



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**COMPUTACIÓN EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA
CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Julio Enrique Vargas Monzón

Asesorado por el Ing. Manuel Francisco Noriega Pinituj

Guatemala, octubre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**COMPUTACIÓN EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA
CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO A

LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

JULIO ENRIQUE VARGAS MONZÓN

ASESORADO POR EL ING. MANUEL FRANCISCO NORIEGA PINITUJ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Ing. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

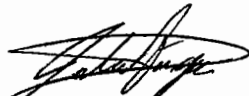
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Cesar Fernandez Caceres
EXAMINADOR	Inga. Virginia Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**COMPUTACIÓN EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA
CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha julio de 2008.



Julio Enrique Vargas Monzón

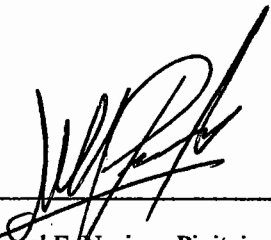
Guatemala, 30 de Junio de 2009

Señores
Coordinación de Revisión de Trabajo de graduación
Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

En atención a la designación de que fuera objeto para asesorar el trabajo de graduación con título "Computación en nube como una herramienta para la creación de sistemas de gestión del conocimiento" del estudiante Julio Enrique Vargas Monzón con número de carné 200412331, tengo el agrado de comunicar que procedí a efectuar dicha asesoría, encontrándose el trabajo concluido satisfactoriamente mediante la culminación de cada una de las actividades planificadas.

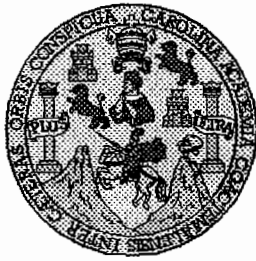
Sin otro particular me suscribo de ustedes,

Atentamente,



Ing. Manuel F. Noriega Pinituj

Colegiado 6440



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 15 de Julio de 2009

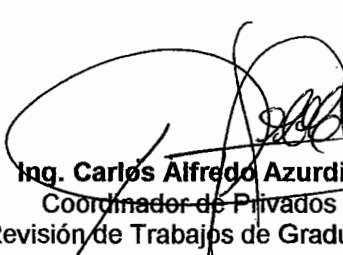
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas


Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **JULIO ENRIQUE VARGAS MONZON**, titulado: **"COMPUTACION EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA CREACION DE SISTEMAS DE GESTION DEL CONOCIMIENTO"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado **“COMPUTACIÓN EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO”**, presentado por el estudiante **JULIO ENRIQUE VARGAS MONZÓN**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Turiso
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 07 de octubre 2009



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **COMPUTACIÓN EN NUBE COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**, presentado por el estudiante universitario **Julio Enrique Vargas Monzón**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and a vertical line extending downwards.

Guatemala, octubre de 2009



/cc

AGRADECIMIENTOS A:

 Mi asesor de mi trabajo de graduación, el Ing. Manuel Francisco Noriega Pinituj, su esfuerzo y dedicación. Gracias por sus conocimientos, sus orientaciones, su tiempo, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación que fue fundamental para mi formación como investigador.

 Todos los catedráticos de la Facultad de Ingeniería que durante todos estos años me han formado y han dado valiosos consejos.

 Por último, a la Facultad de Ingeniería y a la Universidad de San Carlos de Guatemala, por el apoyo que me dio durante estos cinco años.

 A todos los que mi cabeza no pudo extraer de mi memoria.

A todos ellos.

Muchas gracias.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por todas las bendiciones que me ha dado, por haberme dado la vida y la oportunidad de cumplir mis metas.

MI MADRE

Por su ayuda y comprensión en los momentos difíciles. Ya que me ha dado mis principios y valores, lo que me hacen la persona que ahora soy.

MIS HERMANOS

Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido.

MIS FAMILIARES

Gracias a todos, ya que me impulsaron para llegar hasta este lugar.

MIS AMIGOS

Que siempre estuvieron involucrados en apoyarme en la culminación de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
GLOSARIO.....	V
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. COMPUTACIÓN EN NUBE Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
1.1 Introducción.....	01
1.2 Computación en nube.....	03
1.2.1 Definición.....	04
1.3 Gestión del conocimiento.....	09
1.3.1 Definición.....	10
2. CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
2.1 Introducción.....	13
2.2 Sistema gestionado.....	15
2.3 Modelo propuesto.....	20
2.4 Tendencias tecnológicas.....	26
3. CASO DE ESTUDIO “SISTEMA DE SALUD CENTRALIZADO”	
3.1 Introducción.....	29
3.2 Situación actual.....	31
3.2.1 Mejoras del sistema actual.....	35

3.3	Modelo propuesto.....	38
3.3.1	Implementación sistema.....	43
3.4	Costos y beneficios.....	46
3.4.1	Costos.....	46
3.4.2	Beneficios.....	49
4.	UBICUIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD	
4.1	Introducción.....	53
4.2	Ubicuidad de la información.....	55
4.3	Confidencialidad de la información.....	56
	CONCLUSIONES.....	59
	RECOMENDACIONES.....	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	65
	APÉNDICES.....	67
	TRABAJO FUTURO.....	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de sistemas de gestión de conocimiento utilizando computación en nube	24
2.	Modelo de interconexión de sistemas de gestión de conocimiento, utilizando computación en nube	25
3.	Modelo de sistemas de gestión de conocimiento, utilizando computación en nube “Sistema de salud centralizado”	42
4.	Hoja SIGSA	71
5.	Encabezado 1 de hoja SIGSA	71
6.	Encabezado 2 de hoja SIGSA	72
7.	Pie de página hoja SIGSA	72

TABLA

I.	Lista de proveedores de servicio de Cloud Computing	46
----	---	----

GLOSARIO

Cadena de valor

Modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial.

Capital intelectual

Conocimiento intelectual de una organización, es decir la forma intangible que produce un valor.

Conocimiento tácito

Conocimiento de las personas que está formado por sus experiencias.

Contexto

Son un conjunto de circunstancias bajo las cuales una situación es válida y puede ser realizada. Entorno de una situación.

Diseminación selectiva de información

Proceso de divulgar o esparcir información de manera granular, información sensible al contexto.

Granularidad

Grado de división de un elemento en sus sub-elementos.

Computación en grid

Tecnología que permite utilizar de forma coordinada gran cantidad de recursos conectados por medio de una red.

Grid

Rejilla, en el contexto de informática se refiere a un modelo en forma de rejilla de equipos conectados.

Red

Red informática, conjunto de equipos conectados por cualquier medio de transmisión de información.

Red Semántica

Forma de representación de conceptos, significados y relaciones de éstos, por medio de un grafo ordenado.

Servicio Web

Conjunto de protocolos y estándares que se utilizan para intercambiar datos entre distintas aplicaciones.

SIGSA

Sistema de Información Gerencial en Salud.

SOA

Arquitectura orientada a servicios, arquitectura que define el uso de servicios como mecanismo para dar soporte a los procesos requeridos.

Web 3.0

Término que se utiliza para describir un conjunto de tecnologías utilizadas en la red, es decir Web 2.0, Web 3.0, implican diferentes generaciones de tecnologías que operan sobre la red.

RESUMEN

Es claro que actualmente la computación en nube como tal, más que ser una tecnología es una tendencia tecnológica y está encaminada a convertirse en un estándar en la forma de comunicación, la computación en la nube nos brinda una serie de bondades y también una serie de desventajas que debemos conocer.

Actualmente se utiliza la gestión del conocimiento en los nuevos sistemas, aún cuando es de manera implícita, este término implica una serie de características distintas en la comunicación. Debido a las cualidades que muestra gestión del conocimiento en la manera en que se comunican los diferentes sistemas y la manera en que se comparte conocimiento, es importante conocer realmente qué es gestión del conocimiento.

Es importante denotar que un sistema que gestiona conocimiento debe ser capaz de proporcionar no solo un mecanismo para que se comparta el conocimiento de manera colectiva, además debe brindar el espacio para que se pueda crear nuevo conocimiento. La tecnología de computación en nube, brinda la capacidad de poder interconectar diferentes sistemas, por medio de un sistema que brinde servicios a los distintos sistemas interconectados, cumpliendo con una serie de características, por lo que puede ser utilizada para que sirva de plataforma para gestionar sistemas de conocimiento.

Un sistema de gestión de conocimiento puede ser implementado utilizando la computación en nube, éste brinda una serie de ventajas, aun cuando tiene una serie de características que lo limitan de cierta manera.

Aun cuando conocemos las bondades que nos brinda la computación en nube para realizar distintos tipos de sistemas, también debemos saber qué tendencias tecnológicas existen actualmente, y qué papel tienen las distintas tecnologías en estas tendencias. Es decir, al trabajar un sistema de esta manera, saber cuál es el futuro de un sistema de este tipo con respecto a los cambios y nuevas tecnologías que surgen.

El modelo necesario en un sistema para poder implementar un sistema de gestión del conocimiento, utilizando la tecnología propuesta, debe cumplir con una serie de características. Se ha elegido el sistema de salud de Guatemala para realizar un caso de estudio, enfocándose principalmente en los centros de atención hospitalarios y en la manera en que operan estos.

La ubicuidad de la información es actualmente una característica muy importante, ya que brinda una serie de posibilidades, tanto en el manejo como en el acceso a esta, pero al igual que toda tecnología esta tiene partes positivas y negativas involucradas.

Aun cuando la ubicuidad de la información nos brinda una serie de bondades, esta contrasta con la confidencialidad de ésta, debido a que se limitan. El punto hasta el que se puede tener ubicuidad en la información está delimitado por la sensibilidad del acceso a esta.

Uno de los principales problemas al momento de tener un sistema ubicuo es la violación que este puede producir a la intimidad, esto dependiendo de los datos que se manejen en el mismo, imaginemos un sistema ubicuo que maneje información personal de personas individuales, en el cual no se tenga ningún

control sobre el acceso a la información, esto significaría un peligro para las personas involucradas al sistema, así como una violación a la privacidad.

Hay que tomar en cuenta que un sistema ubicuo debe ser capaz de brindar cierta confidencialidad de la información que maneja, es decir manejar un equilibrio entre la confidencialidad de sus datos y la ubicuidad que realmente posee el sistema.

Además de esto, los sistemas ubicuos deben brindar políticas de acceso a estos que brinden seguridad a estos sistemas, esto dependiente de la importancia de la información que maneje el sistema.

OBJETIVOS

GENERALES:

1. Identificar la información relevante y conceptos relacionados con Cloud Computing, para la creación de sistemas.
2. Identificar las necesidades de las instituciones de la utilización de sistemas globalizados. Basados en las bondades que estas brindan.
3. Facilitar por medio del trabajo de investigación la creación de sistemas globalizados, brindando información relevante del caso de estudio.

