



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“GEEKS”

DECC-Report, Tendencias en Computación

**REVISTA TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

ISSN 1390-5236

© 2013, ESPE, Sangolquí-Ecuador

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN.

VOL. 1, No. 4, 2013

RECTOR
GENERAL DE BRIGADA ROQUE MOREIRA CEDEÑO

VICERRECTOR DE DOCENCIA
CRNL. EMC. WILLIAM ARAGÓN

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA.
CRNL. EM RICARDO URBINA

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO
CRNL. AV. CARLOS PROCEL

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.
CRNL. EMC. (SP) ING. FIDEL CASTRO DE LA CRUZ, MSC.

EDITORES

Ing. Walter M. Fuertes D., PhD.

Profesor Investigador del Departamento de Ciencias de la Computación
Sangolquí Ecuador

e-mail: wmfuertes@espe.edu.ec

Ing. Mauro Danilo Martínez

Coordinador de Investigación del Departamento de Ciencias de la Computación
Sangolquí Ecuador

E-mail: mdmartinez@espe.edu.ec

Revisión del Idioma Inglés

Ing. Ramiro Delgado, MSc.

E-mail: rdelgado@espe.edu.ec

COMITE EDITORIAL

Ing. Ramiro Delgado, Profesor-Investigador del DECC

Ing. Germán Ñacato, Director de Tecnología en Computación

Ing. Tatiana Gualotuña, Profesor-Investigador del DECC

Ing. Carlos Procel, Coordinador del Programa de Maestría en Gerencia de Sistemas.

Ing. César Villacís, Profesor-Investigador del DECC.

Ing. Diego Marcillo, Profesor-Investigador del DECC.

Portada: **Ing. Germán Ñacato**

Diagramación: Varios autores

Impresión: **Editorial Politécnica de la ESPE**

Fecha: **Diciembre de 2013**

Presentación



El Departamento de Ciencias de la Computación (DECC) de la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", con el fin de difundir los resultados del quehacer académico-investigativo, pone en consideración de la comunidad el Volumen 1, No. 4, 2013, de la revista técnica "GEEKS" - **DECC Report, Tendencias en Computación**".

En este volumen se recogen los resultados de las investigaciones y tesis de pregrado y postgrado de la carrera de Ingeniería de Sistemas y de los programas de posgrado en los que participan docentes y estudiantes local e internacionalmente. La convocatoria se realizó el 12 de julio de 2013. Se receptaron 68 artículos técnicos, de los cuales se seleccionaron 18 por parte del Comité Editorial de la revista. Luego del proceso de revisión y arbitraje por pares de colegas expertos en las diferentes áreas, fueron calificados solamente 7 reportes técnicos por egresados, maestrantes y profesores del DECC. Estas publicaciones reportan trabajos técnicos-científicos en áreas relacionadas con Ingeniería de Software, Seguridades Informáticas, Tecnologías de Virtualización, Redes de Computación, Web Semántica y Ontologías, Nube Computacional, Inteligencia de Negocios y Desarrollo Web y Web 2.0.



Aprovechamos esta ocasión para agradecer todo el apoyo técnico brindado por varios Coordinadores del DECC, algunos docentes y estudiantes en la materialización del presente volumen.

Por lo expuesto, "GEEKS" **DECC Report, Tendencias en Computación**, constituye un medio de difusión local y nacional, cuya información esperamos resultará de interés para docentes, investigadores y estudiantes, invitándoles a aprovechar su contenido y a continuar enviando sus contribuciones en las siguientes ediciones semestrales.

En este mismo contexto, en nuestra calidad de editores de la revista, hacemos propicia la ocasión para invitar a ustedes, docentes, investigadores, estudiantes de grado y pregrado de las diferentes comunidades de investigación, a que participen activamente en los Grupos de Investigación de nuestro Departamento: **Grupo de Investigación de Sistemas Distribuidos, en Ingeniería del Software y en Seguridad Informática**, con el fin de fortalecer aún mas la investigación en este campo, lo que coadyuvará con el incremento de la producción científica de nuestra universidad y de nuestro querido Ecuador.

Ing. Danilo Martínez, MSc Ing. Walter Fuertes D., PhD.

EDITORES

Sumario:**Volumen 1, No. 4, 2013**

ARTICULO TÉCNICO	PÁGINAS
Sistema para Restringir el Acceso no Autorizado a Consolas de Administración y Monitoreo, basado en Reconocimiento de Patrones mediante Tecnología Kinect César Ayala, Rosa Guerrero, Carlos Prócel & Paulo Guerra	6 - 17
Prototipo de una Red Social utilizando Micro-formatos y Ontologías para Virtual Learning & Business Solutions Alejandro Villamarín, Margarita Zambrano, Carlos Prócel	18 -30
Estudio Comparativo de Plataformas Virtualizadas sobre Linux Freddy Tapia León y Gustavo Chafía.	31-44
Generador de Código Fuente para Gestión de Información de MySQL, SQL Server y Access para JAVA, PHP y ASP Eduardo Chávez, Edgar Hermosa y César Villacís	45 - 57
Museo Virtual en 3D para la Fundación Guayasamín utilizando el Framework XNA para Aplicaciones Desktop Multimedia Luis Miguel Cóndor, Germán Ñacato Caiza, César X. Villacís	58 - 68
Sistema "Gestor Fiducia Fondos JEE" Mediante Servicios de Cloud Computing, Estudio de Factibilidad e Implementación Priscila Unda, Henry Coral, Diego Marcillo	69 -81
Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión de Consultoría para una Empresa Analítica. Leonardo Mora, Oswaldo Díaz, Carlos Montenegro	82 -91

Sistema para Restringir el Acceso no Autorizado a Consolas de Administración y Monitoreo, basado en Reconocimiento de Patrones mediante Tecnología Kinect.

