



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA CLOUD COMPUTING QUE
PERMITA CENTRALIZAR Y CONSULTAR INDICADORES**

Mario Ramón Castellanos Arana

Asesorado por el Msc. Ing. Héctor Alberto Heber Mendia Arriola

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA CLOUD COMPUTING QUE
PERMITA CENTRALIZAR Y CONSULTAR INDICADORES**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIO RAMÓN CASTELLANOS ARANA

ASESORADO POR EL MSC. ING. HÉCTOR ALBERTO HEBER MENDIA ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA CLOUD COMPUTING QUE PERMITA CENTRALIZAR Y CONSULTAR INDICADORES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 08 febrero de 2013.



Mario Ramón Castellanos Arana

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AATT-MTIPP-0010-2013

Guatemala, 08 de febrero de 2013

Director:
Marlon Antonio Pérez Turk
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Presente.

Estimado Director:


Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Mario Ramón Castellanos Arana** con carné número **2005-12086**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.


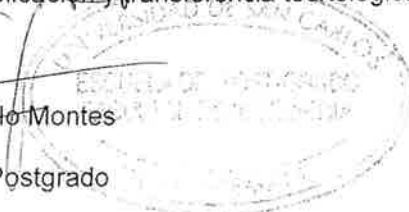
Sin otro particular, atentamente,

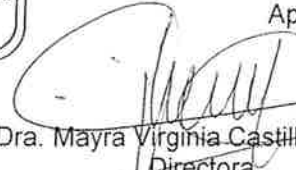
"Id y enseñad a todos"

Msc. Ing. Hector Alberto Heber Mendia A.


Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Col 10,057

Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Coordinador de Área
Aplicación y transferencia tecnológica


Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc: archivo
/la

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, del trabajo de graduación titulado **“DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA CLOUD COMPUTING QUE PERMITA CENTRALIZAR Y CONSULTAR INDICADORES”** realizado por el estudiante MARIO RAMÓN CASTELLANOS ARANA, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Mario Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 14 de febrero 2013



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: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA CLOUD COMPUTING QUE PERMITA CENTRALIZAR Y CONSULTAR INDICADORES**, presentado por el estudiante universitario: **Mario Ramón Castellanos Arana**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, febrero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y las bendiciones para alcanzar esta meta profesional.
- Mis padres** Por formarme como persona y por su apoyo para alcanzar esta meta. Su amor será siempre mi inspiración.
- Mi novia** Por su amor, apoyo y cariño que son la inspiración para seguir adelante.
- Mi familia** Por su apoyo incondicional y por ser una importante influencia en mi carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala Por albergarme en mi formación profesional.

Todos mis familiares y amigos Que de una u otra forma estuvieron pendientes a lo largo de este proceso, brindando su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
1. TEMA DELIMITADO	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. CLASIFICACIÓN.....	5
4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	7
4.1. Situación actual	7
4.2. Interrogantes	9
5. JUSTIFICACIÓN	11
5.1. Respuesta a interrogantes.....	11
5.2. Solución.....	12
6. ANTECEDENTES	15
7. OBJETIVOS	17
8. ALCANCE DE LA SOLUCIÓN	19
8.1 Necesidades a cubrir.....	19

9.	ÍNDICE DE CONTENIDO	21
10.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	25
10.1.	Cloud Computing	25
10.2.	Niveles	25
10.2.1.	Software como Servicio (SaaS).....	26
10.2.2.	Plataforma como Servicio (PaaS)	27
10.2.3.	Infraestructura como Servicio (IaaS)	29
10.3.	Tipos de nubes.....	30
10.3.1.	Nube pública	30
10.3.2.	Nube privada	31
10.3.3.	Nube híbrida.....	32
10.4.	Características	33
10.5.	Ventajas	34
10.6.	Desventajas	35
11.	METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES ...	37
11.1.	Fase 1	37
11.2.	Fase 2	38
11.3.	Fase 3	40
11.4.	Fase 4	40
11.5.	Fase 5	40
11.6.	Fase 6	41
11.7.	Fase 7	41
12.	ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN.....	43
12.1.	Infraestructura como servicio	43
12.2.	Plataforma como servicio	43
12.3.	Software como servicio	43

12.4.	Componentes	44
12.4.1.	Servicio de Centralización	45
12.4.2.	Servicio de Consulta.....	45
12.4.3.	Base de datos.....	45
12.4.4.	Nube privada	46
12.5.	Modelo de arquitectura	46
13.	RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS.....	47
14.	CRONOGRAMA.....	49
15.	BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Escenario actual del proceso	8
2.	Solución	13
3.	Modelos en Cloud Computing	26
4.	Google Apps	27
5.	Windows Azure	28
6.	Amazon Web Services	29
7.	Resumen de los modelos de implantación o tipos de nubes.....	30
8.	Arquitectura de la Plataforma Cloud Computing	44
9.	Componentes del sistema.....	45
10.	Modelo Cliente – Servidor	46
11.	Recursos físicos	47
12.	Ingresos y egresos del primer año	48
13.	Diagrama de Gantt.....	49

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzales. Unidad monetaria de la República de Guatemala.

GLOSARIO

Androide	Es un sistema operativo para dispositivos móviles. Está basado en GNU/Linux e inicialmente fue desarrollado por Google.
<i>Backup</i>	Es una copia de seguridad o el proceso de copia de seguridad.
ECAP	Equipo de Estudios Comunitarios y Acción Psicosocial de Guatemala.
Encriptación	Es el proceso para volver ilegible información considera importante. La información una vez encriptado sólo puede leerse aplicándole una clave.
Excel	Es una aplicación distribuida por Microsoft office para hojas de cálculo.
<i>Framework</i>	Llamado también marco de trabajo. Define, en términos generales, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

Hacker	Es una persona con grandes conocimientos de informática y telecomunicaciones. Entra de forma no autorizada a computadoras y redes de computadoras.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
Metáfora	Es una expresión relacionada a un objeto o idea particular pero que se aplica a otra palabra o frase para dar a entender que hay una similitud entre ellas.
Paradigma de Programación	Es una propuesta tecnológica que es adoptada por una comunidad de programadores cuyo núcleo central es incuestionable en cuanto a que unívocamente trata de resolver uno o varios problemas claramente delimitados.
Programación multiparadigma	Es el cual soporta más de un paradigma de programación.
Multitenencia	Significa que un recurso computacional puede ser utilizado por más de un consumidor.
ONG	Organización No Gubernamental.
Plugins	Programa o complemento que puede anexarse a otro para aumentar sus funcionalidades (generalmente sin afectar otras funciones ni afectar la aplicación principal).

Psicosocial	Es una rama de la psicología que se ocupa especialmente y preferentemente del funcionamiento de los individuos en sus respectivos entornos sociales.
<i>Smartphone</i>	Es un teléfono móvil construido sobre una plataforma informática móvil, con una mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades semejantes a una mini computadora y conectividad que un teléfono móvil convencional.
<i>Tablet</i>	Es una computadora portátil con la que se puede interactuar a través de una pantalla táctil o multitáctil.
TI	Tecnologías de la Información. Es un amplio concepto que abarca todo lo relacionado a la conversión, almacenamiento, protección, procesamiento y transmisión de la información.

RESUMEN

Los indicadores son una herramienta muy importante en el análisis de los fenómenos que aquejan día a día. Es por eso que muchas organizaciones, el Instituto Nacional de Estadística (INE) por ejemplo, llevan a cabo el registro de los indicadores por medio de herramientas deficientes y anticuadas que hacen que el proceso se vuelva tedioso y lento a la hora de almacenar los indicadores en un mismo lugar y posteriormente analizar los resultados.