ESPECÍFICOS:

1. Identificar las principales razones que influyen en la dificultad para compartir información entre instituciones y que dificultan la creación de estos sistemas.
2. Evaluar la viabilidad de la creación de un sistema de gestión de conocimiento en el sector salud de Guatemala, así como su costo.
3. Identificar al menos 3 distintas tecnologías útiles para la creación de sistemas de conocimiento en la nube (Cloud Computing).
4. Identificar *cloud computing* como una tecnología y no como un concepto de mercadeo.

5. Recolectar información relevante del sector salud de Guatemala (Ministerio de Salud) para la realización de un análisis, para la creación de un Sistema de Gestión de Conocimiento (caso de estudio).

6. Brindar el análisis de un Sistema de Gestión de Conocimiento utilizando Cloud Computing (sector salud) para su posible creación.

INTRODUCCIÓN

No sería interesante que por medio de un sistema, un hospital pudiera adquirir todo el historial médico de un paciente sin importar el origen del mismo, o que una institución educativa pudiera acceder a la información de las personas relacionadas con ella. ¿No existe la tecnología para realizarlo? ¿Por qué no es realizado de esa manera?

En este proyecto de investigación se busca brindar información acerca de la computación en nube (traducido del término en inglés *cloud computing*) como una tecnología, así como de su utilización en la creación de Sistemas de Gestión del Conocimiento.

Para lo cual se ha utilizado como caso de estudio el sector salud en Guatemala, analizando la creación de un Sistema de Gestión de Conocimiento y de esa manera ejemplificar la manera en que se puede gestionar conocimiento, gracias a este tipo de sistemas. Esto a través de una investigación de campo en el sector salud del gobierno de Guatemala. Con esto se pretende brindar un análisis de la manera adecuada para implementar este tipo de sistemas.

Palabras clave: gestión del conocimiento, TICS, uso de tecnología, computación en nube, *cloud computing*, sistemas de información, sector salud.

1. COMPUTACIÓN EN NUBE Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

1.1. Introducción

El término computación en nube (*cloud computing*), es utilizado para denotar una tecnología, aun cuando no es una tecnología nueva no está implementada plenamente en prácticamente ningún sistema, además de esto no está claramente definida como una tecnología, al contrario fue definida como un medio de mercadeo, o incluso en algunos casos definida confundida con la computación en grid (traducido del término en inglés *grid computing*) y ha sido sumamente atacada por algunas de las características que tiene.

Es claro que actualmente la computación en nube como tal, más que ser una tecnología es una tendencia tecnológica y está encaminada a convertirse en un estándar en la forma de comunicación, la computación en la nube nos brinda una serie de bondades y también una serie de desventajas que debemos conocer.

Gestión del conocimiento, este término ha sido muy utilizado actualmente debido a la incursión de la web 3.0, este ha sido definido de muchas maneras, incluso algunas definiciones han dado pauta a una controversia en la cual se especula que el término de “Gestión del conocimiento” no existe como tal y no es más que una diseminación selectiva de la información.

Actualmente se utiliza la gestión del conocimiento en los nuevos sistemas, aun cuando es de manera implícita, este término implica una serie de características distintas en la comunicación.

Debido a las cualidades que muestra gestión del conocimiento en la manera en que se comunican los diferentes sistemas y la manera en que se comparte conocimiento, es importante conocer realmente qué es gestión del conocimiento.

En este capítulo se abarca el tema de la computación, definiendo ésta como una tecnología así como mostrando los aspectos principales de la misma, sus ventajas y desventajas, también se abarca el término “Gestión del conocimiento” y se define el mismo y su utilización en función del contexto que se está abarcando.

1.2. Computación en nube

La nube computacional, es una tecnología que ha venido apareciendo como concepto desde hace tiempo, como parte de la Web 3.0, el primero en incursionar en esta tecnología fue AT&T con un servicio “hospedaje sináptico” (traducido del término en inglés *synaptic hosting*) que constaba de una serie de servidores para hospedaje de grandes aplicaciones, los cuales proveen la apariencia de grandes servidores de hospedaje y servidores de datos, utilizando la tecnologías de la nube computacional, el cual proveía de manera estable y robusta un entorno web rentable, esto se inició a finales del año 2006 (AT&T, 2006).

En noviembre del año 2007 IBM lanza su “nube azul” (traducido del término en inglés *blue cloud*), el cual no es más que una infraestructura robusta que tiene la capacidad de proveer servicios sobre la nube computacional (IBM, 2007).

Pero ¿qué es computación en nube? Existen una serie de distintas definiciones no muy discrepantes de lo que es en realidad computación en nube.

La razón por la que es constantemente confundido el término de computación en nube con la computación en grid no es otra que el primero engloba el concepto del segundo, en el cual solamente se abarca el tema del uso de recursos. Más que esto es una tecnología que está definida por la manera en que se ejecuta y una serie de características que cumple.

1.2.1. Definición

Debido a las características de esta, podemos definir el término computación en nube como una tecnología que se ejecuta sobre internet que cumple con tres importantes características.

- Los consumidores no poseen una infraestructura.

Esto implica que los consumidores no se preocupan por una infraestructura ni los aspectos relacionados con esta, es decir que no debería importarles nada acerca de la red, la seguridad ni otros aspectos relacionados con esta, ya que solamente necesitan tener sus terminales conectadas a la nube (internet) y realizar sus operaciones desde estas.

- Todo es almacenado en la nube.

Esto quiere decir que los consumidores no tienen almacenada la información, la información está en la nube y no en las terminales de los consumidores, lo cual implica que la información está disponible desde cualquier lugar en el cual se pueda tener acceso a la nube.

- Todo es consumido como un servicio.

Esto implica que todas las operaciones realizadas sobre estos sistemas es por medio de servicios, lo cual también es aplicado a los modelos de negocios que se aplican.

En el modelo de la tecnología de computación en nube existen tres roles, los cuales son.

- Proveedor.

Un proveedor posee y opera sus propios sistemas de computación en nube, para brindar servicios a terceros, esto requiere de una inversión realmente grande en la creación de sus sistemas de computación en nube, un ejemplo de estos proveedores es Amazon.com.

- Vendedor de servicio.

Un vendedor es aquel que da servicios para adoptar y utilizar la tecnología de Computación en nube, es decir son los que brindan las herramientas para poder utilizar la tecnología.

- Usuario.

Un usuario no es más que un consumidor de la tecnología, es decir que tiene sus sistemas sobre esta consumiendo los servicios de un proveedor y posiblemente utilizando los recursos de vendedores de servicios.

De esta forma podemos ver cómo esta tecnología funciona, pero estas características engloban muchas ventajas que nos brinda esta tecnología.

Las ventajas que nos brinda esta tecnología las podemos denotar como.

- Requiere una muy baja inversión de capital para adquirir recursos de cómputo.

Esto implica que con poco capital inicial una pequeña empresa o institución puede adquirir recursos de cómputo, imaginemos una pequeña empresa que está iniciando sus actividades, esta no tendría suficiente capital para adquirir sus propios servidores, montar una infraestructura de red, entre otras cosas, con la tecnología de computación en nube se pueden adquirir dichos recursos muy económicos.

- Alto poder de cómputo.

Esta es una de las principales razones por las cuales se confunde computación en nube con la computación en grid. Ya que se puede adquirir un alto poder de cómputo, que de otra forma sería muy costoso.

- Elimina las tareas de mantenimiento.

Esto implica olvidarse por parte de la entidad que utiliza la tecnología el hecho de no tener que preocuparse por las tareas del mantenimiento de sus sistemas.

- Alta escalabilidad.

Esta es una de las grandes ventajas que brinda esta tecnología, ya que se pueden ajustar de manera muy flexible las capacidades del sistema, por ejemplo una entidad que tenga ciertos recursos en la nube, podría ampliarlos a otros más potentes de manera flexible en el momento en que lo necesite, o aun más flexible podría aumentar su capacidad de cómputo solamente cuando lo necesite, por ejemplo, en momentos críticos donde requiera mayor capacidad y luego volver a sus recursos habituales.

- Elimina la preocupación en la seguridad.

No se tienen que gastar recursos en la seguridad del sistema, ya que la seguridad, respaldos y todo lo relacionado con el sistema es labor del proveedor del servicio.

- Se comercializa con un modelo de servicios.

Esta es la principal razón por la cual es tomada como una estrategia de mercadeo, incluso ha sido tomada la tecnología de computación en nube como solamente un modelo de negocio. Esto quiere decir un modelo de “pago por uso” (como apuntan las tendencias), por ejemplo un sistema operativo podría no ser comprado como tal sino que cancelar el servicio del mismo por un tiempo determinado, el cual se podría acceder desde internet.

La desventaja principal que presenta la computación en nube según algunos escépticos del uso de la misma, es el hecho de que la tecnología para administrarla es manejada por terceros, lo cual crea una dependencia de estos.

Es decir que es indicada como una tecnología “no libre”, ya que todo se realiza por proveedores de servicios y además son ellos los que manejan la información, con lo cual incluso se puede llegar a tener la noción de sacrificar la privacidad de su información y sus procesos, además de la creación de una dependencia hacia los proveedores del servicio.

Si bien se crea una dependencia de terceros para la prestación de un servicio por parte de los usuarios de la tecnología de computación en nube, también podemos visualizar la manera en que se puede utilizar esta tecnología, de manera que pueda ser aprovechada.

Con esta tecnología podemos ver como se abre paso un nuevo modelo de adquisición y entrega, generando posibilidades para grandes cambios, además de todas las virtudes que este nos presenta.

1.3. Gestión del conocimiento

La economía actual está afectada por el conocimiento, se podría decir que es una economía basada en conocimiento, debido a que se ha logrado comprender el valor del capital intelectual por parte de las organizaciones.

Al comprender la importancia del capital intelectual como un mecanismo para crear valor para la organización, se busca una manera de poder gestionar el conocimiento como un activo, por lo que se busca que el conocimiento y la experiencia que existe en la organización que preste beneficios se pueda conservar y compartir a la organización. Lo que busca la gestión del conocimiento no es otra cosa que convertir el conocimiento de los individuos en conocimiento colectivo.

El término de gestión del conocimiento aun cuando es utilizado para denotar el proceso de convertir el conocimiento de algo intangible a algo que pueda ser compartido, es un término sumamente subjetivo y que puede llevar a la ambigüedad del término debido a que existen una serie de distintas definiciones que han sido utilizadas por las diferentes organizaciones que aplican gestión del conocimiento, incluso algunas llevando el término a una diseminación selectiva de la información, lo que puede llegar a concluir que no existe algo como la gestión del conocimiento.

1.3.1. Definición

Aun cuando la gestión del conocimiento puede llegar a ser un poco ambiguo podemos definir la gestión del conocimiento con base al contexto de la siguiente manera.

