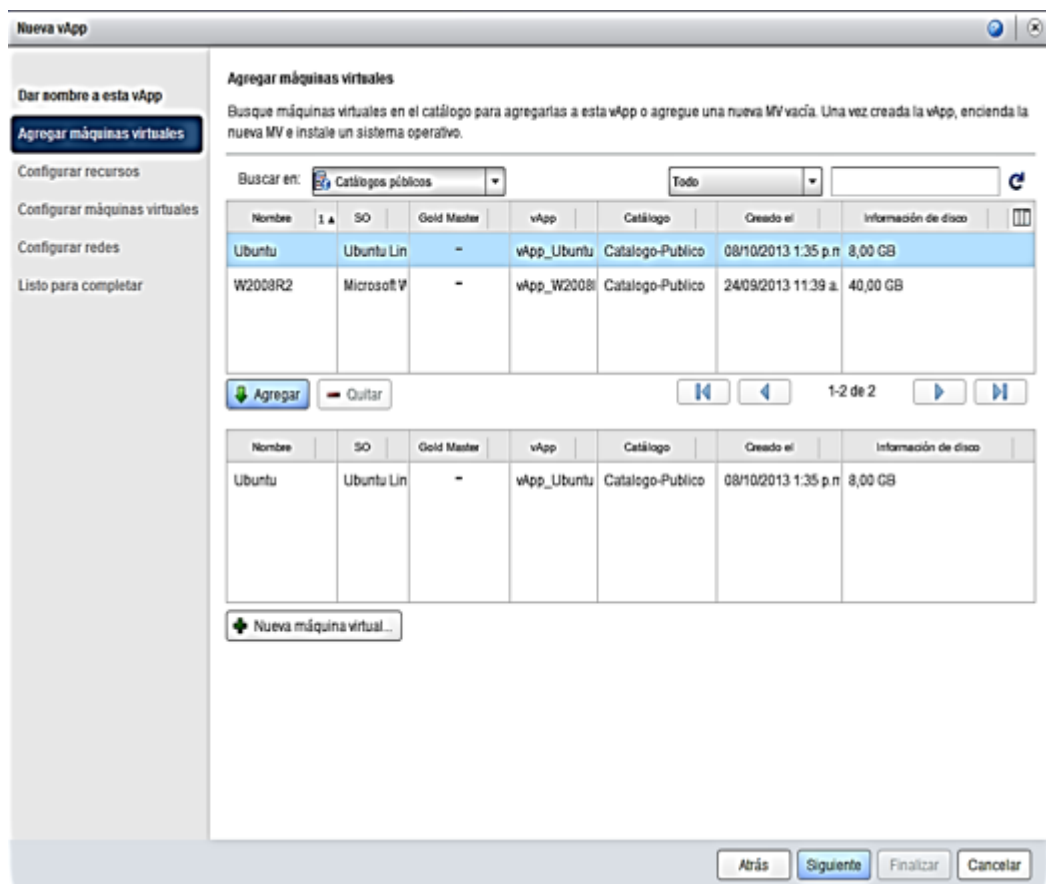


Figura 4. 8: Agregar máquinas virtuales.

- Desde un catálogo (Público o privado). En el cuadro superior derecho de esta pantalla, seleccione la máquina que quiere añadir y pulse el botón



- Cree una nueva VM para esta nueva vApp pulsando el botón



Tanto si la máquina es importada desde catálogo o creada en este momento, es en este punto cuando quedan definidos los recursos que utilizará esta máquina en

cuanto a procesador, memoria y almacenamiento. (Nótese que estos recursos pueden modificarse posteriormente)

Paso 4.- Configure las máquinas virtuales añadidas en el paso anterior.

La configuración de la máquina virtual necesaria en este paso se compone de dos acciones:

- Selección del vDC (Virtual Data Center): Habitualmente su Organización dispondrá de un único vDC que ha sido asignado desde el proveedor para su uso. En casos poco habituales es posible que su organización pueda necesitar más de un vDC para su Cloud. Si este es su caso, póngase en contacto con su equipo de soporte.
- Selección de la red: De entre las redes disponibles en su organización (Ver 2.3 Las redes en Cloud Director) indique la que desea utilizar inicialmente en esta vApp y seleccione el modo de asignación de IP: Estática o DHCP

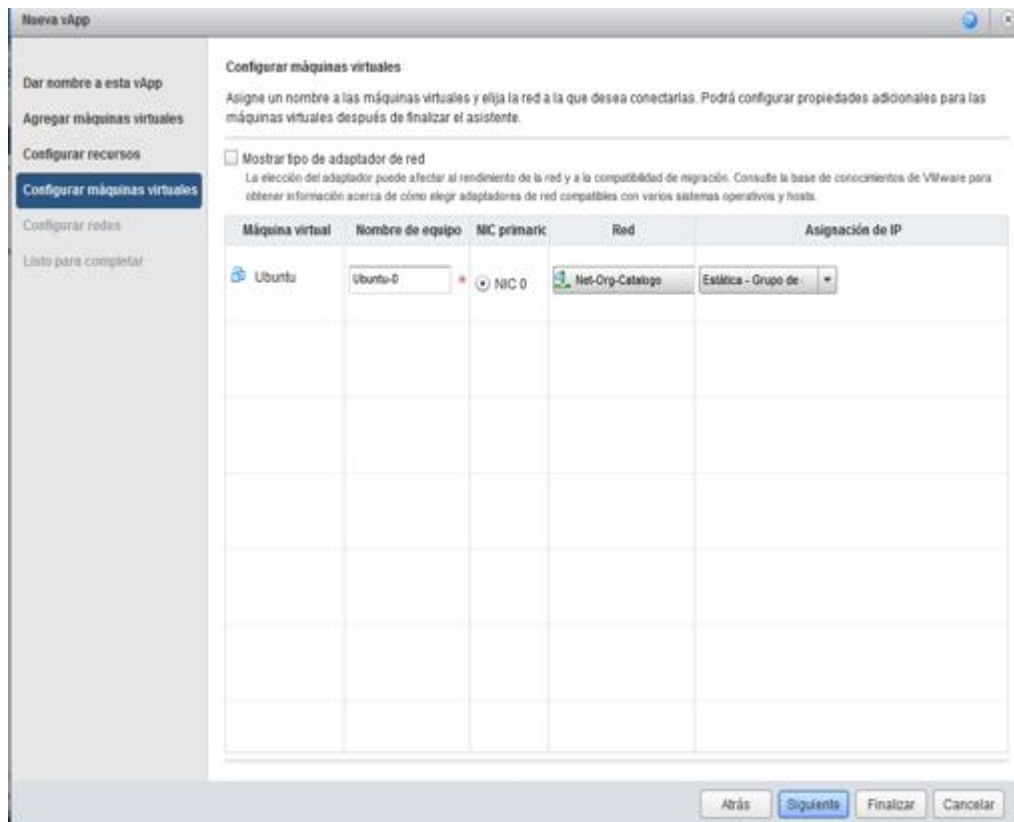


Figura 4. 9: Configuración de máquinas virtuales

Paso 5.- Configure la forma de trabajo en la red (Networking) para esta vApp. Es decir, configure como las máquinas y redes de esta vApp se conectan con el resto de la organización.

Si marca la casilla “Crear barrera en vApp” usted podrá crear un templates desde esta vApp que al ser de nuevo desplegado podrá convivir con esta vApp sin crear conflictos de IP.

Acceso a la máquina virtual

Una vez asignada la ISO a la máquina virtual se procede a la instalación del sistema operativo. Después de la instalación del sistema operativo y levantada la información del data center del hospital se procede a instalar un Windows 2008R2 y administrar el sistema virtualizado. Dentro de la pestaña “Mi nube” y justo a continuación de la sección de vApps se encuentra el de VM.