El Cloud Computing es un conjunto de tecnologías que brinda las características y capacidades necesarias para agilizar el proceso de centralización y consulta de indicadores. Provee herramientas y tecnologías como base de datos ubicadas en la nube que guardan la información de manera estructurada a través de internet.

También ofrece servicios para que determinados usuarios o instituciones puedan hacer uso de ellos cuando deseen consultar la información almacenada a través de la web.

Por último, permite implementar políticas de seguridad y calidad para que la información este siempre disponible e impedir que usuarios no debidos accedan al sistema.

1. TEMA DELIMITADO

Desarrollar e implementar una plataforma tecnológica basada en el nuevo paradigma de Cloud Computing, que cuente con los servicios, procesos, componentes e infraestructura necesaria para centralizar indicadores y que posteriormente puedan ser consultados. La información debe ser almacenada en una base de datos estructurada y relacional a través de un servicio que se encargue de recolectar y validar los indicadores.

Una vez que la información haya sido guardada, la plataforma debe hacer uso de un servicio web que permita que los indicadores sean consultados a toda hora y desde cualquier lugar utilizando un dispositivo con conexión a internet.

El proceso de implementación conlleva una serie de actividades que van desde diseño de la arquitectura y componentes de la plataforma, hasta la planificación de tareas y estimación de recursos necesarios para su funcionamiento.

2. INTRODUCCIÓN

Los indicadores son una herramienta para el análisis de la información que representan alguna característica de determinado estudio o fenómeno de forma cuantitativa. Son utilizados en muchas áreas de estudio como economía, finanzas, salud y otros. Su fin es identificar las diferencias existentes entre los resultados planeados y obtenidos como base para la toma de decisiones.

Hoy en día estos indicadores son recolectados con diferentes herramientas tales como encuestas en papel, llamadas telefónicas, hojas de estudio, formularios, entre otros. Toda esta información se almacena en distintas partes (archivos, hojas de Excel, bases de datos) a través de medios como dispositivos móviles, páginas web, aplicaciones, sistemas de análisis de la información entre otros.

Debido a que existen diferentes medios de almacenamiento y que cada uno tiene distinta forma y proceso de guardar la información, el proceso de recolección y centralización se torna lento y complejo.

Cada cierto tiempo se desarrollan nuevas tecnologías que vienen a mejorar cualquier aspecto en las actividades, tareas o procesos de las personas u organizaciones. En el área de la computación e informática, también surgen nuevas ideas que mejoran los procesos, sistemas y plataformas existentes. El problema es que muchas veces por falta de interés o falta de información, éstas nuevas tecnologías se pasan por alto, dejando a un lado las ventajas o beneficios que éstas pudieran dar.

El presente trabajo propone la creación de una plataforma tecnológica utilizando la nueva tecnología llamada Cloud Computing o Computación en la Nube, para facilitar la centralización de indicadores y que puedan ser accedidos desde cualquier medio de comunicación conectado a internet.

Esta tecnología permite disponer de sistemas de software y de hardware llamados servicios de modo que los usuarios puedan acceder a la información almacenada en cualquier momento a través de internet. La computación en la Nube es un concepto que incorpora el Software como Servicio (SaaS), como en la Web2.0 y otros conceptos recientes, también conocidos como tendencias tecnológicas, que tienen en común el que confían en el internet para satisfacer las necesidades de cómputo de los usuarios. Un ejemplo de ello son las redes sociales, correo electrónico, documentos compartidos, etc.

En los próximos capítulos se describe la definición del plan y estrategia para llevar a cabo la implementación de la plataforma. Incluyendo la naturaleza del proyecto (innovación, estudio, emprendimiento); el problema que se ha identificado en el registro y consulta de indicadores; la solución que se propone con el uso de la tecnología Cloud Computing en el proceso; así como también los objetivos y el alcance del proyecto, el cronograma y planificación de las actividades a realizar, la metodología a desarrollar en las diferentes fases y los recursos físicos y financieros necesarios para su implementación.

3. CLASIFICACIÓN

El proyecto se califica como emprendimiento. Actualmente no existe un servicio en Guatemala que brinde los servicios de almacenamiento y consulta de indicadores a través de internet.

Aunque existe un gran número de servicios similares, uno de ellos lo ofrece Google llamado Google Docs, que guarda los resultados en la nube con sólo tener una cuenta de correo electrónico registrado. Sin embargo, no está enfocado a indicadores, sino a encuestas o formularios.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los indicadores psicosociales son almacenados en dispositivos móviles o en computadoras para luego ser recolectados en la sede central. Una vez reunida toda la información se procede a crear una base de datos en archivos de Excel que son publicados en la página de internet. Este proceso se vuelve lento, puesto que el analista debe esperar hasta llegar a la sede para guardar la información y publicarla en internet para su consulta.

El problema que existe es que no hay tecnología implementada que agilice y facilite el proceso de almacenamiento, centralización y consulta de indicadores a través de internet.

4.1. Situación actual

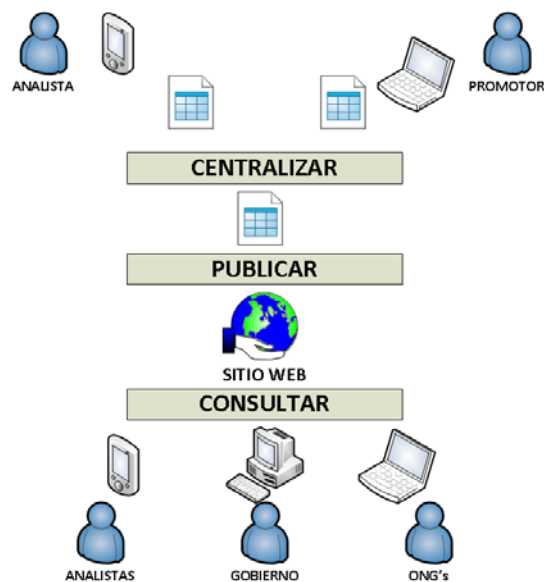
En la actualidad el proceso se realiza a través de formularios impresos en papel que luego son trasladados a hojas electrónicas. Esto provoca un proceso lento y complejo, además se corre el riesgo de perder la información y que no pueden ser accedidos o analizados hasta que se encuentren almacenados en algún lugar. Algunas entidades que llevan a cabo la toma de datos se encuentra el Instituto Nacional de Estadística (INE) o ECAP como se menciona anteriormente. Estas organizaciones regularmente recolectan y almacenan los resultados mediante hojas electrónicas subidas a internet. Sin embargo, la información está disponible hasta que los indicadores se encuentren centralizados.

Mediante el uso de una aplicación móvil que permita el registro de indicadores, éstos serán guardados temporalmente en el dispositivo, por lo que ya no serán necesarios los formularios y hojas electrónicas, agilizando enormemente el proceso de recolección de datos. Pero es necesario implementar un servicio que almacene y centralice esta información para que posteriormente sea consultada en cualquier momento y desde cualquier medio, por lo general internet.

Otra característica que se debe tomar en cuenta es la seguridad, por lo general la información que se maneja es confidencial y por lo tanto el servicio debe ser seguro y confiable.

El proceso de recolección y análisis de indicadores se puede resumir en 3 pasos: centralizar, publicar y consultar (ver figura 1).

Figura 1. **Escenario actual del proceso**



Fuente: elaboración propia.