Proceso por medio del cual se convierte el conocimiento tácito de los distintos elementos de la organización en conocimiento colectivo que pueda ser compartido y además se generen los espacios en los cuales por parte de los distintos elementos de la organización se pueda crear nuevo conocimiento tácito. Este proceso cumple con los siguientes objetivos.

- Identificar y almacenar el conocimiento existente.

Esto se refiere a la capacidad de gestión del conocimiento como proceso de almacenar el conocimiento existente, tarea que puede llegar a ser sumamente difícil dependiendo del contexto del conocimiento.

- Crear los espacios para la creación del nuevo conocimiento.

Gestión del conocimiento debe brindar los espacios que brinden la capacidad de generar nuevo conocimiento por parte de los elementos de la organización.

Aun cuando lo que la gestión del conocimiento pretende es algo sumamente ambicioso, el hecho de convertir el conocimiento tácito de los individuos en conocimiento colectivo es una tarea sumamente compleja al igual que conlleva un costo alto, al igual que la curva de aprendizaje para este proceso es prolongada, hay que tomar en cuenta que este proceso es en gran medida un proceso realizado por parte de los individuos, por lo que también es un costo adicional la formación y capacitación de las mismas para que sean capaces de acoplarse a estos procesos.

Además de la dificultad para obtener y almacenar el conocimiento, hay que tomar en cuenta la dificultad de compartir el conocimiento, ya que existen muchas barreras que hacen esto más difícil.

Aun con todas las dificultades y tiempo de adaptación que implica incorporar los procesos de gestión del conocimiento por parte de una organización, ésta debe evaluar las bondades que esto le brinda, ya que esto les proporciona una eficacia mayor, ya que el conocimiento actualmente forma una parte importante de la cadena de valor de las organizaciones y tiene valor por sí mismo.

2. CREACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

2.1. Introducción

Es sabido que un sistema que gestiona conocimiento debe ser capaz de proporcionar no solo un mecanismo para que se comparta el conocimiento de manera colectiva, además debe brindar el espacio para que se pueda crear nuevo conocimiento. Se pueden utilizar diferentes maneras para implementar este tipo de sistemas de manera correcta, ya que depende mucho del contexto.

La tecnología de computación en nube, nos brinda la capacidad de poder interconectar diferentes sistemas, por medio de un sistema que brinde servicios a los distintos sistemas interconectados, cumpliendo con una serie de características, por lo que puede ser utilizada para que sirva de plataforma para gestionar sistemas de conocimiento.

La tecnología de computación en nube tiene diversos usos, y no es útil como plataforma para todos los sistemas de gestión de conocimiento, ya que estos sistemas deben cumplir con una serie de características específicas para que puedan ser implementados por medio de la computación en nube.

Al un sistema de gestión de conocimiento ser implementado utilizando la computación en nube, este brinda una serie de ventajas, aun cuando tiene una serie de características que lo limitan de cierta manera.

Aun cuando conocemos las bondades que nos brinda la computación en nube para realizar distintos tipos de sistemas, también debemos saber qué tendencias tecnológicas existen actualmente, y qué papel tienen las distintas tecnologías en estas tendencias. Es decir, al trabajar un sistema de esta manera, saber cuál es el futuro de un sistema de este tipo con respecto a los cambios y nuevas tecnologías que surgen.

2.2. Sistema gestionado

Un Sistema de Gestión del Conocimiento debe ser capaz de cumplir con sus objetivos principales, estos son compartir y crear nuevo conocimiento, pero existen diferentes maneras en que pueden operar los distintos sistemas de gestión del conocimiento, desde algo tan sencillo como un grupo de personas reuniéndose en un espacio a compartir conocimiento y persistir ese conocimiento de manera física de alguna forma.

Un Sistema de Gestión de Conocimiento puede llegar a ser tan complejo como un sistema que gestione conocimiento de distintos contextos por medio de diferentes mecanismos como podrían ser redes semánticas complejas, así como cualquier otro medio que permita cumplir con los objetivos de una gestión de conocimiento.

Para que un sistema pueda ser gestionado utilizando la tecnología propuesta en este trabajo de investigación, debe cumplir con una serie de características.

- Sistema claramente contextualizado.

Aun cuando un Sistema de Gestión de Conocimiento puede manejar múltiples contextos, los tipos de sistemas que se pretende sean creados utilizando la computación en nube como tecnología deben manejar su contexto de manera aislada. Es decir que un sistema solamente debe manejar su contexto.

- Relaciones claramente delimitadas.

Con esto se refiere a la conexión que existe con otros sistemas, esta debe estar claramente delimitada, al igual que la información que se maneja en estas relaciones. Estas relaciones bien definidas deben estar definidas como servicios que se prestan entre los distintos sistemas, es decir que un sistema simplemente debe conocer la información necesaria para consumir dicho servicio, de esta manera las relaciones son definidas como algo independiente a los distintos sistemas y no dependen de estos.

- Sistema autónomo.

Aun cuando estos sistemas pueden estar relacionados con otros y que su funcionamiento pueda ser afectado por las relaciones que tienen con estos el sistema, debe tener la capacidad de funcionar y de cumplir con sus funciones sin necesidad de un sistema externo.

Aun cuando algunas de estas características pueden parecer delimitar los sistemas que pueden ser implementados de esta manera hay que tomar en cuenta que un sistema que no cumpla con estas características puede ser dividido en sub-sistemas más pequeños que cumplan con estas características.

Se podría ver por ejemplo un sistema sumamente complejo que maneje una serie de distintos contextos, simplemente podría dividirse con base al contexto del sistema en una serie de sub-sistemas que pueden ser implementados de esta manera y luego definir las relaciones e interconexiones de estos sistemas.

Como ejemplo de algunos sistemas que cumplen con las características antes mencionadas podemos ejemplificar un sistema estudiantil gubernamental, podemos verlo como un sistema en el que se comparta conocimiento relativo a los estudiantes de distintas instituciones estudiantiles públicas, este sistema ideal es un nexo entre las distintas instituciones estudiantiles, en el cual se registra la información de los diferentes estudiantes, así como también podría registrarse otra información que sea de importancia para estas instituciones, además de esto el sistema brinda la capacidad que las distintas instituciones que lo utilizan no solo puedan consultar información, así como ingresarla al sistema, este sistema brinda la capacidad de creación de nuevo conocimiento por parte de una serie de diferentes instituciones, esto podría ser por ejemplo la creación de nuevas metodologías, de nuevos procesos gracias a la comunicación que existe entre las instituciones.

En el sistema anteriormente planteado, es importante ver qué es un sistema autónomo, ya que puede funcionar por si solo como un sistema, es decir que puede seguir operando sin los demás sistemas con los cuales tenga algún tipo de relación, ya que puede funcionar aun sin consultar información de otros sistemas, como por ejemplo, información ciudadana de los estudiantes, información acerca de las ubicaciones de los distintos establecimientos por medio de un sistema de mapas, o cualquier otra información que pudiera ser relevante y que cree un vínculo con otro sistema.

Además de esto, las relaciones que tiene este sistema con los demás sistemas, los cuales no necesariamente se conocen, son claramente definidas por los servicios que se prestan entre los sistemas.

Así como este sistema, que es sumamente simple, pero ejemplifica las características que se desean en un sistema ideal para gestionarlo con la tecnología propuesta, existen muchos sistemas con estas características.

Cuando se enuncia en este documento que existen sistemas que no aplican para ser gestionados utilizando la computación en nube como herramienta tecnológica, se refiere principalmente a que estos sistemas deben ser divididos en sub-sistemas para ser implementados de esta forma.

Un ejemplo claro de un sistema que debería ser dividido en sub-sistemas podría ser un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP por sus siglas en inglés), en este sistema al intentar crear un sistema de gestión de conocimiento, se podría lograr llegar a crear un sistema en el que se almacene y comparta el conocimiento, pero debido a que maneja demasiados contextos a la vez, la creación de nuevo conocimiento se vuelve una tarea muy compleja y luego la tarea de almacenar este nuevo conocimiento creado tiene a volverse en otra tarea aun más complicada, esto sin tomar en cuenta la labor de implementar un sistema que gestione conocimiento para un sistema de este tipo.

Además de esto, la creación de nuevo conocimiento se produciría a un ritmo sumamente menor que en un sistema con un contexto plenamente delimitado.

Un sistema de este tipo si puede ser implementado, pero antes de poder ser implementado de manera correcta se debería idealmente dividir el sistema en sub-sistemas más pequeños con contextos claramente definidos y las relaciones entre estos sistemas definidas de manera clara, siendo estas definidas como servicios entre los sistemas.

Ejemplificando, el sistema anterior debería ser dividido en múltiples sub-sistemas, y aun así existirían sub-sistemas demasiado complejos que requerirían ser divididos en sub-sistemas aun más pequeños, además de esto se definirían sus relaciones entre todos los subsistemas como servicios para lograr tener sistemas a ser implementados.

2.3. Modelo propuesto

Como se ha planteado hasta el momento, se consta con un conjunto de sistemas que cumplen con una serie de características, el modelo propuesto para la creación de sistemas de gestión de conocimiento utilizando la tecnología de computación en nube, consta de los siguientes componentes.

- Contexto.

El contexto que manejan los sistemas de gestión de conocimiento es la parte que delimita el alcance de los mismos, aún cuando en un sistema más complejo se pueden manejar múltiples contextos, estos deben estar claramente delimitados para los sistemas involucrados.

- Sistema central de gestión del conocimiento.

Es el sistema por medio del cual se comparte conocimiento y el cual brinda los espacios para crear nuevo conocimiento, este sistema debe ser capaz de.

- Gestionar el intercambio y la creación de nuevo conocimiento.
- Manejar los mecanismos para convertir el conocimiento individual en conocimiento colectivo.
- Manejar las relaciones con los sistemas que interactúan con este sistema.
- Administración de la persistencia del conocimiento.

El conocimiento generado puede o no estar almacenado en este sistema central, ya que no es una parte como tal, este sistema no es como tal un sistema central, simplemente es un punto por medio del cual se pueden comunicar una serie de sistemas y gestionar conocimiento.

Este sistema es la base de la gestión del conocimiento planteada con este modelo, se plantea de esta manera para que pueda ser implementado utilizando la tecnología de la computación en nube, utilizando alguna de las características de esta tecnología para regir el modelo.

A diferencia de lo que el nombre puede sugerir con “sistema central”, este sistema no genera una estructura centralizada en la manera de implementación del sistema, ya que la manera en que se implementa este sistema es por medio de un sistema de computación en nube, por lo cual este sistema es realmente un sistema que cumple con las características de un sistema de computación en nube y funciona de esta manera.