César Ayala, Rosa Guerrero, Carlos Prócel & Paulo Guerra

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador

graciela.guerrero@live.com, andres.ayala@outlook.com, carlos.procel@hotmail.com, prguerra@espe.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación describe el diseño de un sistema de seguridad inteligente, basado en la metodología de prototipos, capaz de detectar cuando el operador de la consola de administración se ha retirado de su puesto de trabajo y éste no ha bloqueado la misma; como consecuencia de esto, el sistema automáticamente lo hará. El sistema cuenta con un dispositivo llamado Kinect creado por Microsoft, que hace uso de un sensor de video, un emisor de matriz infrarroja más un sensor de recepción infrarroja. Estos sensores permitirán desarrollar un agente inteligente capaz de prevenir cualquier acceso no deseado a una consola de administración. Dado que el agente requiere de cálculo de ubicaciones espaciales y análisis estadístico para la atenuación de ruido, fue implementado en lenguajes de programación de alto nivel, con almacenamiento de información en un motor de base de datos. Los resultados muestran que se logró la identificación de los atributos de una persona que desea acceder a la consola de administración del Data Center, por medio de un proceso de aprendizaje, cuyo valor de confiabilidad llegó al 92.00%. En consecuencia, el prototipo logró mitigar el problema de la inseguridad.

Palabras Clave: Kinect, Sensor, Seguridad, Agente Inteligente, Monitoreo y Administración.

ABSTRACT

This research describes the design of a prototype of an intelligent security system based on the methodology of prototypes. It can detect when the operator of the management console has been removed from his job and has not locked it; as a consequence, the system will do automatically. The system has a device called Kinect created by Microsoft, which makes the use of a video sensor, infrared emitter array infrared sensor plus a reception. These sensors allow develop an ability to prevent unwanted access to a management console intelligent agent. Given that the agent requires calculation of spatial locations and statistical analysis for noise attenuation, it was implemented in high level programming languages, with storage in a search engine database. The results show that it achieves the identification of the attributes of a person who looking for access to the administration console. It accomplish, through a learning process, which value of reliability reached was 92.00 %. Consequently, the prototype was able to mitigate the problem of insecurity.

Keywords: Kinect Sensor, Security, Intelligent Agent, Monitoring and Administration.

1. INTRODUCCIÓN

El avance vertiginoso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Tics y el manejo adecuado de la información son elementos claves que permiten a las empresas ser competitivas, siendo estos los pilares para que una organización pueda tener éxito en un entorno dinámico. Sin embargo, el manejo de la información de las empresas que se apoye en la tecnología está sujeto a tener amenazas en su seguridad, problemas que deben ser atendidos con estricta responsabilidad ya que esta constituye en un recurso invaluable para la organización. [5]

En cuanto a seguridad de la información dicha empresa ha implementado políticas para ser cumplidas por sus colaboradores con especial énfasis al personal a cargo de la administración de su Data Center. El incumplimiento de las reglas de seguridad podría ocasionar el acceso de personas no autorizadas a la consola de control dejando expuesta información crucial para el rol del negocio.

En base a las consideraciones anteriores, esta investigación presenta el diseño de un prototipo de un sistema de seguridad inteligente, capaz de detectar cuando el operador de la consola de administración se ha retirado de su puesto de trabajo y éste no ha bloqueado la misma; como consecuencia de esto, el sistema automáticamente lo hará.

Para llevarlo a cabo, el sistema contará con un dispositivo llamado Kinect con el cual hará uso de un sensor de video CMOS¹, un emisor de matriz infrarroja más un sensor de recepción infrarroja. Además, se realiza el desarrollo en plataforma con sistema operativo Windows debido a la compatibilidad, siendo Kinect un dispositivo creado por Microsoft.

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente manera: En la sección dos se presenta metodología empleada, iniciando desde la recolección de requerimientos del Prototipo, el diseño, implementación y pruebas. La sección tres presenta los resultados obtenidos y una leve discusión. La sección cuatro muestra los trabajos relacionados. Finalmente la sección cinco muestra las conclusiones y trabajo futuro.

2. METODOLOGÍA

El desarrollo de un agente inteligente requiere de una metodología ágil debido a que se debe realizar un afinamiento constante de los algoritmos de aprendizaje y reconocimiento de patrones. Por lo tanto las metodologías de desarrollo de software convencionales no se ajustan a las necesidades del desarrollo del presente prototipo [6]. Para el desarrollo de este proyecto, se ha elegido la metodología de Prototipo que permite tener una presentación del software real y tangible en ciclos cortos, la obtención de un prototipo permite al cliente aclarar las ideas del producto a mostrar, e incluso puede sugerir modificaciones sobre la marcha siempre que estas no se encuentren fuera del alcance del proyecto.

La metodología de prototipo consta de las siguientes fases: [7] i) recolección de requerimientos; ii) diseño rápido; iii) construcción del prototipo; iv) evaluación y refinamiento de requerimientos; producto construido. A continuación, una leve descripción de las mismas:

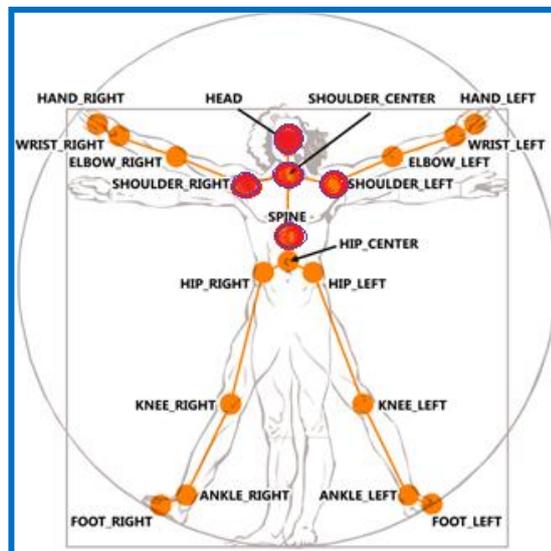
¹**Sensor de Video CMOS** es un sensor que detecta la luz y es posible integrar más funciones en un chip sensor, como por ejemplo control de luminosidad, corrector de contraste, o un conversor analógico-digital.[3]

2.1 Recolección de Requerimientos del Prototipo

La técnica a utilizar en el presente proyecto, es la técnica de entrevista donde el entrevistado es el coordinador del área de Tecnología de la Información en una empresa privada. Los entrevistadores fueron los desarrolladores del prototipo inteligente.