4.2. Interrogantes

El problema que existe es que actualmente en Guatemala no hay tecnología que agilice y facilite el proceso de almacenamiento, centralización y consulta de indicadores a través de internet.

En base a lo anterior, se plantea la principal interrogante:

- ¿Qué tecnología de la información y comunicación permite agilizar el proceso de centralización y consulta de indicadores a través de internet?

Derivado de la interrogante principal surgen otras preguntas:

- ¿Cómo y en dónde se debe almacenar la información para que ésta quede centralizada?
- ¿Qué se debe hacer para que la información sea consultada en cualquier momento a través de internet?
- ¿La tecnología a implementar brinda seguridad para la organización?

5. JUSTIFICACIÓN

Debido al alto crecimiento y uso que han tenido las tecnologías de la información y comunicación, hoy en día es indispensable contar con servicios y procesos que permitan el fácil acceso y procesamiento de la información.

El proceso de recolección y análisis de indicadores actualmente no cuenta con una tecnología que agilice el registro, almacenamiento y fácil acceso a través de internet.

La falta de interés o poco conocimiento de los interesados pueden ser la causa que no ha permitido implementar una nueva tecnología. Es por eso que para la centralización y consulta, se propone la implementación de la tecnología Cloud Computing o Computación en la Nube, la nube es una metáfora de internet, el cual se define como “un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de internet”(Centro de Investigación para la Sociedad de la Información IMAGINAR, 2011). Estos servicios incluyen el almacenamiento, centralización y acceso a la información a través de diferentes medios.

Además cuenta con características que ofrecen seguridad, confiabilidad, disponibilidad, integridad en la información y muchas más.

5.1. Respuesta a interrogantes

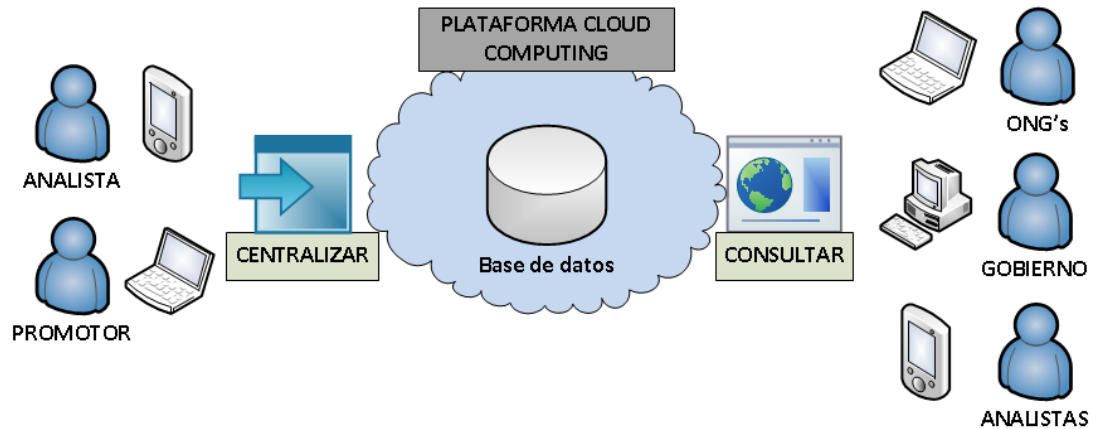
La implementación de esta tecnología y las características que ofrece, logra responder a las interrogantes planteadas en el capítulo anterior.

- ¿Qué tecnología de la información y comunicación permite agilizar el proceso de centralización y consulta de indicadores a través de internet? El Cloud Computing, porque cuenta con servicios para el almacenamiento, centralización, manejo y consulta de información a través de internet.
- ¿Cómo y en dónde se debe almacenar la información para que ésta quede centralizada? Creando un servicio que recolecte, valide y almacene la información en una base de datos relacional que se encuentre ubicada en la plataforma de Cloud Computing.
- ¿Qué se debe hacer para que la información sea consultada en cualquier momento a través de internet? Desarrollando un servicio web que brinde acceso a la información que se encuentre almacenada en la plataforma Cloud Computing.
- ¿La tecnología a implementar brinda seguridad para la organización? Sí, mediante el uso de una nube privada, la cual permite implementar características como la encriptación de la información, evitar el ataque y robo de *hackers*, disponibilidad y acceso al servicio únicamente a determinadas personas o instituciones.

5.2. Solución

Con la implementación de Cloud Computing el nuevo proceso de recolección y análisis de indicadores solamente contiene 2 etapas: centralización y consulta, eliminando la etapa de publicación (ver figura 2).

Figura 2. **Solución**



Fuente: elaboración propia.

El nuevo proceso agiliza enormemente el registro de indicadores, puesto que no es necesario el uso de hojas de cálculo. También facilita la consulta a la información ya que una vez almacenados los indicadores, no es necesaria la publicación de los mismos, sino que inmediatamente pueden ser consultados.

6. ANTECEDENTES

En el proyecto Implementación de una aplicación móvil utilizando Androide OS para la administración de indicadores psicosociales en Guatemala, tiene como objetivo crear una aplicación móvil que permita registrar indicadores psicosociales a través de teléfonos inteligentes o *smartphones*. Esta aplicación guarda temporalmente en el teléfono la información registrada, pero es necesario trasladar estos datos a un servidor con más capacidad de almacenamiento, donde toda los indicadores sean ubicados en un mismo lugar y permita que estén listos para su análisis y consulta por medio de internet.

Es por ello que el proyecto se enfoca en desarrollar una plataforma que permita almacenar y consultar indicadores a través de internet, para lo cual se va a utilizar la tecnología Cloud Computing.

7. OBJETIVOS

General

Crear una plataforma basada en Cloud Computing que permita centralizar, gestionar y consultar indicadores a través de internet.

Específicos

1. Crear un sistema de almacenamiento relacional y transaccional dentro de la plataforma para el guardado de información.
2. Desarrollar un servicio que recolecte, valide, almacene y centralice indicadores.
3. Desarrollar un sitio web que facilite el acceso y consulta de los indicadores a través de internet.
4. Implementar una nube privada que cumpla con políticas de calidad para garantizar la seguridad, confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información.

8. ALCANCE DE LA SOLUCIÓN

La plataforma únicamente se encarga de obtener los indicadores (más no registrarlos en el área de campo), almacenarlos y publicarlos; un sistema externo se encarga de registrar y enviar toda la información hacia la plataforma utilizando internet como medio de comunicación, como fue definido en antecedentes.

El sistema básicamente ofrece dos servicios los cuales uno se encarga de recibir los indicadores y almacenarlos a la base de datos. Mientras el segundo accede a la información para realizar consultas.

Estas funcionalidades llevan el nombre de Centralización de Indicadores y Consulta de Indicadores respectivamente.

- Centralización de Indicadores: este servicio se encarga de recibir la información que es enviada por un dispositivo o medio a través de internet, validar y almacenar los indicadores en la base de datos relacional.
- Consulta de Indicadores: este servicio permite el acceso al sitio web para poder consultar y visualizar los indicadores en páginas web.

8.1. Necesidades a cubrir

Con la implementación el proceso de recolección y análisis de indicadores se agiliza enormemente puesto que ya no es necesario manejar formularios u

hojas de Excel de por medio, sino que directamente van a guardarse a la plataforma.

Otra característica que ofrece, es el de poder consultar la información inmediatamente desde internet.