Esta pantalla presenta las máquinas virtuales que en ese momento se encuentran definidas en alguna de las vApps de la organización. En esta pantalla aparecen tanto las máquinas virtuales que están encendidas como las que están detenidas en ese momento. En la parte superior de la pantalla, aparece la “barra de controles” desde donde podrá controlar las operaciones de gestión de las Máquinas Virtuales: Iniciar, Detener, Reinicias y Suspender, etc.). Con el botón derecho pulsado sobre alguna de las máquinas o bien desde el icono de la barra de control se accede a un menú contextual con las opciones para gestionar las máquinas.

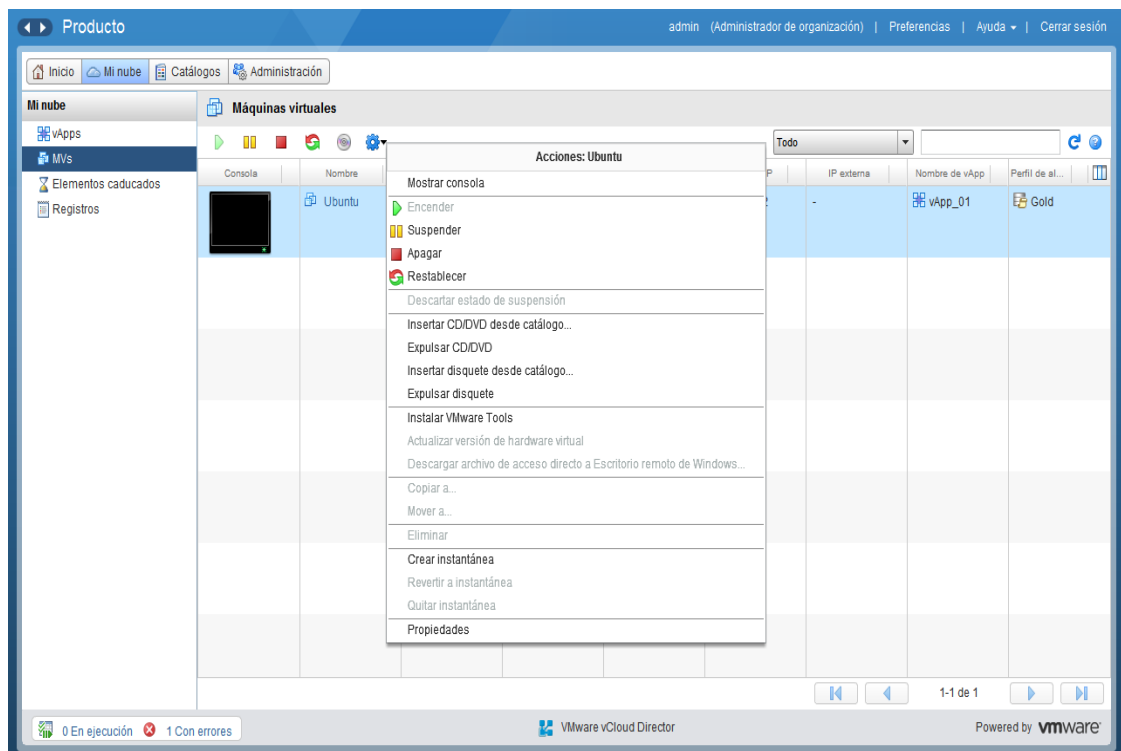


Figura 4. 10: Mostrar consola

En la opción Mostrar consola se conecta a la consola de la MV como si estuviera conectada directamente. Para ello deberá tener instalado el plugin “VMware Remote Console Plugin”.



Figura 4. 11: Pantalla de acceso a la máquina virtual

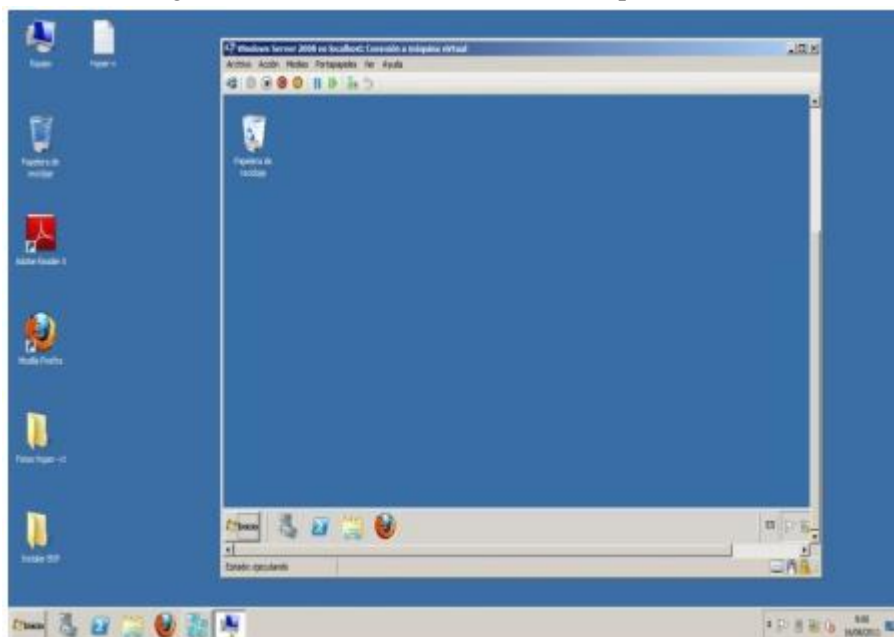


Figura 4. 12: Máquina Virtual con Windows Server 2008

4.5. Diagrama de bloques para la migración de máquinas virtuales a VDC servicios IAAS

En la propuesta para el servicio de IaaS se tiene un servidor con sistema EXSI en el cual se tendrán las máquinas virtuales con el aplicativo hospital, luego se migrarán al vcloud director del proveedor el cual creará un acceso a un link para salir a internet y tener el acceso a la nube.

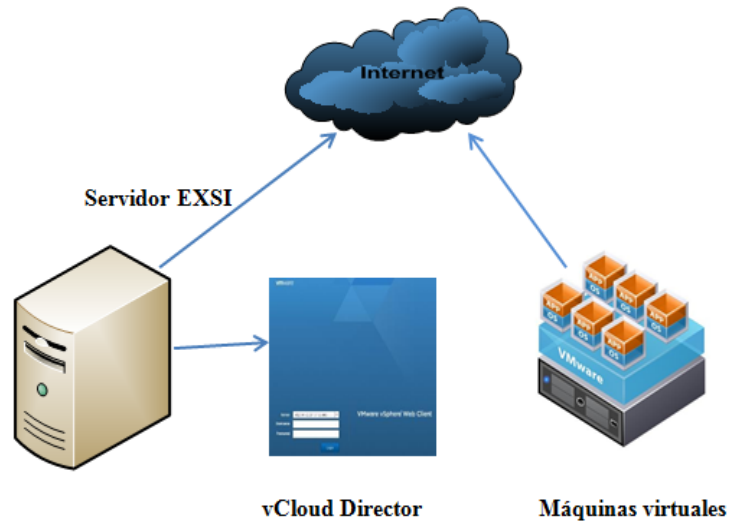


Figura 4. 13: Arquitectura de servicios IaaS

4.6. Diagrama de bloques para la migración de servicios SAAS

En la propuesta para el servicio de SaaS se tiene un servidor con sistema EXSI en el cual se tendrán las máquinas virtuales con el aplicativo zimbra.