- Sistemas alimentadores.

Estos sistemas son sistemas independientes al sistema de gestión de conocimiento, no son más que una serie de sistemas que manejan un contexto en común y en los cuales se plantea la posibilidad de gestionar conocimiento.

Estos sistemas utilizan el sistema central de gestión de conocimiento como un sistema por medio del cual puedan compartir y generar nuevo conocimiento, esto por medio de relaciones.

- Relaciones.

Las relaciones propuestas en este modelo son los diferentes servicios prestados por el sistema central que gestiona conocimiento a los sistemas alimentadores, por medio de estas relaciones estos sistemas obtienen el cumplimiento de servicios por parte del sistema de gestión del conocimiento.

Los sistemas alimentadores proporcionan información a sistema de gestión del conocimiento por medio de estas relaciones, se podría decir que es una retroalimentación que ocurre al consumir los servicios prestados por estas relaciones.

- Relaciones contextuales.

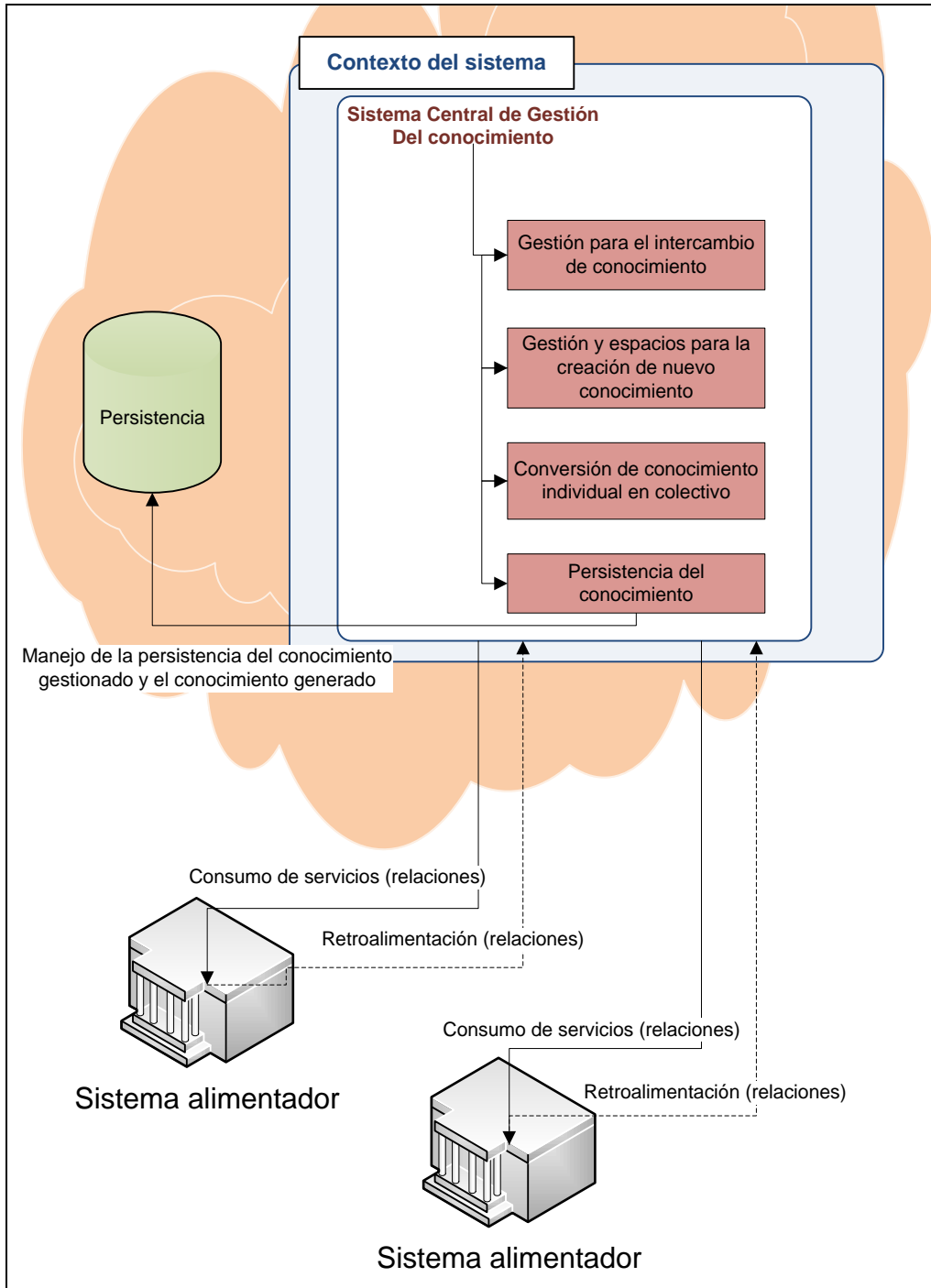
Estas relaciones son presentadas de la misma manera que las relaciones comunes en el modelo, es decir como servicios, la única diferencia que ocurre con estas relaciones es que conectan diferentes contextos por medio de los cuales se puede compartir información entre sistemas de gestión de conocimiento.

Estas relaciones son sumamente complejas ya que deben proveer por ellas mismas un mecanismo para cambiar el contexto de la información para que pueda ser interpretada por otro sistema de gestión de conocimiento.

Cuando un sistema alimentador manipula múltiples contextos, es decir que maneja información que requiere sea manipulada por distintos sistemas de gestión de conocimiento, dicho sistema maneja relaciones hacia los distintos sistemas de gestión de conocimiento.

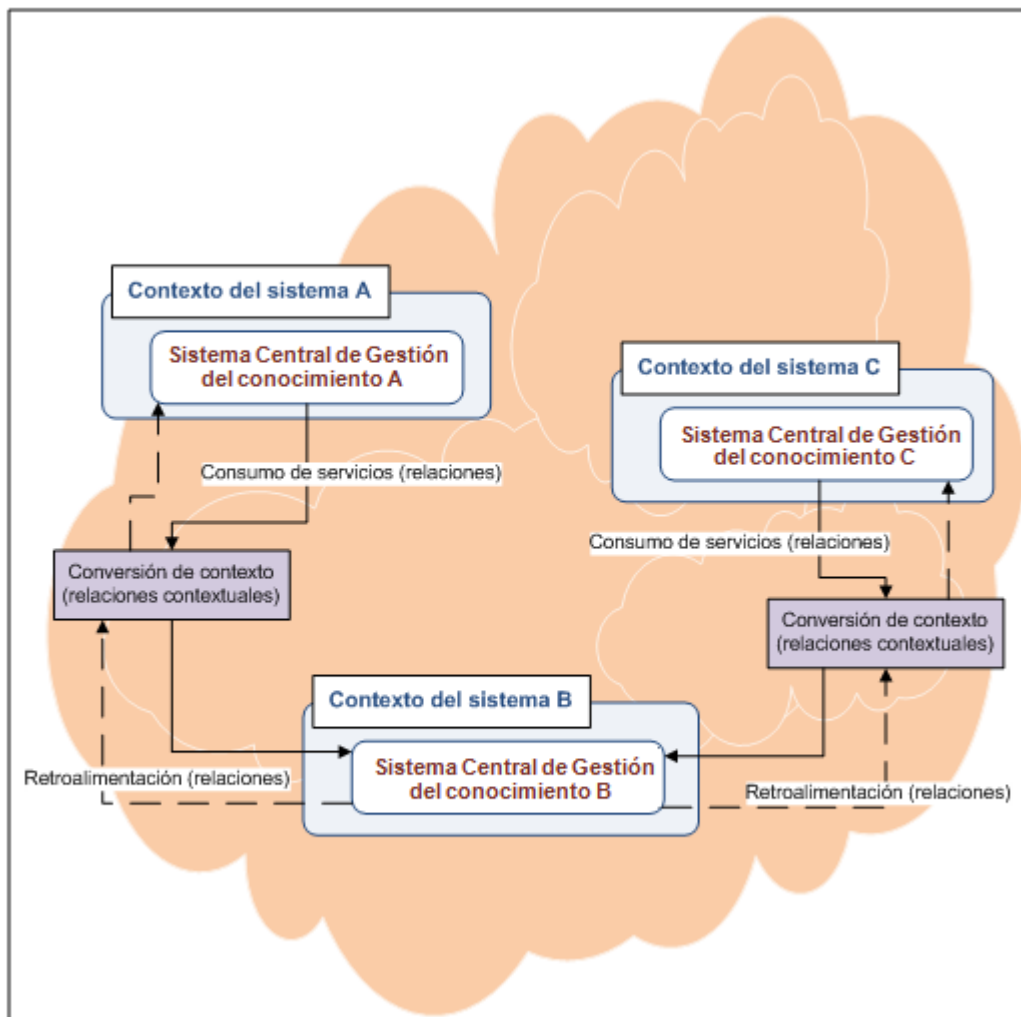
Esto se puede realizar debido a que las relaciones con los sistemas de gestión de conocimiento son realizadas como servicios, por lo que son independientes de los sistemas alimentadores (ver figura 1).

Figura 1. Modelo de sistemas de gestión de conocimiento, utilizando computación en nube.



Las conexiones entre los distintos sistemas conectados, se realizan por medio de las relaciones contextuales. Aun cuando tienden a ser complejas debido a la conversión de contexto que deben manejar estas relaciones (ver figura 2).

Figura 2. Modelo de interconexión de sistemas de gestión de conocimiento, utilizando computación en nube.



2.4. Tendencias tecnológicas

Las tecnologías de la información cambian constantemente al igual que la manera en que se implementan soluciones informáticas, existen una serie de empresas dedicadas específicamente a visualizar las tendencias de estas tecnologías.

Actualmente las tecnologías están orientándose plenamente a un modelo de intercambio basado en servicios, buscando servicios flexibles y escalables, buscando una interoperabilidad y escalabilidad cada vez mayor (Gartner Inc, 2009).

El modelo de la tecnología de computación en nube está basado plenamente en manejar un poder de entrega en forma de servicios, además de esto es altamente escalable y brinda otro conjunto de características.

La tecnología de computación en nube es una de las diez tendencias tecnológicas más importantes para el año 2009 (Gartner Inc, 2009).

Debido a que la computación en nube es catalogada como una de las tecnologías más importantes debido a sus características se han realizado inversiones sumamente importantes en este campo por parte de distintas empresas. Justificando sus gastos en base a los cambios y tendencias hacia este punto.

La gestión de conocimiento como tal no es una tendencia tecnológica, es más bien una disciplina nueva que está siendo adoptada de manera amplia, en la cual se ha invertido muchos recursos. Actualmente el 67% de las empresas

españolas realizan proyectos de gestión de conocimiento e invierten recursos en estos (Capgemini, 2004). Ya que consideran la gestión del conocimiento como una pieza clave en la competitividad y que brinda ventajas duraderas para la organización.