Entre otras necesidades a cubrir se encuentran:

- Hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como lo son el Cloud Computing y los sitios web 2.0 para agilizar y automatizar el proceso de centralización y consulta de indicadores.
- Centralizar los indicadores en una base de datos que se registran desde dispositivos utilizando el internet.
- Consultar fácilmente la información a través de un servicio web.
- Brindar seguridad a la hora de enviar y consultar información.
- La información debe estar disponible la mayor parte del tiempo.

La plataforma funciona mediante internet, permitiendo hacer uso de ella desde cualquier lugar, ya sea local o nacional, inclusive a nivel regional o internacional.

9. ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA
 - 1.1. Situación actual
 - 1.2. Interrogantes
 - 1.3. Justificación
 - 1.4. Solución

2. OBJETIVOS

3. METODOLOGÍA

4. MARCO TEÓRICO
 - 4.1. Indicadores
 - 4.1.1. Tipos de indicadores
 - 4.1.2. Aplicaciones
 - 4.2. Internet
 - 4.2.1. Web
 - 4.2.2. Web 2.0
 - 4.2.3. Protocolos HTTP y HTTPS
 - 4.2.4. HTML 5

- 4.3. Base de datos
 - 4.3.1. Modelo relacional
 - 4.3.2. Diagrama entidad-relación
 - 4.3.3. Sistema manejador de base de datos
 - 4.3.4. Base de datos transaccional
- 4.4. Cloud Computing
 - 4.4.1. Características
 - 4.4.2. Nube
 - 4.4.3. Niveles
 - 4.4.3.1. IaaS
 - 4.4.3.2. PaaS
 - 4.4.3.3. SaaS
 - 4.4.4. Tipos de nubes
 - 4.4.4.1. Pública
 - 4.4.4.2. Privada
 - 4.4.4.3. Híbrida
 - 4.4.4.4. Comunitaria
 - 4.4.5. Ventajas
 - 4.4.6. Desventajas
 - 4.4.7. Seguridad
- 4.5. Virtualización
 - 4.5.1. Hipervisor
 - 4.5.2. Máquina virtual
 - 4.5.3. Servidor privado virtual o VPS

5. PLATAFORMA CLOUD COMPUTING

- 5.1. Diseño del sistema
- 5.2. Arquitectura general del sistema
- 5.3. Componentes e infraestructura

- 5.4. Recursos físicos
 - 5.4.1. Servidores
 - 5.4.2. Sistema operativo
 - 5.4.3. Plataforma
 - 5.4.4. Servicios
 - 5.4.5. Telecomunicaciones

6. SISTEMA DE CENTRALIZACIÓN

- 6.1. Requerimientos
- 6.2. Análisis y diseño
- 6.3. Herramientas
- 6.4. Desarrollo y pruebas
- 6.5. Implementación

7. SISTEMA DE CONSULTA

- 7.1. Requerimientos
- 7.2. Análisis y diseño
- 7.3. Herramientas
- 7.4. Sitio web
- 7.5. Desarrollo y pruebas
- 7.6. Implementación

8. IMPLEMENTACIÓN

- 8.1. Entorno
- 8.2. Interfaces
- 8.3. Acoplamiento
- 8.4. Instalación y configuración

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

10. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Existen gran número de tecnologías y herramientas relacionadas con el Cloud Computing, sin embargo no todas aplican al proyecto.

A continuación se describen las características de Cloud Computing y las ventajas y desventajas que ofrece al implementarlo.

10.1. Cloud Computing

El nuevo paradigma de Cloud Computing está cambiando la forma de administrar la información, ofreciendo servicios computacionales que permiten de una manera más simple el almacenamiento y acceso a la información. No es una tecnología nueva, si no la integración de tecnologías y conceptos preexistentes para crear una manera de almacenar, distribuir y ejecutar aplicaciones y la información que éstas manejan.

“De una manera simple y técnica puede verse como una red de computadoras físicas, que se convierten en un solo conjunto de recursos computacionales, que pueden distribuirse en computadoras virtuales según las necesidades, para poder ofrecer en forma de servicio ya sea una aplicación, una plataforma o los mismos recursos de hardware”(Avila, 2011).

10.2. Niveles

El concepto de la computación en la nube empezó en proveedores de servicio de internet a gran escala, como Google, Amazon AWS y otros que

construyeron su propia infraestructura. De entre todos ellos emergió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos horizontalmente, introducidos como servicios virtuales de TI escalados masivamente y manejados como recursos configurados y mancomunados de manera continua. La arquitectura del Cloud Computing tradicionalmente se divide en 3 capas o comúnmente llamados modelos o niveles (ver figura 3), que cubre desde el hardware hasta la capa del software.

Figura 3. **Modelos en Cloud Computing**



Fuente: (Navarro, 2011).

10.2.1. **Software como Servicio (SaaS)**

Es la capa más alta de la arquitectura de Cloud Computing, caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio en demanda, vía multitenencia que significa una sola instancia del software que corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones de clientes. El

ejemplo de SaaS conocido más ampliamente es Salesforce.com, pero ahora ya hay muchos más, incluyendo las Google Apps que ofrecen servicios básicos de negocio como el email, ver figura 4.

Figura 4. **Google Apps**



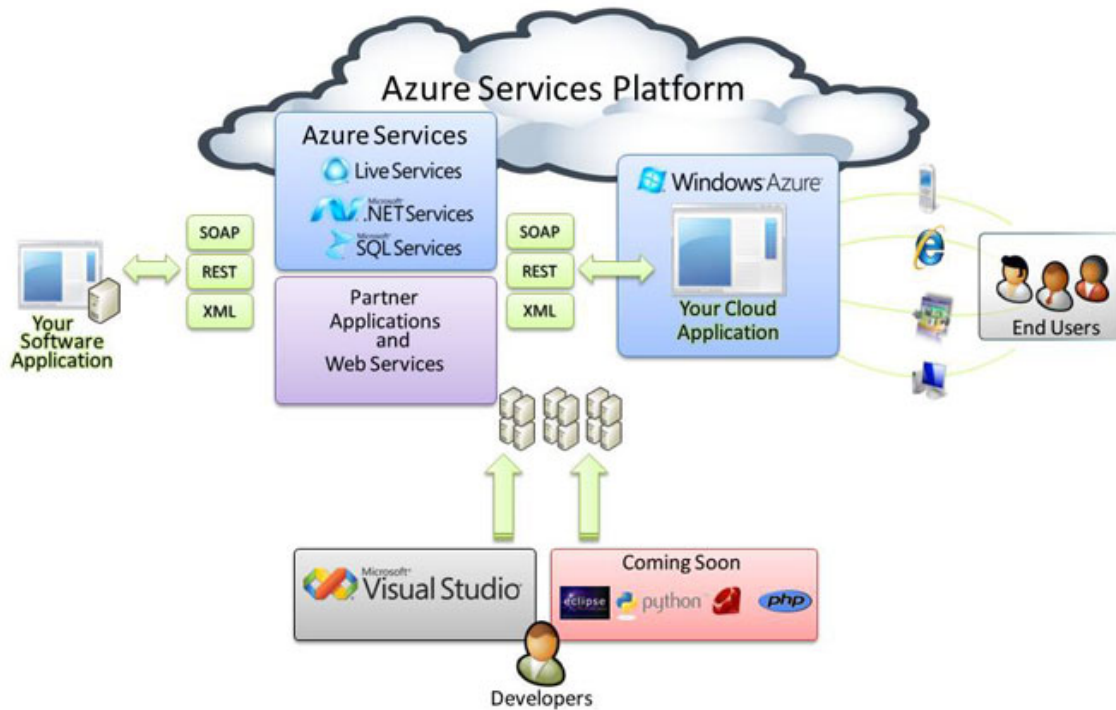
Fuente: <http://www.muycomputer.com/2012/12/07/google-apps-deja-de-ser-gratuito>. [Consultado diciembre 2012]

10.2.2. Plataforma como Servicio (PaaS)

La capa del medio, es la encapsulación de una abstracción de un ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de una serie de módulos o complementos que proporcionan, normalmente, una funcionalidad horizontal (persistencia de datos, autenticación, mensajería, etc.). De esta forma, un arquetipo de plataforma como servicio podría consistir en un entorno conteniendo una pila básica de sistemas, componentes o APIs preconfiguradas y listas para integrarse sobre una tecnología concreta de desarrollo (por ejemplo, un sistema Linux, un servidor web, y un ambiente de programación como Perl o Ruby).