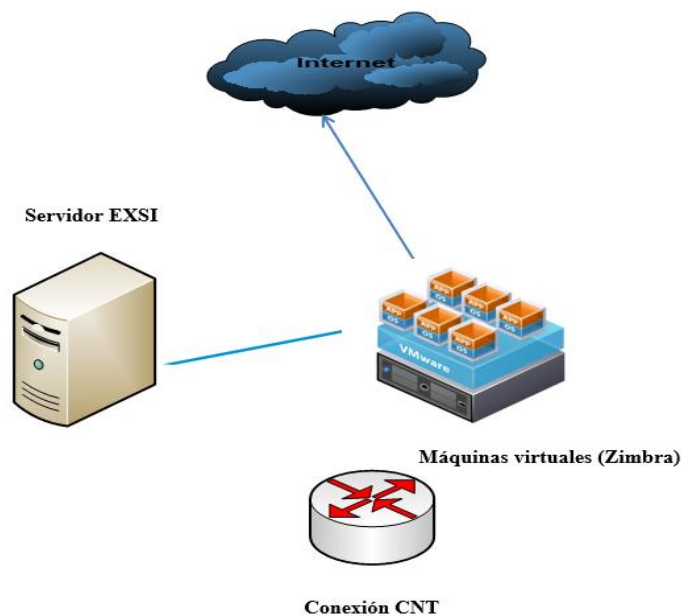


Figura 4. 14: Diagrama de bloques de servicios SaaS

4.7. Zimbra Collaboration

Zimbra Collaboration es una solución de mensajería y colaboración de código abierto, en la que confían más de 5.000 empresas y clientes del sector público, así como 100 millones de usuarios en más de 140 países. Zimbra incluye correo electrónico completo, libreta de direcciones, calendario, uso compartido de archivos y tareas; además, se puede acceder desde el cliente web de Zimbra, MS Outlook, Mozilla Thunderbird y otros clientes estándar de correo electrónico y dispositivos móviles. Zimbra se puede implementar como instalación binaria tradicional en Linux o a través de uno de nuestros múltiples proveedores de hospedaje Zimbra. (ZIMBRA, 2014).

Principales beneficios

Zimbra ofrece sofisticadas funciones de correo electrónico, calendarios y colaboración, pero es menos complejo de implementar/gestionar y un 50 % más económico que Microsoft Exchange. La capacidad de Zimbra para ofrecer diferentes tipos de servicios para diferentes usuarios es especialmente atractiva para grandes y diversas empresas y organizaciones. Zimbra permite una gran disponibilidad a través de la compatibilidad para virtualización y copia de seguridad y restauración en línea, incluso en buzones de correo individuales. (ZIMBRA, 2014)

Experiencia superior para el usuario final

Al proporcionar una experiencia para el usuario completa y uniforme en todas las plataformas principales (Windows, Mac, Linux), —en línea a través de un explorador web (Firefox, Chrome, Internet Explorer, Safari) y a través de MS Outlook, Thunderbird y otros clientes de escritorio— Zimbra aumenta la satisfacción del usuario final y reduce los costes de soporte y las necesidades de formación del usuario. La interfaz simplificada del explorador ofrece una conversación natural, permite redactar, cortar y pegar de forma completa y proporciona filtros sofisticados y fáciles de personalizar. Los usuarios pueden gestionar y buscar fácilmente en grandes buzones de entrada y mensajes de voz, múltiples calendarios, numerosos contactos y listas de tareas. (ZIMBRA, 2014)

Comunicaciones unificadas simplificadas e integradas

Los administradores de TI pueden conectar Zimbra fácilmente a otra solución integrada de comunicaciones para proporcionar click-to-call («clic para llamar»), mensajería de voz, chat e identificación de presencia para los usuarios. Zimbra incluye integración de vanguardia con Cisco y Mitel y es compatible con otras soluciones de comunicación unificadas mediante una API abierta.

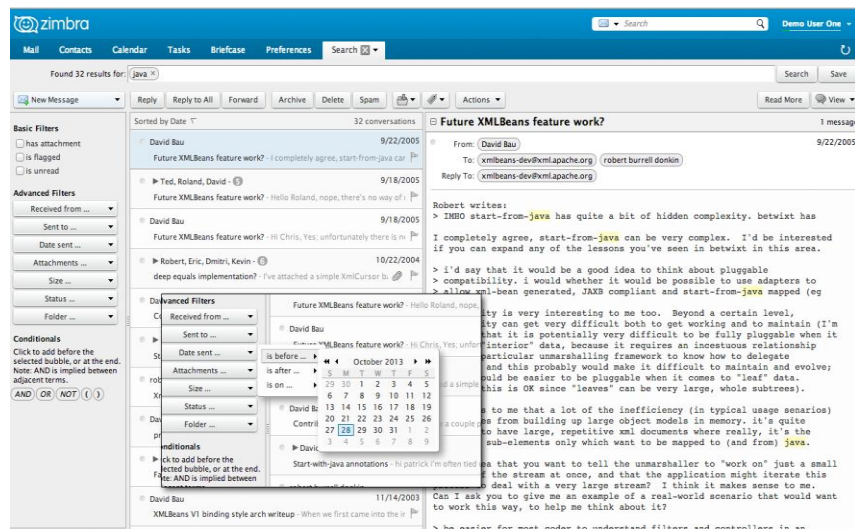


Figura 4. 15: Pantalla principal del Zimbra

Fuente: <https://www.zimbra.com/>

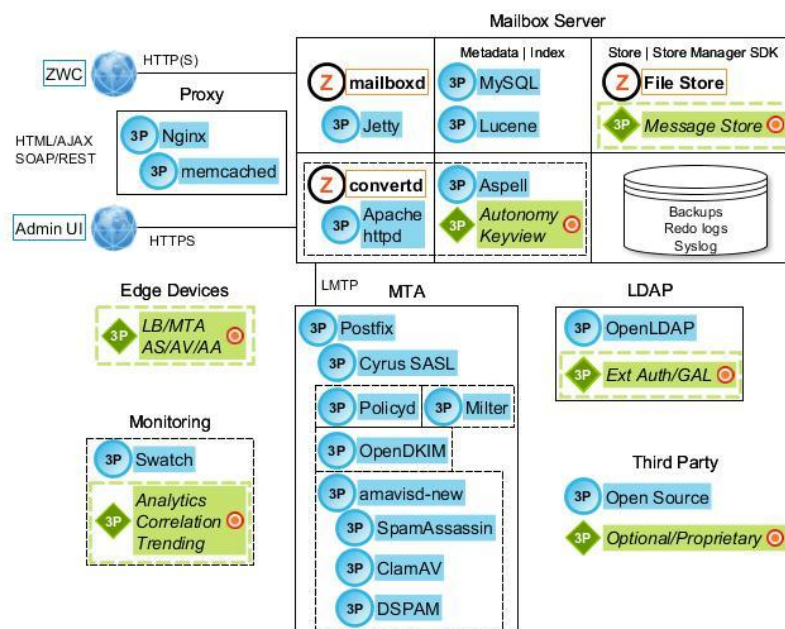


Figura 4. 16: Infraestructura ZC.

Fuente: <https://www.zimbra.com/>

Para utilizar zimbra no importa la cantidad de servidores que se instale, si se usa la versión Network, simplemente se pagará por cuentas que se está usando. A

continuación se explica donde se deben ubicar los servicios y una explicación de la utilidad de cada servicio. Los servicios de Zimbra son los siguientes: (Cruz, 2015)

- zimbra-ldap
- zimbra-logger
- zimbra-mta
- zimbra-snmp
- zimbra-store
- zimbra-apache
- zimbra-spell
- zimbra-memcache
- zimbra-proxy
- zimbra-core *
- zimbra-archiving

Explicación de los servicios de Zimbra

La utilidad cada uno de los servicios de Zimbra y que función desempeñan en nuestra implantación es la siguiente:

Zimbra-ldap

En montajes muy grandes, cuando se separaba el servicio de LDAP (en concreto Zimbra usa OpenLDAP) y lo hacíamos independiente (un servidor que solamente hace la función de LDAP). Hasta la versión de Zimbra 7, era obligatorio tener un servidor de LDAP únicamente como Master. Podíamos añadir otro servidor de LDAP en nuestra implantación de Zimbra, pero tenía que ser una réplica del servidor Master. Eso implicaba, que ante la caída de nuestro servidor de LDAP Master, entraba en acción la réplica del LDAP, en el cual no se podía hacer ningún tipo de modificación hasta que arreglásemos el Master o cambiáramos la réplica a Master. Actualmente con la versión de Zimbra 8, está permitido tener dos servidores de Zimbra LDAP que actúen como Master los dos a la vez. También cabe destacar de este servicio, que cuando actualizamos nuestra infraestructura de Zimbra, este es el primer servidor que hemos de actualizar, acto seguido el o los servidores que nos hacen de Storage y por último los servidores de MTA. Este servicio, es el encargado de almacenar: cuentas de correo, COS (class of service), dominios, DL (listas de distribución), Alias, Zimlets, datos generados por DKIM, etc. (Cruz, 2015)

Zimbra-logger

Este servicio, es el que se encargará del syslog y de los reports que nos ofrece el sistema de Zimbra. Solamente puede haber un servicio de zimbra-logger en toda nuestra infraestructura. Normalmente está ubicado en el primer servidor de Mailbox que instalamos.