2.1.1 Requerimientos Funcionales

- ❖ **Visualizar al individuo:** El prototipo a presentar, visualiza a un individuo cualquiera que pose frente al dispositivo Kinect, el mismo que reflejará en una ventana, los puntos del cuerpo que presenta mediante la clase Skeleton. En caso de no mostrarse los puntos Skeleton, el usuario deberá realizar movimientos dúctiles (suaves) para que sea visualizado por el dispositivo Kinect. La Figura 1 muestra las posiciones del cuerpo detectadas por los sensores (Kinect)
- ❖ **Aprendizaje del usuario operador:** Para realizar el aprendizaje, el usuario (operador de la consola de Data Center) deberá ser visualizado por el dispositivo Kinect, ubicándose al frente del mismo y realizando movimientos dúctiles y cortos, mediante la ventana de Administración SIS² (Sistema Inteligente de Seguridad), el administrador procede a realizar la respectiva grabación del esqueleto. Esta información se guarda automáticamente en una base de datos para luego ser comparada.
- ❖ **Bloqueo de Sistema Windows:** Cada vez que el usuario salga del foco de la cámara de Kinect, el sistema procede a bloquear la plataforma de trabajo.
- ❖ **Reconocimiento del Usuario:** Una vez guardada la información del operador, cada vez que el usuario se presente ante el dispositivo Kinect, debe ser comparado, si es válida la información obtenida (si el patrón almacenado es igual al objeto presentado), el usuario puede ingresar correctamente, caso contrario no podrá ingresar a su ambiente de trabajo.



❖ **Figura 1: Posiciones del cuerpo detectadas por los sensores (Kinect)**

²Sistema Inteligente de Seguridad, nombre otorgado por los desarrolladores del presente proyecto para nombrarle al agente desarrollado.

2.1.2 Requerimientos No Funcionales

❖ **Usuario**

- La aplicación puede identificar los puntos (Skeleton) de cualquier usuario; debe reconocer a un único usuario operador; la estatura o peso no afectará al desarrollo de la aplicación, y La distancia entre la el dispositivo Kinect y el usuario debe ser máximo 3 metros.

❖ **Operación con distancias de puntos (Skeleton)**

- Las distancias generadas entre puntos del esqueleto seleccionados (Cuello, Hombro Izquierdo, Hombro Derecho y Espina), se suman y se obtiene la media, medida única que identificará al usuario correcto. En la ecuación (1) se muestra la fórmula del cálculo de distancias. En la Tabla 1 se expone los puntos del esqueleto.

$$d = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2 + (z_a - z_b)^2} \quad (1)$$

[10]

Dónde:

d: Distancia entre dos puntos A y B en el espacio expresada en *cm*.

x_a : Posición en la coordenada *x* del punto A

x_b : Posición en la coordenada *x* del punto B

y_a : Posición en la coordenada *y* del punto A

y_b : Posición en la coordenada *y* del punto B

z_a : Posición en la coordenada *z* del punto A

z_b : Posición en la coordenada *z* del punto B

Tabla 1: Puntos del esqueleto (nombre otorgados)

Nombre Distancia	Punto 1	Punto 2
Cuello	Cabeza	Cuello
Clavícula Izquierda	Cuello	Hombro Izquierdo
Clavícula Izquierda	Cuello	Hombro Derecho
Espina	Cuello	Espina

- ❖ **Diseño:** El diseño estético de la aplicación quedará al gusto del diseñador del sistema.
- ❖ **Ubicación Kinect:** Kinect debe ser posicionado en un lugar fijo, debido a que, la comparación se realiza de acuerdo al aprendizaje (debe mantenerse en la misma posición en la que se realizó el aprendizaje).
- ❖ **Usabilidad:** El uso de la aplicación ha de resultar intuitivo, se proporcionara la debida capacitación de uso al administrador del sistema inteligente.
- ❖ **Seguridad:** El agente inteligente habilitará la consola de monitoreo únicamente cuando se presente un patrón conocido, es decir cuando el operador registrado se presente ante el dispositivo Kinect.
- ❖ **Tiempo de Respuesta:** El tiempo promedio de respuesta de reconocimiento del operador es de cinco segundos.

2.2 Diseño del Prototipo

2.2.1 Herramientas Base

Dado que el agente inteligente utiliza el dispositivo Kinect como sensor, la plataforma en la que se realizó el desarrollo es Windows 7 por su compatibilidad con productos Microsoft. Así mismo para poder cumplir el primer requerimiento funcional, es estrictamente necesario poseer el dispositivo Kinect conectado al computador, luego se debe ejecutar el programa Administrador del SIS, para obtener la ventana de visualización del esqueleto del usuario, ésta interfaz se encuentra desarrollada en Microsoft Visual Studio 2010 C#. Para el segundo requerimiento el Administrador, debe manipular la ventana y poder grabar al usuario, para guardar esta información se utiliza la base de datos SQL Server Express 2008 R2. Para satisfacer el tercer requerimiento, se implementó un procedimiento almacenado en base de datos SQL Server 2008 donde calcula la distancia y se eliminan datos generados por el ruido, de esta manera se incrementa la confiabilidad del reconocimiento. Finalmente, para efectuar el reconocimiento del usuario, el agente bloquea la plataforma Windows mediante una función llamada LockWorkStation³.