Las ofertas de PaaS pueden dar servicio a todas las fases del ciclo de desarrollo y pruebas del software, o pueden estar especializadas en cualquier área en particular, tal como la administración del contenido. Un ejemplo de este modelo en la actualidad es Windows Azure que permite el desarrollo y ejecución de aplicaciones codificadas en varios lenguajes y tecnologías como .NET, Java y PHP, ver figura 5.

Figura 5. **Windows Azure**



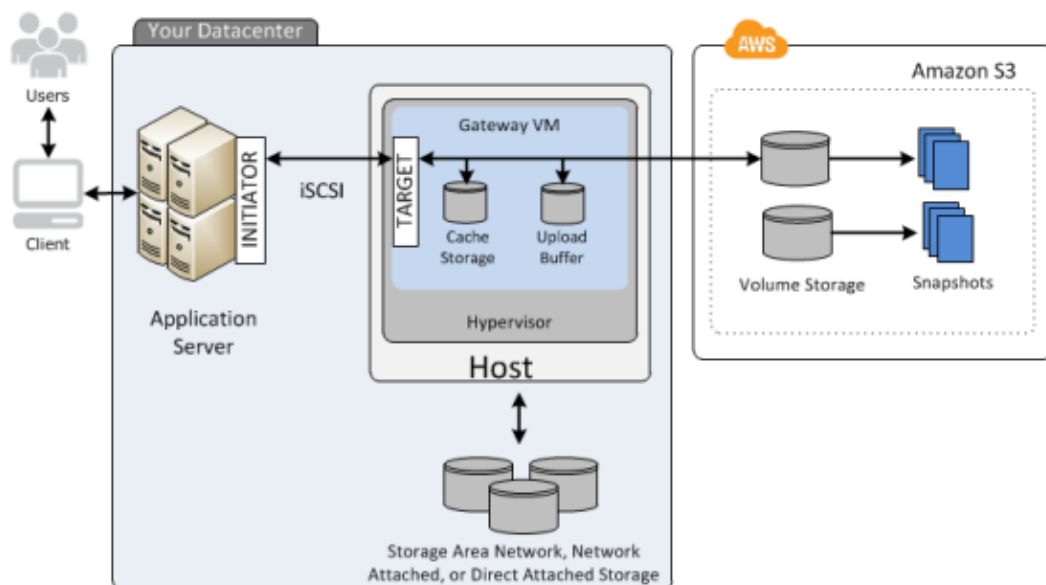
Fuente: <http://www.vasanth.in/2008/10/27/windows-azure-microsofts-cloud-os/>.

[Consultado: diciembre de 2012]

10.2.3. Infraestructura como Servicio (IaaS)

También llamado hardware como servicio. Se encuentra en la capa inferior y es un medio de entregar almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, conexiones, enrutadores, y otros sistemas se concentran (comúnmente a través de la tecnología de virtualización) para manejar tipos específicos de cargas de trabajo. El ejemplo comercial mejor conocido es Amazon Web Services, cuyos servicios EC2 y S3 ofrecen cómputo y servicios de almacenamiento esenciales respectivamente, ver figura 6.

Figura 6. Amazon Web Services



Fuente: <http://aws.typepad.com/aws/2012/10/aws-storage-gateway-new-gateway-cached-volume-model.html> [Consultado: diciembre de 2012]

10.3. Tipos de nubes

Existen varios modelos de implantación de sistemas que hacen uso del paradigma de Cloud Computing. El presente apartado expone estos modelos, los cuales se dividen en sistemas basados en nubes públicas, privadas o híbridas, cada uno con sus ventajas e inconvenientes.

Figura 7. **Resumen de los modelos de implantación o tipos de nubes**

	UTILIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Nube pública	<ul style="list-style-type: none">• Despliegue de una aplicación de forma provisional.• Adecuado cuando a la empresa no le importa compartir espacio con otros usuarios de la nube.	<ul style="list-style-type: none">• Cuentan con un tamaño y expansión mayor.
Nube privada	<ul style="list-style-type: none">• Despliegue de una aplicación de forma definitiva.• Adecuado cuando no se prevé aumentar los recursos a corto plazo.	<ul style="list-style-type: none">• Normalmente se implantan en una empresa.• Tienen un diseño específico para ella.
Nube híbrida	<ul style="list-style-type: none">• Adecuado si no se quiere compartir espacio con otros usuarios.• Útil si se prevé aumentar los recursos a corto plazo.	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza la infraestructura física privada.• Aprovecha las posibilidades de ampliación públicas.

Fuente: (ORSI, 2010)

10.3.1. Nube pública

En las nubes públicas, los servicios que se ofrecen se encuentran en servidores externos al cliente o al usuario, pudiendo tener acceso a las aplicaciones de forma gratuita o de pago.

La ventaja más clara de las nubes públicas es la capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente, por lo que

no tiene una inversión inicial o gasto de mantenimiento en este sentido, si no que se paga por el uso. La carga operacional y la seguridad de los datos (*backup*, accesibilidad, etc.) recae íntegramente sobre el proveedor del hardware y software, debido a ello, el riesgo por la adopción de una nueva tecnología es bastante bajo. El retorno de la inversión se hace rápido y más predecible con este tipo de nubes.

Como inconvenientes se cuenta con el acceso de toda la información a terceras empresas, y la dependencia de los servicios en línea (a través de internet). También puede resultar difícil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios. Es muy importante a la hora de apostar por un servicio en la nube pública, asegurarse de que se puede conseguir todos los datos que se tengan en ella, gratuitamente y en el menor tiempo posible.

10.3.2. Nube privada

En las nubes privadas, sin embargo, la plataforma se encuentra dentro de las instalaciones del usuario de la misma y no suele ofrecer servicios a terceros. En general, una nube privada es una plataforma para la obtención solamente de hardware, es decir, máquinas, almacenamiento e infraestructura de red (IaaS), pero también se puede tener una nube privada que permita desplegar aplicaciones (PaaS) e incluso aplicaciones (SaaS).

Como ventaja de este tipo de nubes, al contrario que las públicas, es la localización de los datos dentro de la propia empresa, lo que conlleva a una mayor seguridad de estos, corriendo a cargo del sistema de información que se utilice. Incluso será más fácil integrar estos servicios con otros sistemas propietarios.

Sin embargo, como inconveniente se encuentra la inversión inicial en infraestructura física, sistemas de virtualización, ancho de banda y seguridad, lo que llevará a su vez a pérdida de escalabilidad y des-escalabilidad de las plataformas, sin olvidar el gasto de mantenimiento que requiere. Esta alta inversión supondrá un retorno más lento de la inversión.