Zimbra-mta

Este es el servicio de MTA (Mail Transfer Agent), es el encargado de recibir el correo mediante el servicio de SMTP mediante el postfix y retransmitirlo al Mailbox correspondiente, esta transmisión se realiza mediante el protocolo de comunicación LMTP (Local Mail Transfer Protocol), el cual es más ligero que el SMTP. Este servicio lleva intrínsecos varios servicios que se pueden habilitar por consola y algunos mediante la interface web. Estos servicios son:

- Amavis-New, el cual se encarga de gestionar el AntiVirus y el AntiSpam
- Sistema de AntiVirus y AntiSpam
- Sistema de POP3, IMAP, IMAPSSL, POP3SSL
- Sistema de control del flujo de correo (PolicyD)

Zimbra-snmp

Este servicio, es por si se quiere monitorizar por SNMP nuestro servidor de Zimbra. El paquete es opcional, ya que si no se lo instala nuestro sistema funcionará perfectamente.

Zimbra-store

Este servicio es el encargado de almacenar los mensajes, estos mensajes se guardan en formato MIME y están ubicados en: /opt/zimbra/store. Toda la información esta guardada en MySQL, cosa que se están haciendo grandes avances para implementar MariaDB, la cual disminuirá la carga de servidor y agilizará las consultas. Incluye el servicio de Jetty, el cual es un servidor HTTP 100% basado en Java y un contenedor de Servlets escrito en Java. Cada servidor de Zimbra tiene su propio mail storage donde almacena los mensajes y los indexa. Antes de la versión 8, cuando se movía buzones de un storage a otro, había un corte de servicio al usuario

en concreto que se estaba moviendo. Actualmente el corte de servicio del buzón que se está moviendo es mínimo.

Zimbra-apache

Este servicio es muy interesante, porque aunque se llame zimbra-apache, hace ya mucho tiempo que Zimbra usa como servidor web en su plataforma nginx, es el servicio web de acceso a la plataforma, tanto para dispositivos móviles y Outlooks. Cuando se instala este servicio, automáticamente se instalan los servicios de zimbra-spell y zimbra-convertd

Zimbra-spell

Es el encargado que la corrección ortográfica.

Zimbra-memcache

Este servicio se instala conjuntamente con el servicio de zimbra-proxy y es utilizado para realizar las caches de las consultas que el servicio de proxy va realizando a la base de datos LDAP, la cual evita realizar consultas repetitivas. Este servicio al igual que el servicio de zimbra-proxy, es instalado junto con el servicio de zimbra-mta en un servidor independiente y se ha de instalar cuando seleccionados el servicio de zimbra-proxy.

Zimbra-proxy

Este es el servicio que nos hace de proxy, cuando nuestra infraestructura se amplía a más de un servidor. Los servicios de Proxy que se usan son: POP3, IMAP, HTTP, HTTPS, IMAPSSL, POP3SSL, etc.... Hasta la versión 7 de Zimbra, era obligatoria usar este servicio en un servidor aparte para poder usar múltiples certificados en un servidor de Zimbra. Actualmente este servicio y el servicio zimbra-memcached se pueden instalar junto con los demás servicios y ofrecer un único servidor de Zimbra alojando varios certificados SSL. Este servicio al igual que el servicio de zimbra-memcached, se ha de instalar junto con el servicio de zimbra-memcached y zimbra-mta en un servidor independiente. Una nota interesante, es que en la versión de Zimbra 7, la administración del Proxy se hacía por consola y en Zimbra 8 se hace mediante la administración web.

Zimbra-core

Este servicio no se puede instalar, lo hace automáticamente cuando se instala cualquier servicio de Zimbra. En definitiva, instala librerías, utilidades y herramientas que necesita el servicio de Zimbra. Le he puesto un asterisco, ya que

este servicio mientras se hace la instalación no se puede seleccionar, Zimbra lo instala automáticamente.

Zimbra-archiving

Este servicio es opcional y solo se ofrece con la versión Network. Ofrece la habilidad de almacenar todos los mensajes que son enviados y recibidos por nuestro servidor de Zimbra. Este servicio se instala en un servidor independiente y se habilita el archiving a nivel de cuenta de correo. El único dato que se necesita conocer para montar más de un servidor Zimbra, es el password de root del LDAP y se lo puede extraer del servidor de Zimbra con el comando: `[zimbra@zimbra ~]$ zlocalconfig -s ldap_root_password`

```
[root@zimbra ~]# su - zimbra
[zimbra@zimbra ~]$ zlocalconfig -s ldap_root_password
ldap_root_password = LGXRXQgzx
[zimbra@zimbra ~]$
```

4.8. Plataformas y software a utilizar en SaaS

Para llevar a la nube el servicio de correo electrónico zimbra se utilizará el software de VmWare vSphere Client.

VMware ESXi 5.5

VMware ESXi es un hypervisor que sirve como plataforma de virtualización para centro de datos, este se encuentra en el nivel inferior de la capa de virtualización y se encarga de interactuar entre el host anfitrión y las máquinas virtuales.