Las tendencias tecnológicas apuntan actualmente a un modelo de adquisición y distribución basado en servicios y en la capacidad de gestionar el capital intelectual.

3. CASO DE ESTUDIO “SISTEMA DE SALUD CENTRALIZADO”

3.1. Introducción

El modelo necesario en un sistema para poder implementar un Sistema de Gestión del Conocimiento, utilizando la tecnología propuesta, debe cumplir con una serie de características ya expuestas, por lo cual se ha tomado como caso de estudio un sistema que tiene claramente delimitado su contexto y cumple con las características descritas.

El sistema que se ha elegido para realizar un caso de estudio es el sistema de salud de Guatemala, enfocándose principalmente en los centros de atención hospitalarios y en la manera en que operan estos.

Es necesario plantear un sistema que pueda gestionar conocimiento entre estos establecimientos, debido a la necesidad que se requiere en una reducción de costos, principalmente tiempo en este entorno debido a lo vital del sistema, además de esto el sistema tiene claramente delimitado su contexto y sus relaciones con otros sistemas son fácilmente identificables, por lo que es un entorno ideal para ejemplificar la creación de un sistema de gestión de conocimiento, utilizando la tecnología de computación en nube y las bondades que este puede brindar.

Se realizó un análisis de la situación actual del sistema de salud en Guatemala, dicho análisis fue realizado acudiendo al hospital de antigua Guatemala y consultando con médicos que operan en este, además de consultar con médicos que operan en otros centros (sin acudir a dichos centros) como el hospital San Juan de Dios, y la manera en que maneja y almacena su información, en base al cual se puede realizar un análisis de la manera en que debería ser implementado un sistema de gestión del conocimiento utilizando la tecnología propuesta.

El Sistema de Gestión del Conocimiento debe ser capaz de cumplir con las características anteriormente propuestas (ver capítulo 1), además de esto es un sistema que aun cuando altera de alguna manera la forma en que operan los sistemas existentes de su entorno es un sistema externo a estos.

3.2. Situación actual

Actualmente en Guatemala existen una serie de sistemas que operan de manera relativamente ineficiente (sistemas administrativos), y otros que aun cuando son eficientes en los procesos que deben cumplir no poseen conectividad externa y funcionan como sistemas aislados (sistemas de control del historial de pacientes), por lo que no proporcionan ni utilizan la información existente de otros sistemas. Esto se pudo constatar al examinar la manera en que maneja sus sistemas el hospital de Antigua Guatemala y con la información de médicos que operan en el hospital general San Juan de Dios, hay que tomar en cuenta que no todos los hospitales funcionan de igual manera, debido a que se pretende plantear un sistema para compartir conocimiento es válida la información para efectos del caso de estudio.

Un sistema que opera de manera eficiente, que realiza todos sus procesos de la mejor manera, pero que no alimenta ni es alimentado por otros sistemas, debe ser evaluado para considerar si es un sistema ineficiente en cierta forma, debido al hecho que se puede estar desaprovechando de cierta manera el sistema.

El sistema analizado actualmente es el utilizado en el hospital de Antigua Guatemala como una ejemplificación del sistema de salud estatal de Guatemala. Específicamente el sistema utilizado para manipular la información en los centros de atención hospitalarios, enfocado principalmente en la información externa a la operación administrativa de los establecimientos, es decir que el contexto del sistema está delimitado a la información utilizada por estos establecimientos.

El contexto del sistema de gestión analizado con objeto de ejemplificar de manera clara la creación y manera de operar de un sistema de gestión de conocimiento, está delimitado a la información relativa a los pacientes de los distintos hospitales.

Actualmente algunos de los hospitales públicos en Guatemala operan de manera similar, la información relativa a los pacientes y sus historiales médicos son almacenados de la misma manera, utilizando un sistema de Información gerencial de salud (SIGSA). Se pudo constatar esto al recolectar información de algunos hospitales públicos como el hospital de Antigua Guatemala o el Hospital General San Juan de Dios. Es importante tomar en cuenta que no se puede generalizar ya que no todos los hospitales públicos operan de la misma manera, pero esta información es válida para el caso de estudio realizado.

Este sistema de información de los pacientes funciona con base a una serie de hojas de control principales, en estas hojas se lleva la información de la atención de los distintos pacientes, estas hojas contienen la información básica del paciente, el área del hospital en que fue tratado el paciente, su número de historial médico y otros datos con objeto estadístico (ver anexo 1.1), los datos de estas hojas de control usualmente son ingresadas en un sistema de cómputo, con el objeto de generar estadísticas acerca de la atención a los pacientes.

Los historiales médicos de los pacientes son almacenados en un registro de información en los hospitales, este registro puede ser consultado por los distintos médicos para poder diagnosticar y dar seguimiento a los distintos pacientes, este historial se maneja de manera física, es decir que no existe de manera digital, además de esto por el volumen de los datos que manejan los

distintos hospitales el historial solamente es almacenado por una duración de cinco años, tras lo cual el historial de un paciente es desechado.

El historial médico de un paciente está compuesto por dos cosas principalmente, las hojas de atención de las distintas áreas en las que ha estado, en las que se incluyen los tratamientos y resultados que los pacientes han tenido, el historial médico contiene además todos los análisis realizados por los pacientes, es decir análisis de pulmones, rayos x, etc.

La manera general en que operan los médicos actualmente al momento de atender a un paciente es requerir su historial médico al departamento de información del hospital, en caso de ser un paciente recurrente el historial es proporcionado en forma física, este es utilizado y son almacenados los nuevos datos de la atención del paciente en él, en caso de ser un paciente nuevo simplemente generan un historial nuevo con la nueva atención realizada.

Los pacientes regularmente recurren a distintas áreas del hospital, es decir a diferentes departamentos para ser atendidos, esto dificulta el control sobre el historial del paciente ya que solamente se maneja un historial físico por paciente, con esto se recurre en algunas ocasiones al hecho de no utilizar el historial y tratar al paciente como un paciente nuevo en distintos departamentos, cuestión que luego es unificada por el sistema de información al momento de almacenar los datos.

La manera en que se opera sobre este sistema en el que se guarda el historial médico de los pacientes es relativamente sencilla, tanto para los médicos como para la parte administrativa del hospital, además de esto es un sistema

plenamente utilizado en todos los hospitales públicos de Guatemala de la misma manera.

El sistema de Información gerencial de salud (SIGSA) el cual es el sistema utilizado actualmente en los hospitales analizados, es relativamente ordenado y eficiente con las tareas que debe desempeñar, maneja procesos bien definidos y aun cuando existe redundancia en el manejo de la información de los pacientes, esta es eliminada al momento de ser almacenada debido a que es unificada por parte del departamento de información de los hospitales, además de esto los historiales están ordenados y manejados de manera adecuada para llevar un control sobre estos por los médicos.

El acceso a estos historiales tiene cierto nivel de confidencialidad, ya que idealmente solamente pueden ser acezados por los médicos del hospital, (aun cuando existen fugas de información, lo cual está fuera del contexto del trabajo de investigación) aun cuando un médico puede acceder a cualquier historial, es decir que no tiene ninguna restricción sobre historiales de pacientes con los cuales no tenga ninguna relación.

3.2.1. Mejoras del sistema actual

Aun cuando el sistema de manejo de historiales médicos actual funciona de manera correcta, cumpliendo con la función de almacenar la información de los distintos pacientes y manteniendo la información disponible para los médicos, este sistema tiene una serie de requerimientos con los cuales no cumple.

- Ubicuidad de los datos.

Aun cuando el sistema actual maneja la información, esta solamente está disponible dentro del sistema que es utilizada, es decir que los datos no están disponibles desde otro lugar en el que se pueda llegar a requerir, aun cuando estén en el mismo contexto ambos lugares.

Si el historial de algún paciente es necesario en un lugar distinto al hospital en el que existe este historial, este no puede ser utilizado, esto puede ser fácilmente ejemplificado en los casos en que un paciente asiste a un hospital a ser tratado, este paciente puede ya haber llevado distintos tratamientos y tener historiales médicos en otros hospitales, no solo no se puede acceder a esta información, lo que es peor se desconoce la existencia de la misma.

Si existe la información pero no se sabe de la existencia de esta o no puede ser accedida, la información es inútil.

- Respaldo de la información.

Los historiales médicos de los pacientes en los hospitales públicos examinados solamente existen de manera física, y solamente existe una copia de cada historial médico, lo cual provoca que esta información no tenga ningún tipo de respaldo.

Además de esto, los historiales de usuario son muy susceptibles a ser dañados o a pérdidas de información, además de no persistir de ninguna manera digital estos historiales para posterior uso.

- Creación de conocimiento.

El sistema actual almacena su información y por medio de un sistema de cómputo guarda información general de la atención a los pacientes, de esta manera se crea nuevo conocimiento en base a la información existente.

El sistema no posee un mecanismo en el que se pueda generar nuevo conocimiento de otra manera que por medio de estadísticas en base a datos generales de los pacientes. Se podría generar conocimiento en base a conocimiento de distintos ámbitos para generar conocimiento de una manera más rica para el sistema.

- Control de la información.

Aun cuando existe un sistema establecido, este no maneja un control realmente eficiente de la información existente y de la manera de utilizarla, con un sistema que gestione el conocimiento plenamente establecido, se puede llevar un control de la información que existe por lo que se puede saber exactamente lo que está pasando y lo que existe.

3.3. Modelo propuesto

Debido a la manera en que se maneja la información de los distintos pacientes en los hospitales analizados, y debido a que el sistema analizado cumple con como los requerimientos necesarios para implementar un sistema de gestión del conocimiento utilizando la tecnología de computación en nube (ver capítulo 1) esto debido a las características del sistema como tal. El sistema propuesto a implementar es un sistema que gestione conocimiento referente a la información de los pacientes de los distintos hospitales públicos de Guatemala.

El sistema propuesto es un sistema externo a los sistemas que actualmente manipulan la información de los distintos pacientes, este sistema debe gestionar conocimiento de los distintos ámbitos y debe proveer acceso a la información a estos por medio de servicios.

La primera parte en el análisis de un modelo de gestión del conocimiento debe poder identificar los distintos elementos del sistema, así como sus características.

- Contexto.

El contexto del sistema de gestión del conocimiento está definido en el sector salud pública de Guatemala, delimitada específicamente en el manejo de la información, y los historiales de los pacientes en los distintos hospitales.

- Sistema central de gestión del conocimiento.

El sistema central de gestión del conocimiento es el sistema que actualmente no existe de ninguna manera implementada, este sistema debe ser un sistema que maneje la información relevante a los historiales y los pacientes de los distintos hospitales.