2.2.2 Información Base

Para el desarrollo del prototipo en cuestión, se cuenta con información de tipo tecnológico, que fue obtenida a partir de una entrevista realizada en la empresa seleccionada, quienes facilitaron para este trabajo el detalle de la funcionalidad que requería en el prototipo. Para ello se identificaron los siguientes roles en el sistema prototipo:

- ❖ **Administrador:** Usuario que posee todos los privilegios para realizar la gestión del sistema prototipo inteligente. Es el encargado del ingreso y aprendizaje de información de un nuevo operador.
- ❖ **Usuario:** Es aquel que puede poseer o no el permiso para acceder a la consola de administración y monitoreo del Data Center tan solo con presentarse ante el dispositivo Kinect e ingresando la clave de operador.
- ❖ **Sensor:** Es el encargado de detectar la presencia humana del usuario expuesto ante el dispositivo Kinect.
- ❖ **Clasificador:** El clasificador se encarga de realizar un proceso para obtener la posición espacial de las articulaciones llamado skeleton (esqueleto), luego procede a validar la información obtenida versus la información guardada para dar paso al actuador.
- ❖ **Actuador:** Es aquel que envía la orden al sistema operativo para realizar su rol correspondiente (bloquear/desbloquear).

2.2.3 Algoritmo general de reconocimiento propuesto para la solución

El algoritmo de reconocimiento empleado se lo detalla en las siguientes fases:

- ❖ Identificar las articulaciones de un usuario que se encuentre en el área de reconocimiento del dispositivo Kinect. La identificación de las articulaciones se hace mediante un agente que recibirá como entradas: un flujo de video VGA⁴ y un flujo de video infrarrojo.

³ **LockWorkStation** es una función de la librería Microsoft.Windows, la cual bloquea la pantalla de la estación de trabajo. [9]

⁴ **VGA** se utiliza tanto para denominar a una pantalla de computadora analógica estándar. Fue el último estándar de gráficos introducido por IBM al que se atuvieron la mayoría de los fabricantes [4]

- ❖ A partir de estos datos, se genera un esqueleto con sus articulaciones, en caso de presentarse un usuario frente al sensor.
- ❖ Identificar la posición tridimensional de las articulaciones, así como también las distancias entre ellas.
- ❖ Hacer una comparación de información de las variantes identificadas para el usuario operador del Data Center versus el individuo captado con el sensor, y determinar si la información se encuentra en un valor de exactitud del 90.00% acordado con el cliente. Si se encuentran aciertos bajo el rango de exactitud se procede a realizar el procedimiento de desbloquear el PC, caso contrario se bloquea.

2.3 Construcción del Prototipo

Para la construcción del prototipo se identificaron los siguientes casos de uso: Gestionar usuarios, Iniciar proceso de aprendizaje, Generar proceso de aprendizaje, Generar posición de articulaciones, Iniciar proceso de reconocimiento, Generar el patrón de reconocimiento, Ingresar contraseña del sistema operativo, Enviar orden de bloqueo, Bloquear Sistema Operativo, Desbloquear Sistema Operativo, Detener el agente. El agente inteligente se puede representar en el siguiente diagrama de casos de uso (véase Figura 2):

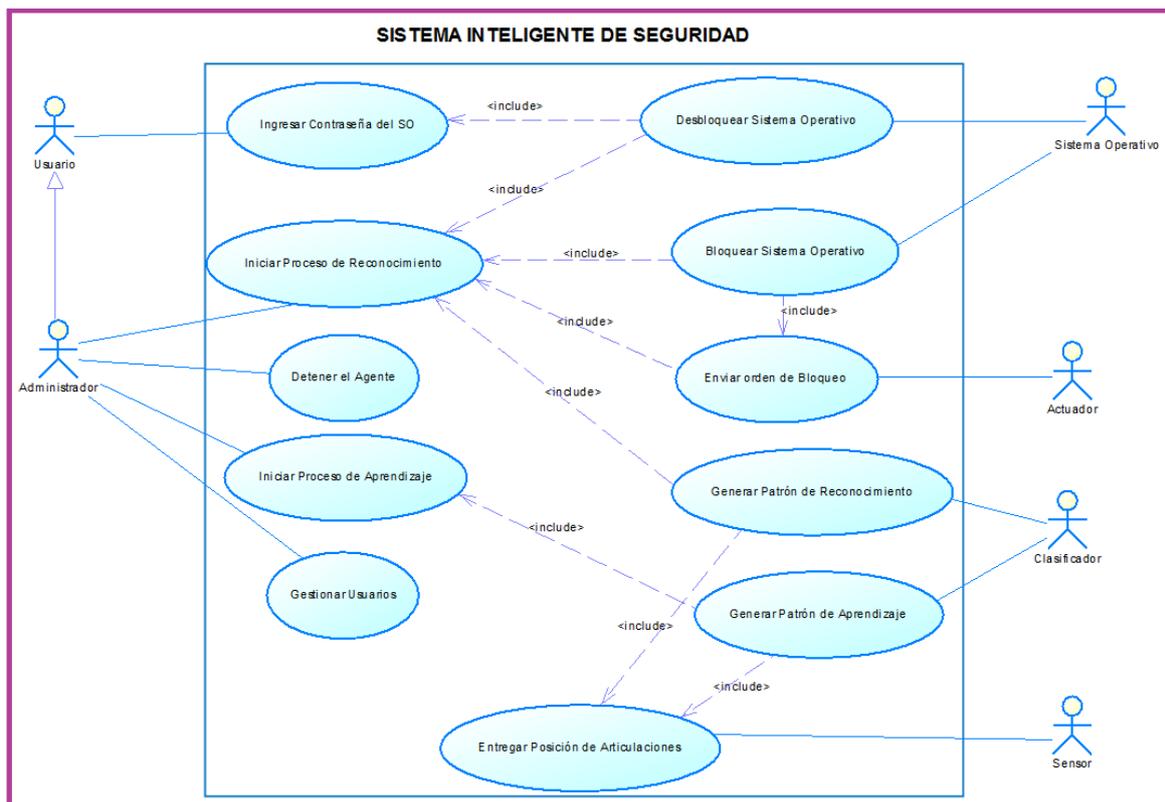


Figura 2: Diagrama de Casos de Uso

2.4 Evaluación y refinamiento de requerimientos

Para realizar la evaluación del prototipo desarrollado, se han planteado 5 escenarios de prueba mismos que se describen en las Tablas 2, 3, 4, 5 y 6:

Tabla 2: Escenario de Prueba 1 - Se Acepta

#	Escenario	#	Actividad	Resultado esperado
1	Registrar a un operador	1	Abrir el agente SIS.	Se muestra menú de administración del agente.
		2	Ingresar contraseña correcta.	Si la contraseña coincide con la almacenada se habilita el menú y oculta la opción de ingreso de clave. Si la contraseña no coincide con la almacenada muestra el mensaje de error "Clave incorrecta".
		3	Hacer clic en el botón "Administrar Operador".	Se habilitan los botones de edición de operador y de deshabilita los modos de Aprendizaje y Reconocimiento.
		4	Hacer clic en el botón "+".	Habilita la caja de texto "Nombre", el botón "Guardar" y deshabilita los botones "+ Editar".
		5	Ingresar en la caja de texto "Nombre" el nombre del Operador y hacer clic en "Guardar".	Si el usuario no existe se muestra el mensaje "Usuario <nombre ingresado> registrado", habilita las opciones del menú principal y se adiciona al menú desplegable el usuario. Si el usuario ya existe se muestra el mensaje de error "Error, ya existe un usuario <nombre ingresado> registrado" y habilita las opciones del menú principal.

Tabla 3: Escenario de Prueba 2 - Se Acepta

#	Escenario	#	Actividad	Resultado esperado
2	Aprender a un operador registrado en el sistema	1	Abrir el agente SIS.	Se muestra menú de la administración del agente.
		2	Ingresar contraseña.	Si la contraseña coincide con la almacenada se habilita el menú y oculta la opción de ingreso de clave. Si la contraseña no coincide con la almacenada muestra el mensaje de error "Clave incorrecta".
		3	Selección de operador del menú desplegable "Operador".	El operador se encuentra en la lista.
		4	Hacer clic en el botón "Aprender".	Se muestra un mensaje en consola con la frase "APRENDIENDO: Operador=<Operador Seleccionado>".
		5	Ubicar al operador frente al dispositivo.	Ventana de monitoreo muestra el progreso del aprendizaje hasta completar el 100%.
		6	Hacer clic en el botón "Detener" cuando la ventana de monitoreo muestre al 100% sus barras de progreso.	El sistema muestra el mensaje de "Stand bey" en la consola.

Tabla 4: Escenario de Prueba 3 - Se Acepta

#	Escenario	#	Actividad	Resultado esperado
3	Reconocer a un operador registrado en el sistema	1	Abrir el agente SIS.	Se muestra menú de la administración del agente.
		2	Ingresar contraseña.	Si la contraseña coincide con la almacenada se habilita el menú y oculta la opción de ingreso de clave. Si la contraseña no coincide con la almacenada muestra el mensaje de error "Clave incorrecta".
		3	Selección de operador del menú desplegable "Operador".	El operador se encuentra en la lista.
		4	Hacer clic en el botón "Reconocer".	Se muestra un mensaje en consola con la frase "RECONOCIMIENTO".
		5	Ubicar al operador frente al dispositivo.	Si los patrones del operador coinciden con los del operador seleccionado la ventana de monitoreo muestra el progreso de comparación hasta completar el 100% y el sistema muestra el mensaje de "Desbloqueado". Si los patrones del operador no coinciden con los del operador seleccionado la ventana de monitoreo muestra el progreso de comparación incompleto en todos o al menos uno de sus barras de progreso y el sistema muestra el mensaje de "Bloqueado" permanentemente.
		6	Hacer clic en el botón "Detener".	El sistema muestra el mensaje de "Stand by" en la consola.

Tabla 5: Escenario de Prueba 4 - Se Acepta

#	Escenario	#	Actividad	Resultado esperado
4	Eliminar a un operador	1	Abrir el agente SIS.	Se muestra menú de la administración del agente.
		2	Ingresar contraseña correcta.	Si la contraseña coincide con la almacenada se habilita el menú y oculta la opción de ingreso de clave. Si la contraseña no coincide con la almacenada muestra el mensaje de error "Clave incorrecta".
		3	Selección de operador del menú desplegable "Operador".	El operador se encuentra en la lista.
		4	Hacer clic en el botón "Administrar Operador".	Se habilitan los botones de edición de operador y de deshabilita los modos de Aprendizaje y Reconocimiento.
		5	Hacer clic en el botón "Editar".	Habilita la caja de texto "Nombre", el botón "Guardar, -" y deshabilita los botones "+ Editar".
		6	Hacer clic en el botón "-"	Se muestra el mensaje "El usuario ha sido eliminado", habilita las opciones del menú principal y se elimina del menú desplegable el usuario.

Tabla 6: Escenario de Prueba 5 - Se Acepta

#	Escenario	#	Actividad	Resultado esperado
5	Cambiar de nombre a un operador	1	Abrir el agente SIS.	Se muestra menú de la administración del agente.
		2	Ingresar contraseña correcta.	Si la contraseña coincide con la almacenada se habilita el menú y oculta la opción de ingreso de clave. Si la contraseña no coincide con la almacenada muestra el mensaje de error "Clave incorrecta".
		3	Selección de operador del menú desplegable "Operador".	El operador se encuentra en la lista.
		4	Hacer clic en el botón "Administrar Operador".	Se habilitan los botones de edición de operador y de deshabilita los modos de Aprendizaje y Reconocimiento.
		5	Hacer clic en el botón "Editar".	Habilita la caja de texto "Nombre", el botón "Guardar, -" y deshabilita los botones "+ Editar".
		6	Ingresar en la caja de texto "Nombre" el nombre del Operador y hacer clic en "Guardar".	Si el usuario no existe se muestra el mensaje "Usuario <nombre ingresado> registrado", habilita las opciones del menú principal y se actualiza el menú desplegable con los datos nuevos. Si el usuario ya existe se muestra el mensaje de error "Error, ya existe un usuario <nombre ingresado> registrado" y habilita las opciones del menú principal.