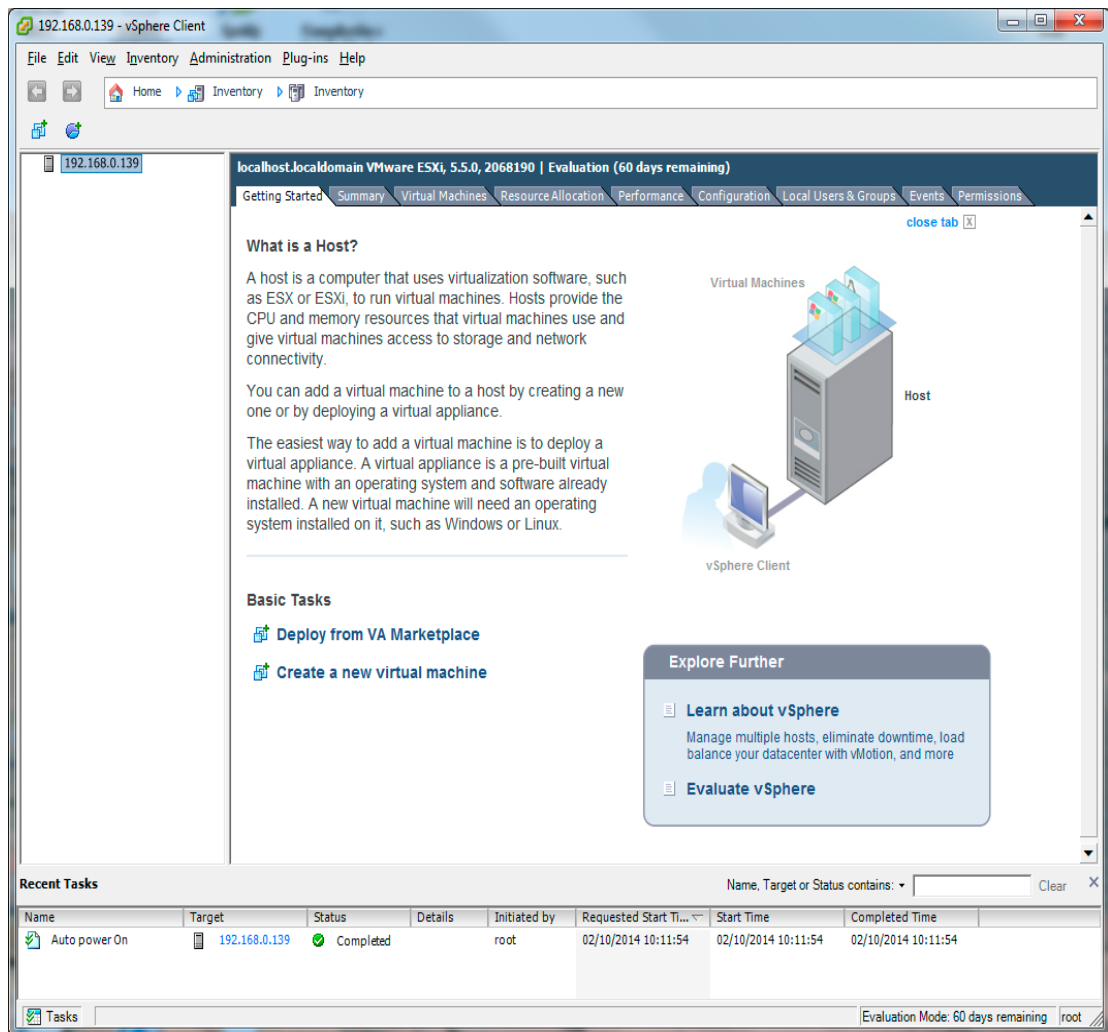


Figura 4. 17: VMware ESXi 5.5

Requisitos mínimos para instalar VMware ESXi 5.5

CPU de 64 bits de 2 cores (Intel-VT o AMD-V)

2GB de Memoria RAM

520 GB de Disco Duro

1 Interfaz Ethernet Gb

Para acceder al correo en la nube se realiza a través de un browser a la siguiente dirección: <https://mail.hfib.gob.ec/>.

Una vez que aparece la página principal se encuentran las siguientes opciones: Ingrese su **E-mail o nombre de usuario y contraseña** de su cuenta de correo electrónico Zimbra.

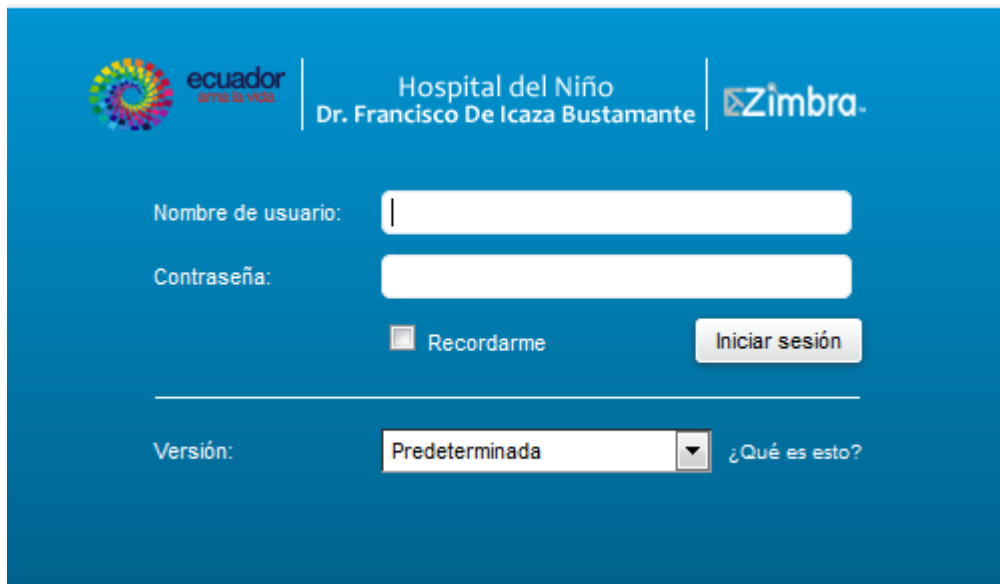


Figura 4. 18: Acceso a la página de zimbra
Fuente: Hospital Icaza Bustamante

El proveedor se encarga del mantenimiento las cuentas de correo, el tamaño de la capacidad de almacenamiento se realiza de acuerdo a los planes contratados.

Zimbra Administration

Para trabajar en las cuentas de correo de zimbra, se accede a través de la Consola de Administración por medio de la siguiente dirección web <https://172.30.230.10:7071>

Se tienen las siguientes opciones:

Particular.- Nos muestra un resumen del zimbra

Supervisar.- Nos permite ver el estado de los servidores

Administrar.- Nos permite crear cuentas de correo

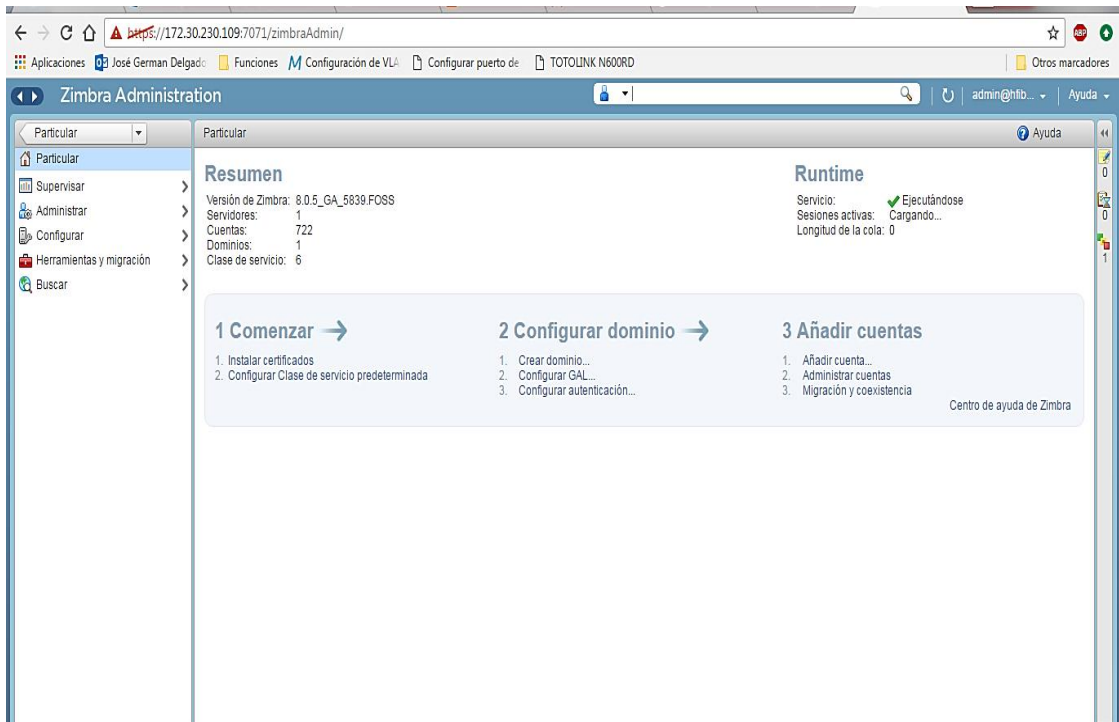


Figura 4. 19: Ventana principal de Zimbra Administration

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

En la opción volumen de mensajes se puede ver gráficamente el número de mensajes en relación al tiempo(horas).