Debido a que los distintos hospitales manejan la información de la misma manera pero no comparten de ninguna forma información entre ellos, este sistema sería el nexo inicial entre la información de los distintos hospitales.

Este sistema puede ser implementado utilizando para esto la tecnología de computación en nube, con lo cual este sistema es implementado con las distintas bondades que esta tecnología nos brinda (ver capítulo 1) aun cuando implica un costo, también implica una serie de bondades en un sistema de gran importancia.

Aun cuando este sistema no debe almacenar directamente la información de los distintos sistemas, que para este caso de estudio son los datos e historiales de los distintos pacientes, este sistema es el encargado de manipular el almacenamiento y el acceso a esta información.

Este sistema es el encargado de brindar los servicios por medio de los cuales los distintos hospitales con sus sistemas existentes puedan acceder y alimentar la información en este sistema de gestión del conocimiento (relaciones descritas posteriormente).

Debido a la importancia del sistema, aun cuando la información es almacenada y administrada por el sistema central de gestión del conocimiento, cada uno de los sistemas alimentadores manejan su propio sistema de almacenamiento, el cual guarda una porción de la información, lo cual aun cuando genera redundancia de información, permite a los sistemas alimentadores funcionar sin comunicación con el sistema central, y manipular un mecanismo de sincronización al momento de tener comunicación con este. Esto permite el funcionamiento del sistema (lo cual es vital) al momento de alguna contingencia en la comunicación.

Además de lo mencionado anteriormente, este sistema debe brindar una manera por medio de la cual el conocimiento con el que es alimentado el sistema pueda crear nuevo conocimiento.

Con esto se supone un sistema utilizando almacenaje en línea, este sistema debe brindar los servicios antes mencionados, estos servicios podrían ser brindados por cualquier arquitectura orientada a servicios, como por ejemplo un servicio web aunque no estrictamente debe ser este el mecanismo.

Este sistema sería capaz de administrar la información de los distintos sistemas, pero además debe brindar una interfaz por medio de la cual se pueda acceder a la información que se posee en el sistema, esto podría ser desde un portal web hasta una herramienta de escritorio que se comunique con el sistema, esto con el objeto que se puedan tomar decisiones en base a los datos existentes por parte de las personas pertinentes, como sería en nuestro caso el Ministerio de Salud de Guatemala.

- Sistemas alimentadores.

Los sistemas alimentadores de información, es decir los sistemas que contienen la información con la cual se alimenta el sistema central de gestión del conocimiento, y a la vez los sistemas que consumen esta información no son más que los sistemas ya existentes en los distintos hospitales, los cuales simplemente requieren un método de acceso al sistema central de información, lo cual puede ser realizado simplemente con un enlace a internet, además de esto se maneja un sistema local de almacenamiento, el cual almacena un registro de sus historiales de manera autónoma, es decir fuera de línea como un respaldo al momento de pérdida de conexión, pero que idealmente funcione como un simple consumidor de los servicios que presta el sistema de gestión de conocimiento central.

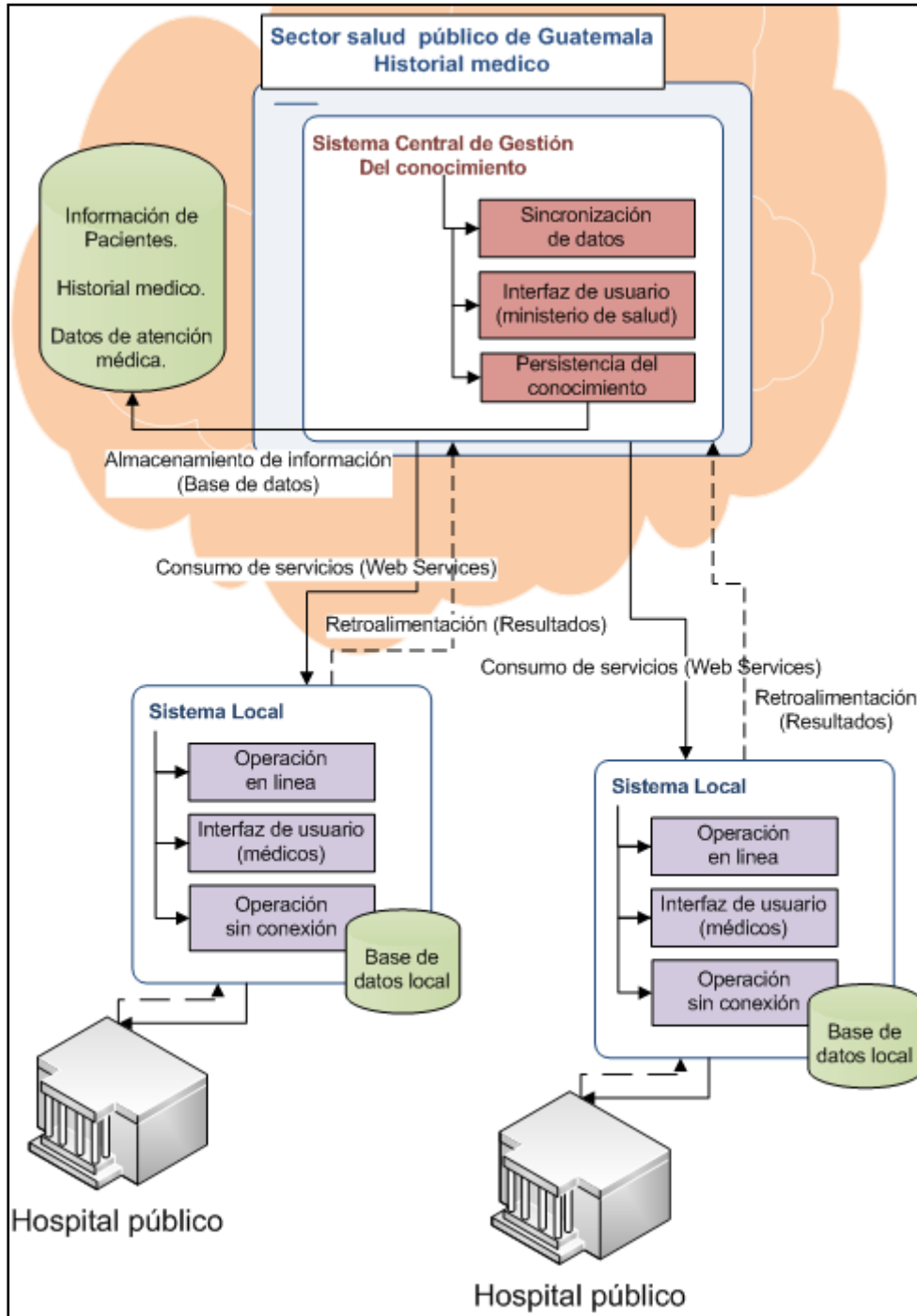
- Relaciones.

Las relaciones en este modelo, son el mecanismo por medio del cual se alimenta el sistema central de información y este brinda la información, esto es brindado como servicios utilizando cualquier tipo de arquitectura orientada a servicios, como por ejemplo un servicio web aunque no estrictamente debe ser este el mecanismo.

- Relaciones contextuales.

El sistema analizado no maneja ninguna relación contextual, las cuales pueden definirse como una conexión entre el sistema de gestión de conocimiento central aquí descrito, con otro sistema de gestión de conocimiento con el cual pueda intercambiar información en otro contexto.

Figura 3. Modelo de sistemas de gestión de conocimiento utilizando computación en nube “Sistema de salud centralizado”.



3.3.1. Implementación del sistema

Debido a la complejidad del sistema y la importancia de los datos que se manejan, se propone un tipo de implementación del sistema en tres etapas, esto con el fin que sea alta la aceptación del sistema como parte de los procesos regulares, hay que tomar en cuenta que no se tocan datos técnicos del sistema debido a que esto es implementado con un sistema de computación en la nube, el cual es ajustable y las cuestiones técnicas están fuera del análisis.

- Primera etapa.

Al inicio debe implementarse el sistema de gestión del conocimiento en línea, al igual que los sistemas locales que puedan acesar a este sistema en los distintos hospitales.

Durante esta etapa los hospitales utilizan su sistema actual para manejar sus historiales y los datos de los pacientes, esta etapa es una etapa de migración masiva de los datos existentes al igual que los datos nuevos generados.

Esta etapa debe ser aprovechada para capacitar en el uso del sistema a los usuarios finales del mismo, que en este caso son los médicos de los distintos hospitales.

- Segunda etapa.

En esta etapa la información de todos los hospitales ya se encuentra en el sistema de gestión de conocimiento en línea, todas las operaciones que se realizan, es decir los datos de los historiales de los distintos pacientes, así como los datos de los pacientes mismos, son almacenadas en el sistema actual y en línea.

En este momento el sistema de gestión del conocimiento es utilizado por los médicos como un sistema totalmente funcional en el cual pueden encontrar una riqueza de información mucho mayor que en sus sistema local, esto debido a que la información local solamente son los historiales de los pacientes de dicho hospital mientras que en el sistema en línea se puede encontrar información relevante a todos los hospitales públicos de Guatemala.

En este momento el sistema tiene la capacidad de ser utilizado por el ministerio de salud como una herramienta por medio de la cual pueden obtener información relevante y tomar decisiones con el uso de esta.

- Tercera etapa.

En esta etapa se deja de utilizar los sistemas locales físicos y solamente se utiliza el sistema de gestión de conocimiento. Esto tomando en cuenta que estos sistemas locales cuentan con información local, pero todo esto de manera digital.

El hecho de que llegue a esta etapa el sistema de gestión de conocimiento puede parecer algo utópico, pero se debe tomar en cuenta que es un sistema el cual debe irse implementando por etapas y se deben adaptar al mismo los usuarios de este con el tiempo.

3.4. Costos y beneficios

3.4.1. Costos

Los costos de implementar este sistema, se pueden dividir principalmente en dos tipos de costos, los costos de operación del nuevo sistema y los costos de implementar este sistema, hay que tomar en cuenta que aun cuando se incurre a una serie de costos para esto, hay que analizar los beneficios prestados por el sistema a implementar.

En este trabajo de investigación simplemente se enuncias los aspectos principales que afectan en los costos de implementación del sistema, ya que el objeto de análisis de este sistema es como un caso de estudio en el que se ejemplifiquen las características de los sistemas analizados.

- Costos de implementación.

Los costos de implementación del nuevo sistema, están principalmente afectados por el costo de desarrollo del sistema, el costo de la migración de los datos al nuevo sistema y capacitación del personal en el uso del nuevo sistema.

Estos costos deben cuantificarse de manera correcta, tomando en cuenta tanto el factor económico tanto como el factor del tiempo necesario.

- Costos de operación.