2.5 Producto Construido

Concluida la fase de evaluación y refinamiento de requerimientos se obtiene la aceptación por parte del cliente, en consecuencia se declara al prototipo como Producto Construido.

3. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

De una muestra de 50 reconocimientos del operador contra el patrón almacenado, se generó un gráfico del porcentaje de aproximación del patrón observado, con relación al almacenado en función del tiempo que tardó el agente en recolectar los datos suficientes para verificar al usuario por patrón. La Figura 3 muestra el porcentaje de aproximación.

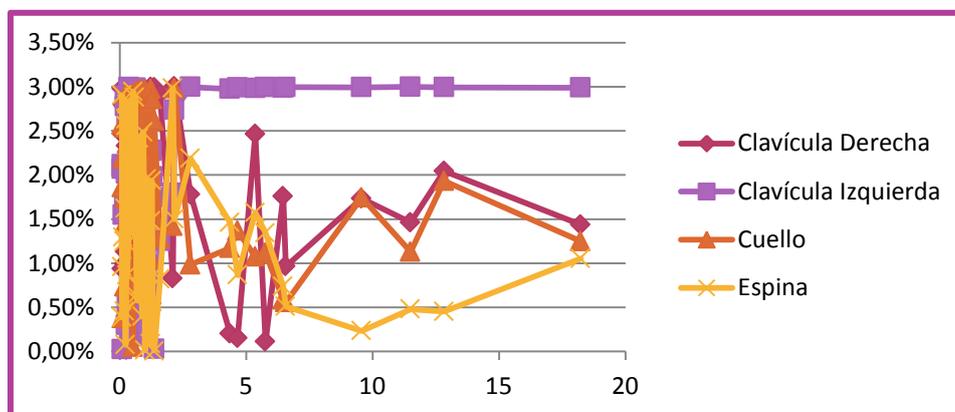


Figura 3: Porcentaje de aproximación

La Figura 4 muestra los rangos de tiempo y la frecuencia de la muestra. Como se puede ver el tiempo en la que la mayoría de reconocimientos se sitúa, oscila entre 0 y 3.81 segundos.

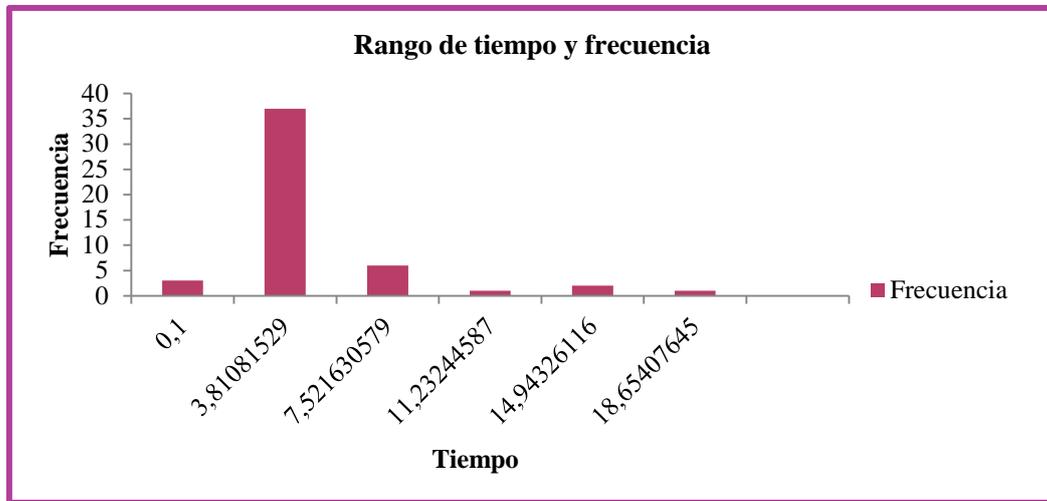


Figura 4: Histograma de rango, tiempo y frecuencia de la muestra seleccionada

La Figura 5 muestra el porcentaje de tolerancia en tiempos. Como se puede apreciar en la Figura 5 aquellos casos en los que el tiempo de reconocimiento superó los 3.81 segundos fueron determinados por la clavícula Izquierda ya que su aproximación al patrón se encontró en el 3.00% de tolerancia, el cual es el límite para que un patrón sea aceptado.

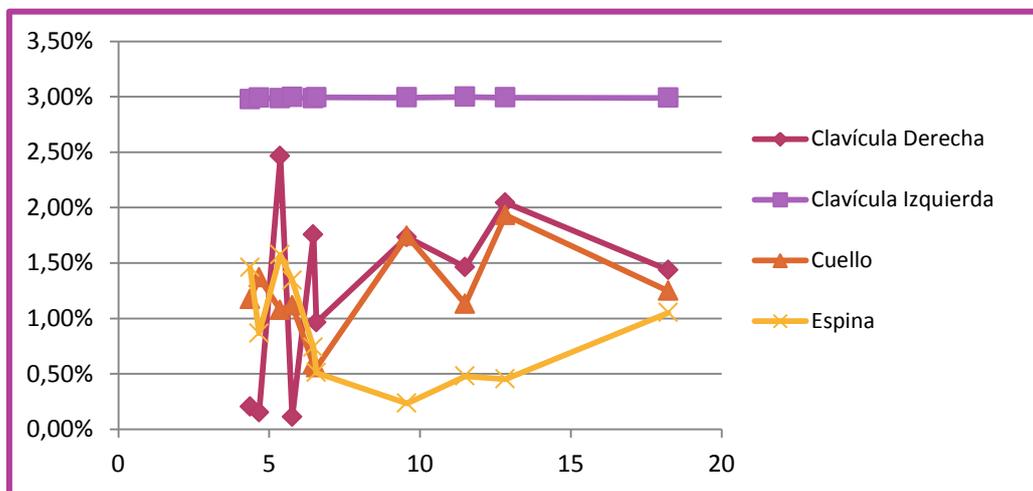


Figura 5: Porcentaje de tolerancia para tiempos mayores a 3.81 segundos

Tras este análisis se concluye que dada la simetría en la anatomía humana, tanto la clavícula izquierda como derecha deberían presentar los mismos resultados. Dado a que el 20.00% de reconocimientos cayeron en tiempos fuera de lo aceptable de los cuales el 100.00% de ellos fueron a causa de este factor, se debe reconsiderar el cálculo de tolerancia, para ello se lo va a generar a partir del diferencial entre ambas clavículas, es decir de una tolerancia de 3.00% se lo debe cambiar a 3.46%.