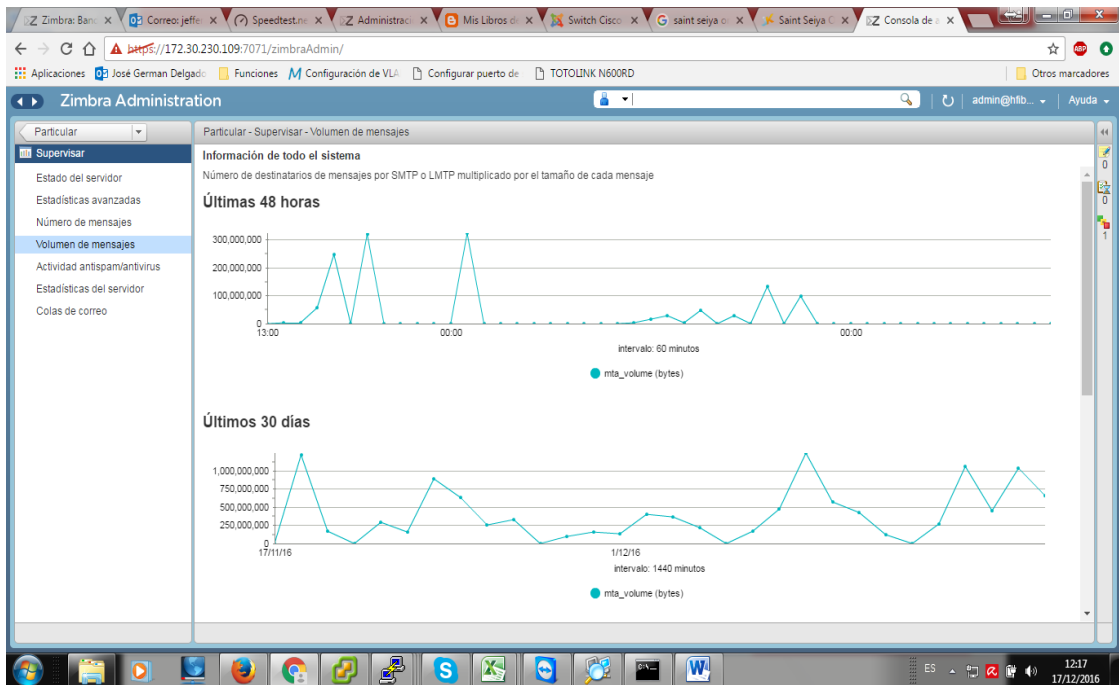


Figura 4. 20: Volumen de mensajes Zimbra Administration

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

CREACIÓN DE CUENTA DE CORREO

Para la creación de cuentas se posiciona en la vista principal de la Consola de administración. Si se encuentra en otra vista de la consola, para volver al punto inicial se presiona **Particular**, este se encuentra en la parte superior izquierda

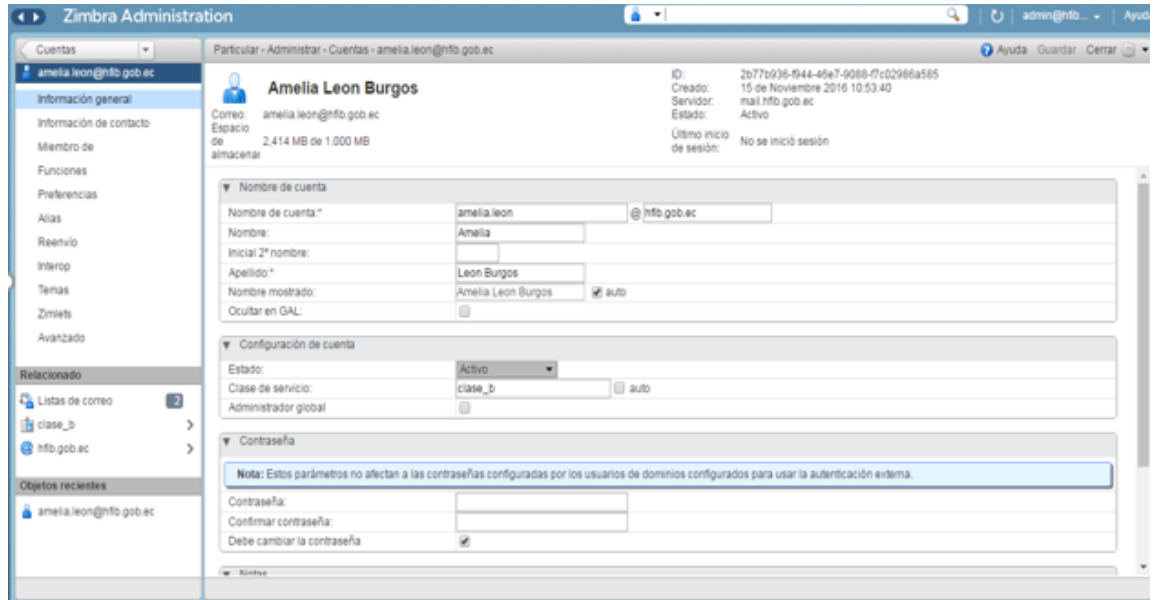


Figura 4. 21: Creación de una cuenta de correo

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

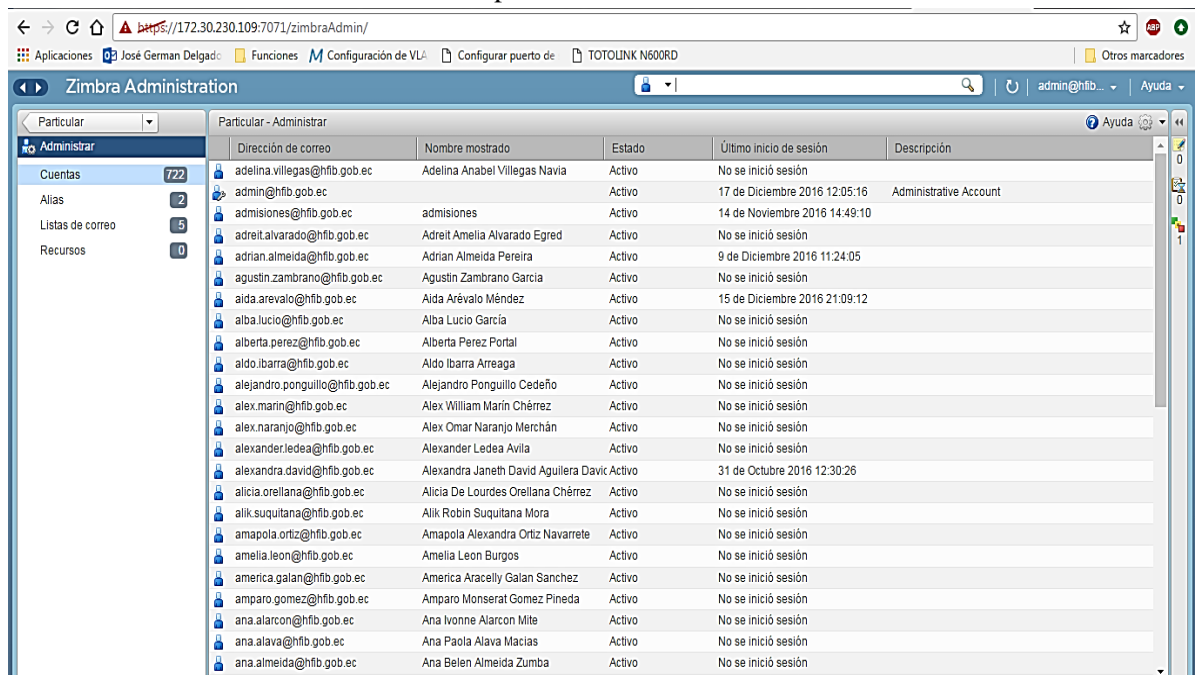


Figura 4. 22: Cuentas de usuarios de correos

Fuente: Hospital Icaza Bustamante

4.9. PROPUESTA ECONOMICA Y CONSIDERACIONES

Para implementar este proyecto se han consultado una propuesta referencial de la CNT. Los distintos planes con sus características para servicios de Centro de Datos brindados por CNT son los siguientes:

Tabla 4.1 Tipos de modelos de servicios

Característica	Platinum	Gold	Silver	Bronce
Grupo de Asignación (Reserva 70% + 30% compartido en memoria)	-	✓	✓	-
Grupo de Reserva (Reserva 100% cpu y memoria)	✓	-	-	-
Pago por uso (compartido cpu y memoria)	-	-	-	✓
Hardware Dedicado	✓	-	-	-
Hardware Compartido	-	✓	✓	✓
Velocidad de Lectura / Escritura Almacenamiento	Alto/Medio	Alto	Medio	Bajo
Capacidad de Procesador por MV	≤ 40 vCPU	≤ 16 vCPU	≤ 16 vCPU	≤ 8 vCPU
Capacidad de Memoria por MV	< 350 GB	≤ 128 GB	≤ 128 GB	≤ 16 GB
Capacidad Total de Almacenamiento por MV	> 3 TB	≤ 2 TB	≤ 2 TB	≤ 250 GB
Uptime	99,98	99,98	99,98	99,98
Soporte	7x24	7x24	7x24	5x8
Portal para monitoreo performance VM	✓	✓	✓	✓
Firewal, NAT, VPN, Balanceadores, DHCP	✓	✓	✓	✓
Respaldos	✓	✓	✓	✓
Recuperación ante desastres	✓	✓	✓	-

Fuente: CNT

VALOR DE LA INVERSIÓN

En base a la información remitida por el T.I para implementar servicios de Cloud Computing, se presenta la propuesta económica como datos referenciales.