El costo de operación del nuevo sistema depende de la magnitud del sistema, en el sistema expuesto este costo es relativamente pequeño, debido a que el sistema se implementa por medio de la computación en nube, simplemente se utiliza esta tecnología para la implementación del sistema, estos costos varían dependiendo de las capacidades que se necesiten y existen una serie de proveedores de este servicio (ver tabla I), con lo cual se obtiene las bondades de esta tecnología, entre las cuales tenemos el hecho de reducción de costos en ciertos procesos como seguridad, mantenimiento de infraestructura, respaldos del sistema, etc.

Tabla I. Listado de proveedores de servicio de Cloud Computing.

Compañía		Contacto
3tera		http://www.3tera.com/
Appistry		http://www.appistry.com/
Cassatt		http://www.cassatt.com/
Joyent		http://www.joyent.com/
Legal Cloud		http://www.legalcloud.net/
Sun microsystems		http://www.sun.com/software/q-layer/
Skytap		http://www.skytap.com/
Web Solutions	Scale	http://www.webscalesolutions.com/

Además del costo de operación de mantener en funcionamiento el sistema de gestión de conocimiento, hay que tomar en cuenta el costo de mantenimiento de los nuevos sistemas locales en los distintos hospitales, aun cuando hay que tomar en cuenta que el costo en tiempo de mantenimiento de estos es mucho menor al que tienen los sistemas actualmente en uso y el costo económico no debía idealmente ser mayor (aun cuando depende de los proveedores).

Hay que tomar en cuenta también el costo del mantenimiento del sistema, el cual por parte del sistema central de información es absorbido por parte del costo de operación, sin embargo por parte de los sistemas alimentadores se incurre a un costo extra.

3.4.2. Beneficios

Hay que tomar en cuenta que en existen una serie de proveedores de tecnología de computación en nube, pero actualmente en Guatemala no existe ninguna compañía o negocio que se encargue de la creación de este tipo de sistemas o de la implementación de los mismos.

El sistema nuevo que se plantea a ser implementado brinda una serie de beneficios, tanto económicos como de funcionamiento en los distintos procesos.

La información que se comparte entre los distintos hospitales, nos brinda una serie de beneficios, esto lo podemos ver claramente al momento que un médico quiere accezar al historial médico de un paciente en el nuevo sistema, el tiene acceso al historial real y completo del paciente, es decir al historial que ha tenido el paciente sin importar en que hospital este ha sido atendido, esto le brinda al médico la capacidad de brindar un mejor diagnostico en un menor tiempo.

Además de esto el médico puede almacenar este historial en el sistema de gestión en cuestión de segundos con lo cual este historial estará a disposición inmediata en caso de que sea requerido por otro médico o para la realización de estadísticas.

Además de esto, usualmente los pacientes son remitidos entre los distintos hospitales debido a que se requiere que sean atendidos por otras especialidades que solamente se encuentran en ciertos hospitales, la obtención de los historiales en el hospital en que ha sido remitido, en algunas ocasiones es sumamente difícil, por lo que en algunos casos se opta por repetir los

exámenes médicos a los pacientes remitidos, lo cual incurre en un gasto mayor por parte del hospital, pero en algunos casos los exámenes son de vital importancia. Por lo que son repetidos los exámenes.

Además de esto actualmente los médicos no pueden conocer realmente el historial médico completo de los pacientes, con lo cual podrían tomar decisiones más acertadas sin necesidad de realizar algunos exámenes médicos a los que deben recurrir por falta de información del paciente.

Con esto se puede tener un mejor control de los pacientes y de su paso en las distintas áreas del hospital de manera inmediata, cosa que no sucede actualmente debido a que en algunas ocasiones un paciente es trasladado a otra área del hospital pero debido a la manera en que se maneja actualmente se duplican algunos datos del tratamiento del paciente, los cuales son unificados hasta el momento de ser almacenados.

Al ser almacenada la información por parte del sistema de manera digital se tiene un ahorro en los útiles de oficina utilizados tradicionalmente para almacenar de manera física la información, así como el tiempo para realizarlo. Como se puede ver las bondades que brindadas al funcionamiento de los diferentes procesos son bastante grandes, además por el tipo de sistema estas son de gran importancia.

También se deben tomar en cuenta las bondades que puede suponer la creación de este sistema de gestión de conocimiento a los puntos gerenciales en el sistema, ya que debido a que por medio de un sistema se puede acceder a la situación actual de los distintos hospitales de Guatemala, así como tener estadísticas de estos, se pueden tomar decisiones respecto a los hospitales.

Estas decisiones pueden ser desde la asignación más acertada de recursos a los distintos hospitales debido a los pacientes y gastos incurridos en estos pacientes hasta la distribución y remisión de pacientes a distintas áreas o la instalación de centros médicos.

Además de esto descrito se tiene la capacidad de mantener la información de los pacientes de manera indefinida con lo cual se pueden realizar estudios médicos con esta información, situación que no se puede realizar actualmente debido a que la información es desechada debido a lo caro que es mantenerla de manera física, cosa que no sucede para mantenerla de manera digital.

Con base a esto podemos enumerar algunos de los beneficios obtenidos por el Sistema de Gestión de Conocimiento.

- Ahorros económicos.
 - Realización de exámenes médicos.
 - Recursos hospitalarios utilizados en exámenes.
 - Recursos en útiles de oficina.
 - Costo de almacenaje de información.

- Ahorros en tiempo.
 - Tiempo de diagnóstico por parte de un médico.
 - Tiempo en obtener la información de un paciente.
 - Tiempo de almacenaje de la información.

1. Mejora de procesos.

- Calidad del diagnóstico por parte de los médicos.
- Obtención de información vital en un corto tiempo.
- Información en el traslado de un paciente.

2. Mejoras administrativas.

- Conocimiento de la situación de los hospitales.
- Asignación de recursos a los distintos hospitales de manera acertada.
- Generación de estadísticas hospitalarias.
- Capacidad de realizar análisis médicos.

4. UBICUIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD

4.1. Introducción

La ubicuidad de la información es actualmente una característica muy importante, ya que brinda una serie de posibilidades tanto en el manejo como en el acceso a esta, pero al igual que toda tecnología esta tiene partes positivas y negativas involucradas.

Aun cuando la ubicuidad de la información nos brinda una serie de bondades, esta contrasta con la confidencialidad de esta debido a que se limitan. El punto hasta el que se puede tener ubicuidad en la información está delimitado por la sensibilidad del acceso a esta.

Uno de los principales problemas al momento de tener un sistema ubicuo es la violación que este puede producir a la intimidad, esto dependiendo de los datos que se manejen en el mismo, imaginemos un sistema ubicuo que maneje información personal de personas individuales, en el cual no se tenga ningún control sobre el acceso a la información, esto significaría un peligro para las personas involucradas al sistema, así como una violación a la privacidad.

El tema de la ubicuidad de la información y de la privacidad de la misma está altamente relacionado con la creación de sistemas de gestión de conocimiento debido a que estos sistemas manejan la ubicuidad de la información y deben buscar un equilibrio con la divulgación de la información.

Hay que tomar en cuenta que un sistema ubicuo debe ser capaz de brindar cierta confidencialidad de la información que maneja, es decir manejar un equilibrio entre la confidencialidad de sus datos y la ubicuidad que realmente posee el sistema.

Además de esto los sistemas ubicuos deben brindar políticas de acceso a estos que brinden seguridad a estos sistemas, esto dependiente de la importancia de la información que maneje el sistema.

4.2. Ubicuidad de la información

La ubicuidad de la información es un término muy potente, el cual quiere decir que la información puede ser accedida desde cualquier lugar, es decir que la información está en todas partes, esta es una de las características de la computación en nube, esta característica es una de las principales por la cual muchos sistemas pueden funcionar de la manera en que lo hacen.

La ubicuidad de la información puede existir debido a la infraestructura de internet que existe actualmente, por medio de la cual se pueden acceder contenidos de esta desde cualquier lugar, con lo que es relativamente fácil crear un sistema ubicuo.

Aun cuando algunas de las ventajas de los sistemas ubicuos son sumamente fáciles de percibir, como lo son sistemas de información ubicua, la capacidad de conexión con sistemas de manera remota, así como la sincronización de sistemas, existen otros tipos de implementación que pueden abrir camino a una serie de nuevos modelos basados en la ubicuidad.

La ubicuidad de la información como tal es un término bastante conocido que conlleva una serie de bondades bastante explotadas, pero además de esto tiene una serie de desventajas, siendo la principal de estas la confidencialidad de la información y la violación de la intimidad por parte de estos sistemas.

4.3. Confidencialidad de la información

La información por lo regular es sumamente sensible al acceso, por lo que se manejan políticas y restricciones de acceso a la información, esto debido a la importancia que tiene la información por lo que solamente debe poder ser acesada por los actores apropiados.

Cuando un sistema es ubicuo, es decir que la información puede ser acesada de cualquier lugar, las políticas de acceso a esta son más complicadas de llevar y puede llegar a sentirse una violación de la privacidad de la información.

Tomando el caso de un sistema de información implementado de manera ubicua, aun cuando se manejen una serie de políticas para la protección de la información, al solamente estar restringido el acceso a la información en base a políticas de acceso, no se tiene realmente privacidad de esta información. Es decir que al tener información ubicua, esta no posee realmente privacidad por el hecho de ser ubicua.

Hay que tomar en cuenta que cualquier tecnología posee una serie de ventajas, así como una serie de desventajas que conlleva, por lo cual se debe poder encontrar un equilibrio entre las características de las nuevas tecnologías y la manera de implementarlas.

Actualmente en Guatemala existe una ley denominada “ley de acceso a la información pública”, correspondiente al decreto número 58-2008, la cual establece normativas con respecto a la privacidad de la información y la divulgación de esta. En específico la ley norma la confidencialidad de la información y el acceso a esta, y enuncia lo siguiente:

Datos sensibles o datos personales sensibles: Aquellos datos personales que se refieren a las características físicas o morales de las personas o a hechos o circunstancias de su vida privada o actividad, tales como los hábitos personales, el origen racial, el origen étnico, las ideologías y opiniones políticas, las creencias o convicciones religiosas, los estados de salud físicos o psíquicos, preferencia o vida sexual, situación moral y familiar u otras cuestiones íntimas de similar naturaleza. (Gob. Guatemala, 2008:9).

Límites del derecho de acceso a la información. El acceso a la información pública será limitado de acuerdo a lo establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala, la que por disposición expresa de una ley sea considerada confidencial, la información clasificada como reservada de conformidad con la presente ley y las que de acuerdo a tratados o convenios internacionales ratificados por el Estado de Guatemala tengan cláusula de reserva. (Gob. Guatemala, 2008:21).

En el primer texto expuesto se describe lo que es considerado como información confidencial y en el segundo se norma la confidencialidad de este, así como ratificados internacionales que identifiquen la información como confidencial.