10.3.3. Nube híbrida

Las nubes híbridas consisten en combinar las aplicaciones locales (propietarias) con las de la nube pública. Se puede ver también como aplicación privada que se ve aumentada con los servicios de Cloud Computing y la infraestructura. Esto permite a una empresa mantener el control de sus principales aplicaciones, al tiempo de aprovechar el Cloud Computing en los lugares donde tenga sentido.

Por ejemplo, muchas empresas han visto que es más económico usar un IaaS, como por ejemplo Amazon Simple Storage Service (S3), para almacenar imágenes, vídeos y documentos que en infraestructuras propias. El modelo híbrido también se presta a un enfoque incremental.

Incluso la nube híbrida puede ser un buen paso intermedio antes de pasar la mayor parte de las aplicaciones a la nube, ya que es algo menos arriesgado. Por tanto, sería interesante pasar algunas aplicaciones más útiles para la nube a esta y en el momento que se esté más cómodo, mover las que sean necesarias.

Una nube híbrida tiene la ventaja de una inversión inicial más moderada y a la vez contar con SaaS, PaaS o IaaS bajo demanda. En el momento necesario, utilizando las APIs de las distintas plataformas públicas existentes,

se tiene la posibilidad de escalar la plataforma todo lo que se quiera sin invertir en infraestructura con la idea de tomar uno de los siguientes caminos:

- Si dicha necesidad llegara a ser de carácter estable, sería recomendable incrementar la capacidad de la nube privada e incorporar los servicios adoptados en la pública pasándolos a la nube propia.
- Si dicha necesidad es puntual o intermitente se mantendría el servicio en las nubes públicas, lo que permite no aumentar la infraestructura innecesariamente.

10.4. Características

Las principales características que ofrece el Cloud Computing son:

- Autoservicio: el cliente dispone de mecanismos para el aprovisionamiento de los recursos sin necesidad de realizar gestiones adicionales con el proveedor, pudiendo aumentar o disminuir el volumen de recursos contratados en función de las necesidades.
- Disponibilidad: el cliente puede acceder a los recursos a través de internet y mediante diferentes dispositivos incluidos dispositivos móviles, como *tablets* o *smartphones*.
- Agrupación de recursos: los proveedores disponen de un conjunto de recursos físicos dispuesto en una arquitectura multicapa que son gestionados a demanda de los clientes. La ubicación o arquitectura de los dispositivos hardware del proveedor son transparentes al cliente.

- Flexibilidad: los recursos pueden ser aumentados o disminuidos en función de las necesidades incluso de forma automatizada en función de la demanda.
- Medición: para que el sistema funcione correctamente, y dada la autonomía del cliente y la flexibilidad en la disposición de recursos, es fundamental que se disponga de mecanismos que permitan medir de forma exacta los recursos consumidos por tipo y duración.

10.5. Ventajas

Entre las ventajas más importantes del Cloud Computing podemos mencionar: la accesibilidad, que suele ser uno de los atractivos que incitan a utilizar esta nueva tecnología, permitiendo que todos los empleados puedan acceder a los datos de la empresa no importando el lugar en el que se encuentren de forma fácil y rápida; otro incentivo que motiva a los empresarios a hacer uso de la nube es la reducción de gastos en infraestructura, mantenimiento y servicios, ya que mediante este tipo de tecnología se incurre en un costo sobre consumo total, por lo que se estaría obviando gastos en cuanto a compra de equipo, pago a empleados y mantenimiento.

También ofrece escalabilidad, que podría ser una de las más importantes ventajas que nos ofrece el Cloud Computing, ya que mediante la infraestructura que ya está implementada, la posibilidad de adquirir más servicios o más capacidad es relativamente fácil. Otra ventaja interesante es la seguridad de mantener nuestros datos siempre intactos, esto depende del proveedor de Cloud y de la seguridad que brinde.

10.6. Desventajas

Una de las principales desventajas del Cloud Computing, y quizá el principal factor que atemoriza a los empresarios o gerentes a la hora de tomar la decisión de migrar a la nube, es la privacidad de los datos. El tema de la privacidad de los datos surge como consecuencia del hecho de que nuestra información estará en servidores ajenos y no en los nuestros. Por esta razón, la nube se ha ganado esa pequeña falta de confianza por parte de los usuarios. Una buena forma de eliminar este factor en contra, puede ser el recurrir o contratar un servicio de una empresa sólida y confiable en el tema de seguridad.

La dependencia, también es otra desventaja, ya que si nos decidimos por la nube, es prácticamente entregarle nuestras armas a la empresa proveedora ya que será ella quien nos provea de todas las herramientas útiles para funcionar en el mercado.

Y por último, una desventaja, que no es propia del Cloud Computing, pero que se evidencia más fuertemente si todo mundo se llega a mudar a estos servicios de cloud, es el robo de datos o *hackeo* como comúnmente se le conoce. El hecho de que piratas informáticos decidan *hackear* los servidores de la empresa en donde tengamos nuestra información podría afectarnos de forma drástica y directa.

11. METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES

El proceso de implementación de una plataforma de Cloud Computing para la centralización y consulta de indicadores conlleva a una serie de fases. Estas tienen como objetivo describir las actividades y métodos a utilizar para el desarrollo de los componentes del proyecto.

11.1. Fase 1

Se define la infraestructura y los componentes necesarios para la implementación de la nube. Entre los componentes a definir son los siguientes:

- **Servidores y procesamiento:** para el manejo de la información y todas las operaciones que requiere el servicio, es necesario contar con equipos de procesamiento o servidores dedicados.
- **Almacenamiento:** es el elemento más importante de toda la infraestructura, pues aquí es donde toda la información es guardada para que posteriormente pueda ser consultada.
- **Comunicación y red:** una de las características del Cloud Computing es de disponer la información para que pueda ser almacenada y consultada por los clientes, para ello es necesario contar con una estructura de comunicación o red que permita el acceso a la información cuando se requiera.

- Sistema Operativo: el hardware por sí solo no serviría de mucho pues se necesita un sistema operativo para poder manejar estos recursos. El sistema operativo es la interfaz para que tanto los usuarios como las aplicaciones puedan hacer uso del hardware.
- Manejador de Base de Datos: es el encargado de estructurar, almacenar y manejar toda la información.
- Aplicaciones y software: es la plataforma en donde estarán montados los servicios.
- Servicios: son las funcionalidades que la plataforma provee.

11.2. Fase 2

En esta fase se identifican las herramientas y soluciones que van ayudar a la creación de la plataforma, deben estar basadas en el Open Source. Estas herramientas manejan licencias de software libre, esto indica que está permitido el uso comercial sin ninguna paga, además de esto, existe una gran comunidad de usuarios y empresas que mantienen y mejoran cada herramienta.

Algunas de las herramientas a utilizar se encuentran:

- Suite de Open Office.
- Eclipse: es un entorno integrado de desarrollo que permite programar con una gran variedad de lenguajes y *plugins* que facilitan las tareas (control de versiones, pruebas, despliegue, etc.).

- GitHub: es un sistema de control de versiones que funciona en la web.
- Python: Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional.
- Django: es un *framework* de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que cumple en cierta medida el paradigma del Modelo Vista Controlador.
- MySQL: es un sistema gestión de bases de datos relacional, de código abierto y muy utilizado en la web.
- OpenNebula: solución Open Source (bajo licencia Apache v2) que permite implementar fácilmente infraestructuras Cloud Computing privadas (también híbridas) según el modelo IaaS.
- Hadoop: es un *framework* que permite el tratamiento distribuido de grandes cantidades de datos (del orden de peta bytes) y trabajar con miles de máquinas de forma distribuida.
- OpenStack: utilizado por compañías como Nasa, Rackspace y otras empresas destacadas, está construida en dos tecnologías Cloud Compute, que provee de la tecnología necesaria para crear un entorno cloud y Object Storage para almacenamiento basado en cloud.