Pago Mensual DCV. A continuación se muestra una tabla detallada.

DESCRIPCIÓN PRODUCTO / SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL MENSUAL
MEMORIA RAM	GB	\$33.00	68	\$ 2.244.00
PROCESAMIENTO	GHz	\$28.00	101.5	\$ 2.842.00
ALMACENAMIENTO GOLD 15000 RPM	GB	\$ 0.45	3072	\$ 1.382.40
INTERNET VDC	Mbps	\$ 42.00	10	\$ 420.00
POOL IPS PUBLICAS/28	NA	\$ 8.00	1	\$ 8.00
ENLACE DATOS	Mbps		5	\$ 206.00
FIREWALL 25 Ips	Licencia	265.00	1	\$ 265.00
TOTAL				\$ 7.367,40

Tabla 4.2 Valores referenciales de recursos para la implementación

Fuente: CNT E.P

CONECTIVIDAD

INTERNET CLOUD

Se cotiza un enlace de internet de 10 Mbps.

ENLACE DE DATOS

Por factibilidad se cotiza un enlace de datos de 5 Mbps. El proveedor entrega una disponibilidad de los enlaces de datos de 99.6% (sin redundancia) y 99.8% (con redundancia).

El ROI (Return On Investment)

El retorno de la inversión es el valor económico generado como resultado de la realización de diferentes actividades de marketing. Con este dato, se puede medir el rendimiento que se ha obtenido de una inversión.

El ROI es de gran utilidad para evaluar esta rentabilidad. **Se convierte en la relación entre la inversión de y los beneficios generados**, bien sean ventas directas u obtención de clientes potenciales.

Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{ROI} = (\text{Beneficio} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

INVERSION			
Directa		Indirecta	
Licencias ERP	120.000,00	Formación	12.000,00
Licencias usuarios	30.000,00	Recopilación datos	10.000,00
Consultoría	40.000,00	Alimentación sistema	15.000,00
Infraestructuras	25.000,00	Migración datos	8.000,00
Mantenimientos	12.000,00	Análisis y diseño, consultoría	12.000,00
	227.000,00		57.000,00
TOTAL INVERSIÓN		284.000,00	

Tabla 4.3 ROI Inversión

BENEFICIOS			
Tangible			
Control de stocks e inventarios	120.000,00	Reducción tiempos	80.000,00
Eliminación redundancias	40.000,00	Conectividad	5.000,00
Reducción de incidencias	60.000,00	Trazabilidad documental	3.000,00
Reducción tareas extrasistema	20.000,00	TOTAL BENEFICIOS	328.000,00
ROI CALCULADO (%)		15,49 %	

Tabla 4.4 ROI Beneficios

Este dato es fundamental para evaluar un proyecto. **Si el ROI es positivo significa que el proyecto es rentable.** En el caso contrario **si el resultado es negativo la inversión no es rentable y se estaría perdiendo dinero.**

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Cloud Computing es un modelo que permite acceso bajo demanda a un conjunto de recursos configurables de computación (por ejemplo redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, y servicios) que pueden ser rápidamente provisionados y puestos en operación con un esfuerzo mínimo de administración o de integración con el proveedor de servicios.

El servicio de cloud computing se está implementado y ganando terreno en la tecnología de TI, ya que es de gran utilidad en el mercado y apoyo a las entidades de cualquier área de negocio, lo que permite tener información en la nube y contar con un plan de contingencia que permita tener respaldo de la información.

La tecnología existente del cloud computing permite reducir el costo de energía de las computadoras utilizadas con lo cual se reduce el gasto en el ámbito.

El Cloud Computing se va a ir dando poco a poco, así como en su momento ingreso la telefonía IP y hasta ahora se ha mantenido, la era de la tecnología en la nube ha llegado para quedarse y sigue encontrando más adeptos que permiten explotar un campo de desarrollo tecnológico que tiene mucho que dar aún.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda al Hospital Francisco de Ycaza Bustamante la implementación de este sistema que inicie como proyecto piloto de esta casa de salud y luego toda la red hospitalaria ya que permitirá mejorar los tiempos de reservación de referencias y citas previas que no los ofrece el sistema hospitalario actual y tener una mejor coordinación del flujo de información entre el Hospital y los Centros de Salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AppDS. (2017). Desktop Virtualization - VDI. Recuperado el 27 de agosto de 2017, a partir de <https://appds.eu/Home/DesktopVirt>
- Baktir, A. C., Kulahoglu, Y. C., Erbay, O., & Metin, B. (2013). Server virtualization in information and communication technology infrastructure in Turkey (pp. 13–16). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TELFOR.2013.6716159>
- Barnard, A., Delgado, A., & Voutssás, J. (2016). *Introducción al cómputo en la nube* (1era ed.). México: AGN.
- BlueGrid. (2017). Cloud infrastructure. Recuperado el 25 de julio de 2017, a partir de <http://www.bluegrid.nl/>
- Bond, J. (2015). *The enterprise cloud: best practices for transforming legacy IT* (First edition). Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Calvey, J. (2013). The Concept of Cloud Computing Design – Principles and Paradigms. Recuperado el 24 de julio de 2017, a partir de <https://www.bodhost.com/blog/tag/cloud-computing-examples/>
- Chayapathi, R., Hassan, S. F., & Shah, P. (2017). *Network functions virtualization (NFV) with a touch of SDN*. Recuperado a partir de <http://proquest.safaribooksonline.com/?fpi=9780134464312>
- Chou, D. (2016). Rise of the Cloud Ecosystems. Recuperado el 23 de julio de 2017, a partir de <https://blogs.msdn.microsoft.com/dachou/2011/03/16/rise-of-the-cloud-ecosystems/>
- Das, P. K., & Deka, G. C. (Eds.). (2017). *Design and use of virtualization technology in cloud computing*. Hershey, PA: Engineering Science Reference.
- Folch, A. (2011). *Interface development for Eucalyptus based cloud* (Tesis de Maestría). Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius. Recuperado a

partir de

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/14597/70010.pdf>

Gouda, K. C., Patro, A., Dwivedi, D., & Bhat, N. (2014). Virtualization Approaches in Cloud Computing. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 12(4), 161–166.

Hamizi, M. (2013). Broad Network Access. Recuperado a partir de <https://mizitechinfo.files.wordpress.com/2013/09/broad-network-access.jpg>

Herbst, N. R., Kounev, S., & Reussner, R. (2013). Elasticity in Cloud Computing: What It Is, and What It Is Not. Recuperado el 24 de agosto de 2017, a partir de <https://sdqweb.ipd.kit.edu/publications/pdfs/HeKoRe2013-ICAC-Elasticity.pdf>

Huang, J., & Nicol, D. M. (2013). Trust mechanisms for cloud computing. *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications*, 2, 9. <https://doi.org/10.1186/2192-113X-2-9>

IMCO Staff. (2012). *Computo en la nube: nuevo detonador para la competitividad de México*. Instituto Mexicano para la Competitividad A. C., México, D.F. Recuperado a partir de http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/06/Computo_en_la_nube-competitividad.pdf

Juárez López, R. (2010). *Cómputo en Nube en el Distrito Federal*. Recuperado el 24 de julio de 2017, a partir de <http://herzog.economia.unam.mx/deschimex/cechimex/chmxExtras/documentos/propuestasbecas/2010/RicardoJuarez/RicardoJuarezPropuesta.pdf>

Kamhout, D., Bunce, G., & Peters, C. (2010). *Implementing On-Demand Services Inside the Intel IT Private Cloud [IT Best Practices - Cloud Computing]*. Recuperado el 24 de julio de 2017, a partir de

<https://www.intel.com/content/dam/doc/white-paper/intel-it-private-cloud-on-demand-services-paper.pdf>

Klimova, B., & Maresova, P. (2016). Cloud computing and e-learning and their benefits for the institutions of higher learning (pp. 75–78). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IC3e.2016.8009043>

KPMG. (2017, abril 18). Hybrid cloud architecture. Recuperado el 27 de agosto de 2017, a partir de <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2016/02/hybrid-cloud-architecture.html>

Kumar, R., & Charu, S. (2015). An Importance of Using Virtualization Technology in Cloud Computing. *Global Journal of Computers & Technology*, 1(2), 56–60.