Aun cuando las políticas de acceso no nos brindan realmente confidencialidad de información, estas nos brindan protección de la información.

Debido a esto se debe buscar un equilibrio entre la ubicuidad de la información y la confidencialidad de esta, esto se logra solamente granulando el acceso a la información ubicua.

CONCLUSIONES

Luego de haber realizado este trabajo de investigación, y de haber realizado un proceso de investigación con un caso de estudio, con el objeto de ejemplificar el tema, se realizó un proceso de análisis de los resultados obtenidos, con base a lo cual se ha podido llegar a un conjunto de conclusiones con respecto al tema investigado, las cuales se denotan a continuación:

1. La computación en nube brinda una serie de bondades que permite generar sistemas globalizados que van conforme las tendencias tecnológicas.
2. Por medio de un análisis la importancia que tiene el uso de Sistemas de Gestión de Conocimiento como una manera de impulsar a las organizaciones y brindar una ventaja competitiva. Se puede concluir que el uso de Sistemas de Gestión de Conocimiento por parte de las organizaciones tiene una gran importancia debido a que brinda un crecimiento a su capital intelectual.
3. Con base a los distintos datos que se almacenan en este tipo de sistemas, se han podido identificar los datos sensibles al acceso y las leyes que regulan la manera en que se pueden compartir los mismos. Con base a esto se puede llegar a concluir que aun cuando estos datos están regulados, no es difícil acceder a los mismos y el hecho de estar regulados no implica un impedimento para la creación de un sistema que los utilicen, siempre que el sistema utilice esta información en el mismo contexto y no para el uso de terceros, simplemente implica manejar un mecanismo para la protección del

acceso de los mismos y un conocimiento de las leyes que están involucradas con estos.

4. Se detectaron ciertas dificultades para la creación de este tipo de sistemas, las cuales radican principalmente en el costo de los mismos y la dificultad de generar directrices para su funcionamiento. Aun cuando existen una serie de dificultades para la creación de sistemas de este tipo, no son impedimentos para la creación de los mismos, ya que los costos son justificables por los beneficios que brindan los sistemas, así como también la creación de directrices resulta sumamente sencillo basándose en el modelo propuesto y las regulaciones legales de los datos implicados del sistema.
5. Con base a la información del hospital de Antigua Guatemala y del hospital San Juan de Dios se tiene un amplio panorama del beneficio que presentaba el tipo de sistemas propuesto y del costo que estos implican, para analizar la viabilidad del sistema en el sector salud de Guatemala, se tomo en cuenta el retorno de la inversión económica para la creación de este sistema, pero también se tomaron en cuenta los ahorros no tangibles de un sistema critico como lo es el sector salud. Este tipo de sistemas es altamente viable para implantarlo, tanto por el retorno de inversión que presenta, como por la mejora que brinda a los procesos críticos que tiene el sistema debido a su naturaleza.
6. Al plantear la creación de sistemas de gestión de conocimiento utilizando una tecnología en particular, la computación en nube, para lo cual se analizaron los distintos tipos de proveedores de esta tecnología que existen y la facilidad de utilizar sus servicios. Luego de realizar esta investigación se puede lograr identificar de manera la gran variedad de proveedores de

servicios de computación en nube que existen y la facilidad de utilización y ajuste en el uso de sus servicios.

7. Al realizar una definición de computación en nube como una tecnología, tomando en cuenta el contexto en que se está trabajando, para realizar esto se investigó de diversas fuentes de información acerca de este concepto y se pudo discernir una gran cantidad de definiciones las cuales son divergentes, en las cuales incluso es definido como un concepto de mercadeo y no como una tecnología como tal, es decir solamente como un modelo de intercambio. Se puede concluir que la tecnología de computación en nube es una tecnología como tal, debido a que permite satisfacer una nueva serie de necesidades, cambiando la manera de realizar los procesos y aun cuando define un medio de intercambio también define la manera de implementación de procesos y las características de su operación.
8. Se utilizó como caso de estudio el sector salud de Guatemala, específicamente los hospitales públicos de Antigua Guatemala y San Juan de Dios, en los cuales se analizaron los datos que manejan los mismos y los procesos con los que manejan esos datos. Se puede concluir que los procesos utilizados por algunos sistemas actualmente sirven de manera correcta con las necesidades que tienen dichos sistemas, sin embargo eso no implica que sistemas con procesos distintos no puedan ser implementados, se pueden mejorar los sistemas existentes aun cuando estos sean perfectamente funcionales.
9. El modelo de intercambio que propone la tecnología de computación en nube, se puede llegar a notar que este brinda una serie de oportunidades de lucro por medio de la creación y mantenimiento de distintos sistemas

utilizando esta tecnología. Se puede concluir que la computación en nube como tecnología puede ser utilizada como un modelo de negocio viable.

RECOMENDACIONES

1. Un Sistema de Gestión del Conocimiento brinda una gran ventaja para una organización, debido a la capacidad que tiene de conservar el conocimiento de los individuos y poder crear nuevo conocimiento, al tomar en cuenta que el conocimiento es un valor, esto supone que las organizaciones deben manejar mecanismos de gestión de conocimiento para su beneficio.
2. Computación en nube como una tecnología brinda una serie de bondades en cuanto a su capacidad para ajustarse a sus necesidades de uso, al poseer una gran cantidad de diferentes opciones por medio de las cuales se puede utilizar, las organizaciones que necesitan alto poder de cómputo, al igual que las organizaciones jóvenes deben ver en computación en nube una alternativa viable para sus necesidades.
3. El sistema de salud posee una gran cantidad de información, la cual es sumamente importante por su naturaleza, por lo cual el ente regulador de esta información debe manejar un mecanismo por medio del cual esta información sea ubicua.
4. En el sistema de salud se posee información que es altamente sensible, es decir que no debe poder ser acezada sin ningún mecanismo de seguridad, el ente regulador de esta información debe manejar un mecanismo por medio del cual esta información maneje un grado apropiado de seguridad en el acceso a esta.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Amazon. 2006.** Elastic Computing Cloud (EC2).
<http://www.amazon.com/gp/browse.html?node=201590011>
2. **AT&T. 1996.** Synaptic Hosting.
<http://www.business.att.com/enterprise/Family/application-hosting-enterprise/synaptic-hosting-enterprise/>
3. **Capgemini. 2004.** Estudio Gestión del conocimiento Empresas españolas.
http://www.es.capgemini.com/recursos/news/el_67_por_ciento_de_las_empresas_espaolas_realizan_proyectos_de_gestin_del_conocimiento
4. **Gartner Inc. 2008.** IT Infrastructure Utility Services Reach 5% of Data Center. Outsourcing Revenue, July 17, 2008, Number G00159515.
5. **Gartner Inc. 2009.** Gartner's Top Predictions for IT Organizations and Users, 2009 and Beyond.
6. **Gobierno de Guatemala. 2008.** Ley de Acceso a la información pública, Decreto de confidencialidad. DECRETO NÚMERO 57-2008
7. **Google. 2006.** Google Apps.
<http://www.google.com/a/help/intl/en/index.html>
8. **IBM. 2007.** Blue Cloud.
<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22613.wss>

9. **LAFLECHA. 2008.** Las principales tendencias tecnológicas para 2009.

10. **Microsoft 2009.** Microsoft Cloud Computing Tools.
<http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/cc972640.aspx>

11. **SME. 2004.** Definiciones gestión del conocimiento.
<http://www.a3net.net/es/gescon/definiciones.htm>

12. **Sociedad de la información y el conocimiento. 2004.** Qué es la Gestión del conocimiento

APÉNDICES

Figura 6. Encabezado 2 de hoja SIGSA

UD / CONSULTA EXTERNA HOSPITALARIA																			
					MES / AÑO		3 C/S												
Municipio: _____					Servicio de Salud: _____														
Firma: _____																			
<input type="checkbox"/> Taumatología <input type="checkbox"/> Otros _____					Grupo étnico maya predominante														
Comunidad y/o dirección exacta	5/Consulta			Control			Motivo de Consulta		Tratamiento y/o medicamento formulado		Marque con una X Si								
	Nuevo	Primera	Reconsulta	Emergencia	Prenatal	Puerperio	Desarrollo y crecimiento	Lactante	Enlace	Participación familiar	Código CIE-10	Descripción de diagnóstico/control	Descripción	Presentación	Cantidad	Fue referido	Vino con otros medicamentos	Fue referido	Fue con otros medicamentos

Fuente: Hospital nacional de Antigua Guatemala, Guatemala.

Figura 7. Pie de página hoja SIGSA

1/Sexo M=Masculino F=Femenino	2/Grupo Etnico 0 - Ladinos ú otros 1 - Maya 2 - Garifuna 3 - Xinca	3/Migrante Si es trabajador migrante marque con una "X".	4/Excluyente
5/Consulta Nuevo: paciente que asiste por primera vez al servicio en el año. Primera: Consulta: paciente que asiste a consulta por primera vez al servicio por una enfermedad. Reconsulta: paciente que asiste al servicio por seguimiento por una enfermedad. Emergencia: paciente que asiste al servicio por urgencia médica.			

Fuente: Hospital nacional de Antigua Guatemala, Guatemala.

TRABAJO FUTURO

En este trabajo de investigación se define la tecnología de computación en nube y la manera de utilizarla para la creación de sistemas que gestionen conocimiento, como futuras líneas de investigación de este trabajo se pueden enunciar.

1. Investigación de la utilización de la tecnología de computación en nube para la creación de sistemas en distintos ámbitos, generando modelos para la creación de los mismos. Esto con el objeto de crear modelos que faciliten la creación de nuevos sistemas utilizando esta tecnología.
2. Estudio de la tecnología de computación en nube tomando en cuenta los cambios tecnológicos que esta va sufrir en un futuro debido a los cambios constantes en la tecnología. Esto implica la adaptación de los modelos que pudieran estar planteados utilizando esta tecnología y las nuevas bondades que pueda presentar.
3. Estudio de las relaciones semánticas expuestas en el modelo de la computación en nube definido en el trabajo de investigación y creación de una manera de implementarlas de forma repetible, es decir la creación de un estándar para su implementación. Esto con la finalidad de poder crear redes complejas de sistemas de gestión de conocimiento utilizando la tecnología de computación en nube.

4. Estudio de la aplicación de la gestión del conocimiento en los distintos sistemas como una fuente de progreso del capital intelectual. Para brindar una alta capacidad competitiva a las empresas al aplicar esta disciplina.

5. Plantear un plan de negocio alrededor del sistema propuesto, e implementar sistemas utilizando el modelo aquí propuesto. Esto con la finalidad de explotar también de manera comercial esta tecnología, aun cuando este no es el objeto de la investigación.