11.3. Fase 3

Crear una base de datos relacional que permita el almacenamiento de toda la información de manera estructurada y definir la herramienta que se encargue de gestionar la base de datos.

Otro punto a considerar es que la herramienta o gestor de base de datos debe ser Open Source.

11.4. Fase 4

Definir el estándar de comunicación y desarrollar la aplicación que debe almacenar los indicadores desde un dispositivo móvil u otro medio que utilice internet.

11.5. Fase 5

Construir un sitio web que facilite el acceso y consulta de los indicadores a través de internet, utilizando páginas web.

Las tres fases anteriores utilizan la metodología llamada Desarrollo en Cascada, que contiene las siguientes fases:

- **Análisis:** esta fase se encarga de hacer la toma de requerimientos, análisis y definición de las especificaciones del componente.
- **Diseño:** descompone y organiza todos los elementos y estructura del sistema. Aquí se define la arquitectura del proyecto.

- Desarrollo: consiste en programar o construir la arquitectura definida en el punto anterior.
- Pruebas: aquí se llevan a cabo la depuración del sistema y su correcto funcionamiento.

11.6. Fase 6

Implementar una Nube Privada sobre la plataforma Cloud Computing. También llevar a cabo una revisión sobre la plataforma para comprobar si cumple con las políticas de seguridad y calidad del mercado.

11.7. Fase 7

Se realiza el despliegue de la plataforma a un entorno real de trabajo para que empiece a funcionar. Incluye también realizar pruebas necesarias para validar el correcto funcionamiento del sistema.

12. ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN

Cloud Computing es un nuevo modelo de prestación de servicios orientado a la escalabilidad, es decir, poder atender una demanda muy fuerte en la prestación del servicio, de manera directa e inmediata en el tiempo. El modelo a su vez contiene diferentes tipos de modelos (ver figura 3).

12.1. Infraestructura como servicio

Es un modelo de servicio en el cual el hardware está virtualizado en la nube para que pueda ser utilizado por los clientes.

12.2. Plataforma como servicio

Este modelo propone un entorno de software en el cuál un desarrollador puede crear y personalizar soluciones dentro de un contexto de herramientas de desarrollo que la plataforma proporciona.

12.3. Software como servicio

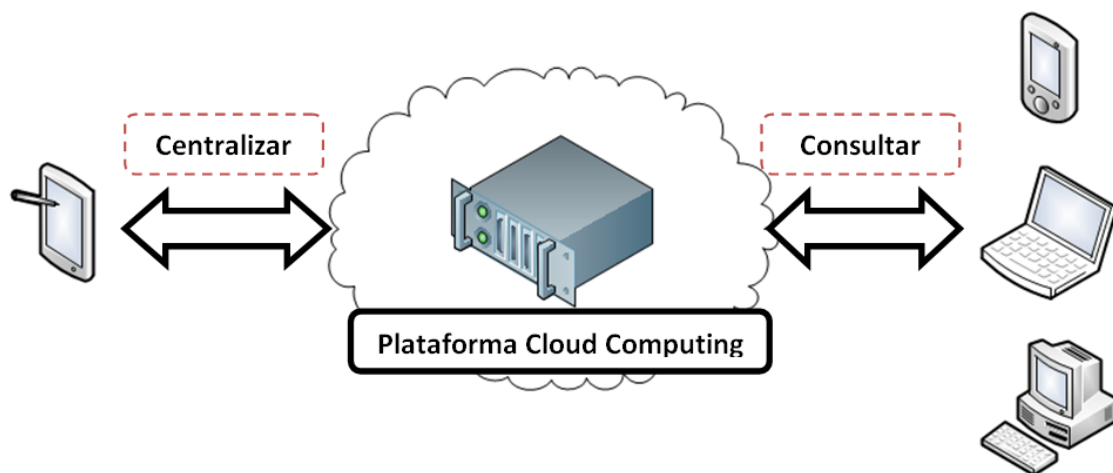
El modelo de servicio más completo es aquel que ofrece el software y el hardware como un servicio en conjunto, es decir, SaaS provee la infraestructura, software, solución y toda la pila de aprovisionamiento como un servicio global.

En el caso de la plataforma, el nivel más importante a utilizar es SaaS porque ofrece todo lo necesario para cubrir los requerimientos de centralización

y consulta de indicadores, desde el almacenamiento hasta las aplicaciones o servicios que se encargaran de guardar y publicar la información.

La arquitectura contempla los procesos principales de la plataforma, la centralización y la consulta de indicadores (ver figura 8).

Figura 8. **Arquitectura de la Plataforma Cloud Computing**



Fuente: elaboración propia.

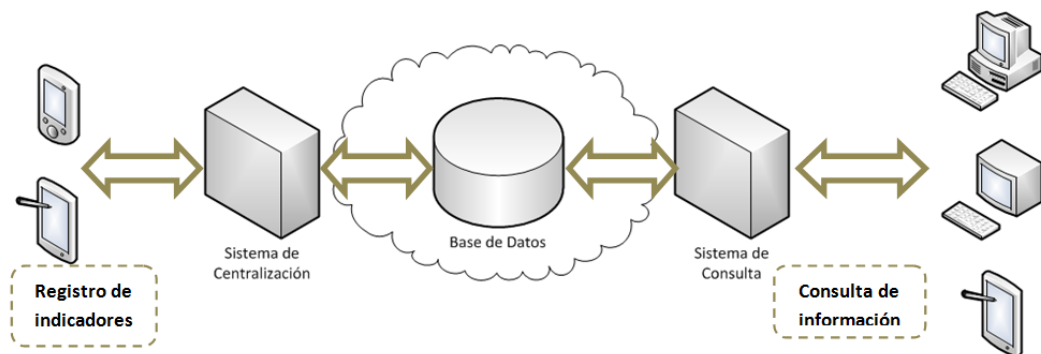
12.4. Componentes

La plataforma se divide en dos componentes principales, el primero llamado Servicio de Centralización y el otro llamado Servicio de Consulta. Estos componentes tienen como finalidad la centralización, el almacenamiento, validación y publicación de los indicadores (ver figura 9).

12.4.1. Servicio de Centralización

Es el módulo encargado de validar y almacenar los indicadores que son enviados desde los dispositivos móviles o desde cualquier otro medio que utilice el servicio. Es una aplicación que captura los indicadores que son enviados, los valida y almacena en la base de datos.

Figura 9. Componentes del sistema



Fuente: elaboración propia.

12.4.2. Servicio de Consulta

El segundo módulo, tiene como función la publicación de la información, es decir, de proveer herramientas para que los indicadores puedan ser consultados a través de internet.

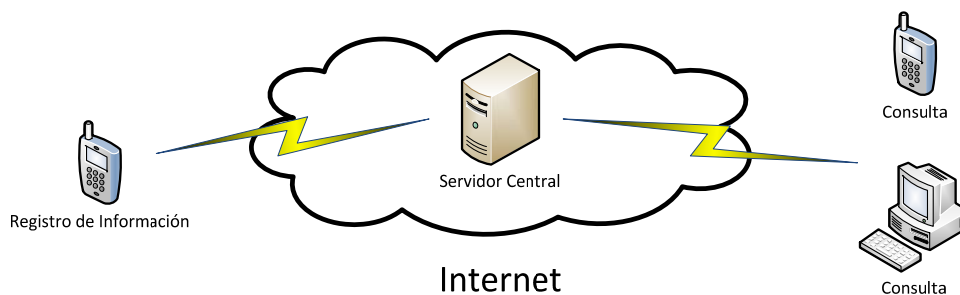
12.4.3. Base de datos

Este componente contiene un manejador de base de datos y se encarga de guardar la información en el sistema de almacenamiento para que los datos puedan ser accedidos en cualquier momento.