Discusión

Al utilizar sensores ópticos, el agente requirió el cálculo de ubicaciones espaciales. Así mismo demandó el análisis estadístico para la atenuación de ruido. El Agente fue implementado en lenguajes de programación de alto nivel, con almacenamiento de información en un motor de base de datos y en base al empleo de la metodología de desarrollo de prototipo. Permitiendo generar versiones de manera ágil, logrando obtener un agente depurado y eficaz.

Gracias a la encuesta se pudo obtener un diagnóstico de los riesgos de seguridad existentes en la empresa, de los cuales este prototipo logró mitigar uno de los riesgos de mayor impacto cumpliendo con la calidad que exige el cliente, la cual fue determinada mediante una encuesta de satisfacción.

Se determinó a Kinect como el sensor más adecuado ya que por su sensor infrarrojo puede actuar en ambientes de escasa luminosidad. Adicionalmente al contar con una cámara VGA se puede obtener datos precisos en condiciones ambientales normales.

Se logró mediante un agente inteligente la identificación de los atributos de una persona que desea acceder a la consola de administración del Data Center, por medio de un proceso de aprendizaje, cuyo valor de confiabilidad llegó al 92.00%, tras realizar 240 iteraciones, equivalentes a 8 segundos de aprendizaje ininterrumpido. La curva de aprendizaje del agente es del tipo logarítmica por lo cual, al llegar a iteraciones mayores a 240, el incremento de confiabilidad aumenta en proporciones menores.

4. TRABAJOS RELACIONADOS

Existe una tesis realizada por Aritz Legarretaetxebarria de la Universidad del País Vasco donde se muestra como el dispositivo Kinect puede ser usado para la localización de personas en interiores. [11]. Otro trabajo relacionado es un paper realizado por Microsoft Research Cambridge y Xbox Incubation donde se muestra el reconocimiento de las articulaciones a partir de imágenes de profundidad captadas por el dispositivo Kinect. [12]

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Esta investigación presentó el diseño de un prototipo de un sistema de seguridad inteligente, basado en la metodología de prototipos, capaz de detectar cuando el operador de la consola de administración se ha retirado de su puesto de trabajo y éste no ha bloqueado la misma; como consecuencia de esto, el sistema lo bloquea automáticamente. El sistema cuenta con un dispositivo llamado Kinect, que hace uso de un sensor de video, un emisor de matriz infrarroja más un sensor de recepción infrarroja. Estos sensores permitieron desarrollar un agente inteligente capaz de prevenir cualquier acceso no deseado a una consola de administración. Fue implementado en lenguajes de programación de alto nivel, con almacenamiento de información en un motor de base de datos. Los resultados muestran que se logró la identificación de los atributos de una persona que desea acceder a la consola, por medio de un proceso de aprendizaje, cuyo valor de confiabilidad llegó al 92.00% tras realizar 240 iteraciones, equivalentes a 8 segundos de aprendizaje ininterrumpido. En consecuencia, el prototipo logró mitigar el problema de la inseguridad.

Como trabajo futuro, se utilizará la plataforma desarrollada para ayudar a personas que se encuentren en un proceso de rehabilitación física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Xbox, "Kinect para Xbox 360" 7 de Julio del 2012;
<http://www.xbox.com/es-ES/Xbox360/Accessories/kinect/Home>
- [2] Recursos Tic Web Español, "Sensores" 4 de Diciembre del 2012;
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena11/4quincena11_con tenidos_3c.htm
- [3] Cambridge in Colour, "Digital Camera Sensors" 7 de Marzo del 2013;
<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-sensors.htm>
- [4] Devel no ip, "Definición concisa de los registros VGA estándar y sus campos de bits" 7 de Julio del 2012;
http://devel.no-ip.org/hardware/PC/VGA_regs_0000/
- [5] El rincón de Zerial "La importancia de la seguridad de la información" 4 de Abril del 2013;
<http://blog.zerial.org/seguridad/la-importancia-de-la-seguridad-en-la-informacion/>
- [6] Business Intelligence Latin América, Publicado por Luis Infante "Sobre las metodologías tradicionales de desarrollo de sistemas" 4 de Abril del 2013;
<http://www.bi-la.com/profiles/blogs/sobre-las-metodologias>
- [7] Universidad de Belgrano - Argentina "Estrategia de desarrollos por prototipo" 4 de Abril del 2013;
http://www.ub.edu.ar/catedras/ingenieria/ing_software/ubftecwwdfd/mids_web/prototy p/estrdes.htm
- [8] Msdn "Skeletal Tracking" 19 de Diciembre del 2012;
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh973074.aspx>
- [9] Recursos visual basic "Lockworkstation" 23 de Diciembre del 2012;
<http://www.recursosvisualbasic.com.ar/htm/listado-api/255-api-lockworkstation-para-windows-2000-xp.htm>
- [10] Escuela Nacional preparatoria Pedro de Alba "Distancia entre puntos en el espacio" 02 de Abril del 2013;
<http://distanciapuntosenelespacio.blogspot.com/>
- [11] Universidad del País Vasco "Sistema de localización y seguimiento de personas en interiores mediante cámara PTZ basado en las tecnologías Kinect y UbiSense" 01 de Agosto del 2012;
http://www.ccia-kzaa.ehu.es/s0140-con/es/contenidos/informacion/tesis_master/es_t_master/adjuntos/11alegarretaech.pdf
- [12] Microsoft Research Cambridge & Xbox Incubation "Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images" 01 de Agosto del 2012;
<http://research.microsoft.com/pubs/145347/BodyPartRecognition.pdf>