Majakorpi, M. (2013). *Theory and practice of rapid elasticity in cloud applications* (Thesis). University of Helsinki, Helsinki. Recuperado a partir de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.6699&rep=rep1&type=pdf>

Mannella Lemos, J. D. (2012, noviembre 9). *Diseño de una guía para la implementación del uso de computación en la nube como mecanismo de recuperación ante desastres tecnológicos en PYMES en el DMQ*. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/6252>

Marchionni, E. A., & Formoso, O. M. (2012). *Virtualización con VMware: Lo mejor de la computación en la nube*. USERSHOP.

Mateljan, V., Juricic, V., & Moguljak, M. (2014). Virtual machines in education (pp. 603–607). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MIPRO.2014.6859639>

- Onisick, J. (2010). Cloud Types. Recuperado el 27 de agosto de 2017, a partir de <http://www.definethecloud.net/tag/public-cloud/>
- Ou, Y. (2015). *The concept of Cloud Computing and the main Security Issues in it* (Thesis). Turku University of Applied Sciences. Recuperado a partir de https://theseus.fi/bitstream/handle/10024/96535/Ou_Yang.pdf?sequence=1
- Padhy, R. P., Patra, M. R., & Satapathy, S. C. (2011). Virtualization techniques & technologies: State-of-the-art. *Journal of Global Research in Computer Science*, 2(12), 29–43.
- Paniagua Correa, J. F. (2011, septiembre). *iCanCloud Manager: gestor de entornos de simulación de cloud computing*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid. Recuperado a partir de <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/15533>
- Peña-López, I., & Guillén Solà, M. (2011, septiembre 1). *Cloud Computing (introducció als nous models de prestació de serveis i de tecnologia a la xarxa per a l'empresa), setembre 2011*. Material docent de la Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado a partir de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/55361>
- Rao, C., Leelarani, M., & Kumar, R. (2013). Cloud: Computing Services And Deployment Models. *International Journal of Engineering and Computer Science (IJECS)*, 2(12), 3389–3392.
- Sandeep, K., & Syam, K. P. (2015). Secure and efficient design and implementation of out-of-band storage virtualization (pp. 1021–1025). Presentado en International Advance Computing Conference (IACC), Bangalore, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/IADCC.2015.7154859>

- Sastre, L. (2014). *Computación en la nube. Desafío y oportunidad en la sociedad conectada*. El Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina (CETAL). Recuperado a partir de <http://cet.la/estudios/cet-la/computacion-en-la-nube-desafio-y-oportunidad-en-la-sociedad-conectada/>
- Sosinsky, B. A. (2011). *Cloud computing bible*. Indianapolis, IN: Chichester: Wiley ; John Wiley [distributor].
- Stergiou, C., & Psannis, K. E. (2017). Algorithms for Big Data in Advanced Communication Systems and Cloud Computing (pp. 196–201). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CBI.2017.28>
- TechTarget. (2013). Why is the VMware resource pool so important? Recuperado el 24 de julio de 2017, a partir de <http://searchvmware.techtarget.com/photostory/2240185865/Getting-VMware-terminology-straight/3/Why-is-the-VMware-resource-pool-so-important>
- Ullauri García, G. D. (2013, enero). *Servicio de virtualización de infraestructura tecnológica basado en cloud computing*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil. Recuperado a partir de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4504>
- VMware. (2014a). Aspects of Virtualization. Recuperado el 27 de agosto de 2017, a partir de https://pubs.vmware.com/vsphere-50/topic/com.vmware.vsphere.introduction.doc_50/
- VMware. (2014b). Storage Architecture. Recuperado el 27 de agosto de 2017, a partir de https://pubs.vmware.com/vsphere-4-esx-vcenter/topic/com.vmware.vsphere.intro.doc_40/c_storage_architecture.html

- Xu, Z., Yang, L., & Lei, J. (2015). Conception and Design of Desktop Virtualization Cloud Platform for Primary Education: Based on the Citrix Technology (pp. 226–230). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EITT.2015.55>
- Yaqub, N. (2012). *Comparison of Virtualization Performance: VMWare and KVM*. Recuperado a partir de <https://www.duo.uio.no/handle/10852/34900>
- Білова, Т. Г., Побіженко, І. О., & Побіженко, В. В. (2013). Analysis of the problems of trust in cloud computing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(2(62)), 59–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2013.12359>



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Baque Pinargote, Oscar Stalin** con C.C: # 130870573-8 autor del trabajo de titulación: **Análisis y diseño de migración del centro de datos al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Magister en Telecomunicaciones** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, a los 10 días de noviembre de 2017

f. _____

Nombre: **Baque Pinargote, Oscar Stalin**

C.C: 130870573-8



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis y diseño de migración del centro de datos al servicio de Cloud Computing en el Hospital Francisco de Ycaza Bustamante de la Ciudad de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Baque Pinargote, Oscar Stalin		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Bohórquez Escobar Celso, Edwin Palacios Meléndez / MSc. García Pérez, Juan		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
PROGRAMA:	Maestría en Telecomunicaciones		
TÍTULO OBTENIDO:	Magister en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	10 de noviembre de 2017	No. DE PÁGINAS:	95
ÁREAS TEMÁTICAS:	Centro de Datos, Computación en la Nube, Virtualización, Tecnologías de la Información, Infraestructura como Servicio, Software como Servicio		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Centro de Datos, Computación en la Nube, Virtualización, Tecnologías de la Información, Infraestructura como Servicio, Software como Servicio		
RESUMEN/ABSTRACT: Actualmente la tecnología avanza aceleradamente, cambiando su estructura y presentando nuevas alternativas de servicios, lo que implica un cambio constante de infraestructura, representando un gasto operacional en hardware, software, gestión, capacitación constante al personal de TI, y otros gastos adicionales. En este ámbito la organización invierte mucho tiempo, recursos y esfuerzo en el área de TI, cuando podría ocupar estos en el desarrollo de su actividad, siendo la parte de TI una herramienta más que le ayudará a lograr los objetivos propuestos. Se puede contratar estos servicios a empresas especializadas que dominan el área, logrando estar al día con las mejores propuestas, despreocupándose de esa carga operativa. Este trabajo de investigación se basa en un estudio de migración para la implementación de un Data Center que ofrezca servicios del modelo Cloud Computing bajo normas de seguridad de la información, en una sola infraestructura, con un portafolio de servicios establecidos, que permita compartir recursos, siendo esto una ventaja de cara a los costos de implementación de una infraestructura propia. Cloud computing permite consumir servicios de TI y aplicaciones de manera flexible. Algunas instituciones han implementado esta solución según sus necesidades y requerimientos y pueden tener la información en su centro de datos y acceder desde afuera por medio de una nube pública. Entre los servicios de Cloud Computing están IaaS (Infraestructura como servicio) y SaaS (Software como servicio).			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0981619706	E-mail: oscar_baque13@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Manuel Romero Paz		
	Teléfono: 0994606932		
	E-mail: mromeropaz@yahoo.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			