12.4.4. Nube privada

Existen 3 tipos de nubes de las cuales podemos adoptar, dependiendo de nuestras necesidades. Para este proyecto es necesario contemplar la seguridad y confiabilidad de la información, para ello se hace uso de la nube privada. Esto indica que toda la plataforma de Cloud Computing es propietaria y no se comparte ningún componente e información con otra organización.

Figura 10. **Modelo Cliente – Servidor**



Fuente: elaboración propia.

12.5. Modelo de arquitectura

El patrón de arquitectura a implementar es Cliente-Servidor. Por un lado se tiene los dispositivos móviles u otro medio que registran la información y es enviada a un servidor central que se encarga de validar y almacenar los datos. Este mismo servidor también ofrece la posibilidad de que la información pueda ser accedida a través de internet (ver figura 10).

13. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS

Este proyecto es de tipo construcción de software, por lo tanto es necesario contratar a analistas, arquitectos y programadores, que son los encargados de analizar y diseñar la solución. Tomando en cuenta la complejidad del sistema, se estima que el proyecto se puede construir en 6 meses.

A continuación se delimitan los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del proyecto:

Figura 11. Recursos físicos

Cantidad	Recurso	Costo aproximado (en quetzales)
4	Computadoras portátiles de gama media para desarrollo.	20,000.00
1	VPS alquilado por un año. <ul style="list-style-type: none"> • 100 GB de almacenamiento. • 4 GB de RAM. • Quad Core de 3.0 GHZ. 	10,000.00
1	Enlace a internet con una velocidad mínima de 1 Mbps. por un año.	5,000.00
1	Dominio de internet por al menos un año.	1,000.00
2	Analista/Programador, Q 8,000.00 (6 meses un analista y 12 meses el otro).	144,000.00
1	Arquitecto de Software, Q 10,000.00 por 6 meses.	60,000.00
1	DBA, Q 10,000.00 por 6 meses.	60,000.00
TOTAL ANUAL		300,000.00

Fuente: elaboración propia.

Los ingresos que va generar el proyecto, surgen aproximadamente a partir del octavo mes (dos meses después de su implementación), cuando empiece a funcionar y el servicio pueda ser alquilado. Los clientes iniciales serán INE y ECAP. El precio aún no se encuentra definido pero el alquiler del servicio oscila entre Q2,000 y Q4,000 mensuales, por lo que aproximadamente a partir del octavo mes se tendrá un ingreso de Q6,000 (Q3,000 cada cliente). En resumen para el primer año se posee el siguiente desglose de ingresos y egresos:

Figura 12. Ingresos y egresos del primer año

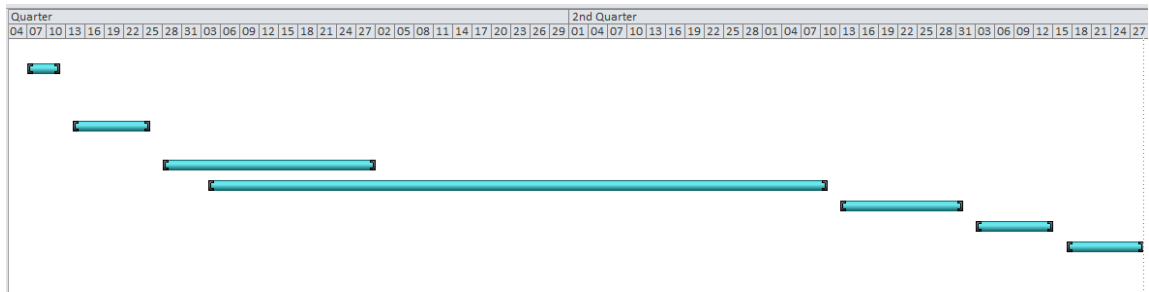
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Ingresos								Q6,000	Q6,000	Q6,000	Q6,000	Q6,000	Q 30,000
Gastos Iniciales	Internet, VPS, Dominio, Computadoras Q 36,000												Q 36,000
Sueldos	Q36,000	Q36,000	Q36,000	Q36,000	Q36,000	Q36,000	Q8,000	Q8,000	Q8,000	Q8,000	Q8,000	Q8,000	Q264,000
Costos Variables (Servicios Básicos)	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q2,000	Q 24,000

Fuente: elaboración propia.

14. CRONOGRAMA

El proyecto está destinado a llevarse a cabo en aproximadamente 6 meses, desde su organización y análisis hasta su desarrollo e implementación. Las actividades se basan en la metodología de desarrollo en cascada, ver figura13.

Figura 13. Diagrama de Gantt



Fuente: elaboración propia.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Avila, L. F. (2011). PROCESO PARA LA IMPLEMENTACION DE INFRAESTRUCTURA DE “CLOUD COMPUTING” Y SUS VENTAJAS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVIDORES DEDICADOS TRADICIONALES.
2. Baquía. (s.f.). BAQUIA España, nuevas tecnologías y negocios. Obtenido de <http://www.baquia.com/blogs/cloud/posts/2012-12-26-google-crece-a-pasos-agigantados>
3. Centro de Investigación para la Sociedad de la Información IMAGINAR. (2011). Computación en la nube. TIC para el desarrollo, 1-2.
4. F. CASAS, M. G. (2001). Indicadores sociales y psicosociales de calidad de. Intervención Psicosocial, 355-378.
5. Grajeda, A. E. (2010). COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING). Revista Ingeniería Primero, 40-44.
6. IMSS. (1990). Indicadores para el cálculo de los recursos físicos en las unidades médicas. México.
7. INE Guatemala. (2012). Instituto Nacional de Estadística Guatemala C.A. Obtenido de INE: <http://www.ine.gob.gt/np/ine.htm>

8. Navarro, J. M. (2011). Cloud Computing: fundamentos, diseño y arquitectura aplicados a un caso de estudio.
9. ORSI. (2010). Cloud Computing, La Tecnología como Servicio. Cloud Computing, La Tecnología como Servicio.
10. Ortiz, F. J. (2012). CLOUD COMPUTING SaaS EN GUATEMALA, ACTUALIDAD Y TENDENCIAS. Guatemala.
11. PaperBlog. (Enero de 2011). Aplicaciones Open Source en modo SaaS. Obtenido de PaperBlog: <http://es.paperblog.com/aplicaciones-open-source-en-modo-saas-380296/>
12. Pau Pérez Sales, M. T. (2004). GUÍA PSICOSOCIAL. MSF - Guía psicosocial – 1ª versión.
13. Reig, D. (2008). El Caparazon. Obtenido de Dreig.eu: <http://www.dreig.eu/caparazon/2008/10/30/%C2%BFque-es-el-cloud-computing-definicion-tendencias-y-precauciones/>
14. RUIZ, J. I. (2012). Psicología Jurídica. Obtenido de psicologiajuridica.org: <http://psicologiajuridica.org/psj265.html>
15. Salesforce. (2012). Salesforce.com. Obtenido de Salesforce.com: <http://www.salesforce.com/es/cloudcomputing/>
16. Torres, M. A. (2011). Implantación de una plataforma de Cloud Computing.