Prototipo de una Red Social utilizando Micro-formatos y Ontologías para Virtual Learning & Business Solutions

Alejandro Villamarín, Margarita Zambrano, Carlos Prócel

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador,

favm@email.com, mezambrano@espe.edu.ec, ctprocel@espe.edu.ec

RESUMEN

El presente proyecto muestra el desarrollo de un caso de estudio de Web Semántica llamado SemanticKipu. Para llevarlo a cabo se implementó un sitio Web para soluciones de negocios y aprendizaje virtual (VLBS) en que los usuarios registrados puedan disponer de una página de perfil personal la cual en su marcado HTML contenga micro-formatos embebidos tales como RDF y ontologías FOAF. Se siguió las fases de la metodología OOHDM que permitió demostrar el funcionamiento de la Web Semántica y sus agentes. Los resultados muestran que los usuarios pueden obtener RDFs los cuales contienen información personal y red de amigos de cada uno de sus integrantes.

Palabras Clave: Web Semántica, RDF, ontologías, Micro-formatos.

ABSTRACT

This project shows the development of a case study of Semantic Web, called Semantic-Kipu. To carry out this work, it has implemented a Website for business solutions and e-learning (VLBS) in which registered users to have a personal profile page in their HTML which contains embedded micro-formats such as RDF and ontologies FOAF. It used the phases of the OOHDM methodology allowed to demonstrate the operation of the Semantic Web and its agents. The result shows that users can obtain RDFs which contain personal information and network of friends each of its members.

Keywords: Semantic Web, RDF, ontologies, Micro-formats.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Web Semántica⁵, es impulsado por la World Wide Web Consortium (W3C), que ha creado un estándar universal para el intercambio de información, dotando de semántica al contenido de los documentos Web, de manera que este contenido sea comprensible por computadores. Mientras que los humanos pueden leer y entender el contenido de una páginas Web, Berners-Lee imaginó una Web compuesta de páginas Web que conteniendo nuevos formatos pudieran ser entendidas, combinadas y analizadas por computadores, con el objetivo de que humanos y computadores pudieran cooperar entre sí, de la misma manera en que humanos cooperan entre sí.

La idea central tras la Web Semántica es la de trasladar la lógica que reside en las aplicaciones a los datos propiamente. La clave para esto es convertir los datos en datos inteligentes. Cabe recalcar que el inventor de la Web Tim Berners - Lee no concuerda con la idea de versionar a la Web (Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0), más bien su visión sobre el futuro de la Web es la universalización de la Web Semántica. Es decir la Web está evolucionando hacia una Web Semántica, de manera que cada vez se alinea más con su idea original, la cual fue descrita más de 20 años atrás [1].

Por otra parte, Nova Spivak, un visionario en el tema de la Web y tecnología en general, describió la evolución de la Web desde sus principios hasta la era de la Web Semántica (Web 3.0, para algunos autores), basado en dos aspectos fundamentales: la riqueza en las conexiones de datos y la riqueza en las conexiones sociales. De esta manera se puede evidenciar la evolución de la tecnología partiendo desde la era de la computación personal, a la era de la Web 1.0 (páginas y documentos Web), a la era de la Web 2.0 o era de las redes sociales, hasta la era de la Web 3.0 o era de la Web Semántica. Nova también sostiene que en la era de la Web 4.0, la Web se convertirá en un sistema operativo global el cual constituirá un sistema de datos que abarcará toda la red.

El presente proyecto muestra el desarrollo de un caso de estudio de Web Semántica llamado SemanticKipu. Para llevarlo a cabo se implementó un sitio Web para soluciones de negocios y aprendizaje virtual (VLBS) en que los usuarios registrados puedan disponer de una página de perfil personal la cual en su marcado HTML contenga micro-formatos embebidos tales como RDF y ontologías FOAF. Se siguió las fases de la metodología OOHDM que permitió demostrar el funcionamiento de la Web Semántica y sus agentes. Los resultados muestran que los usuarios pueden obtener RDFs los cuales contienen información personal y red de amigos de cada uno de sus integrantes.

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente manera: En la sección dos se presenta el marco teórico empleado. En la sección tres se puede apreciar el proceso de diseño e implementación. La sección cuatro presenta los resultados obtenidos. La sección cinco muestra los trabajos relacionados. Finalmente la sección seis muestra las conclusiones y trabajo futuros.

⁵ www.w3.org/2001/sw/

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de Web Semántica

Antes de definir que es Web Semántica, se exponen a continuación los problemas que esta técnica busca resolver:

- ❖ **Sobrecarga de información:** Google reportó haber indexado al menos 27 billones de páginas Web hasta el 2012 [2], sin embargo los índices de los buscadores Web indican que el número real de páginas Web con contenido significativo es mucho menor al número total de páginas indexadas.
- ❖ **Deficiente agregación y recuperación:** los algoritmos de búsqueda de páginas Web siguen dependiendo de modelos estadísticos independientes del contenido del mismo por lo que las variaciones generales de sintaxis y los errores ortográficos entorpecen la fiabilidad de las estadísticas con respecto a la relevancia de los documentos.
- ❖ **Sistemas unidireccionales:** el flujo de información en los sistemas es unidireccional es decir la información solo viaja hacia las aplicaciones de tal manera que no puede ser intercambiada con aplicaciones u organizaciones que estén fuera del sistema original.

De acuerdo con Hebler en [3] la "La Web Semántica, es la Web que contiene datos que están descritos y relacionados de manera que contexto y semántica puedan ser establecidos al usar construcciones definidas tanto gramaticales como de lenguaje. Este mismo autor amplía: "La Web Semántica añade significado a su contenido a través de conexiones estandarizadas entre información relacionada, esto incluye el etiquetado de datos de manera que estos se conviertan en únicos, y sean fáciles de acceder o encontrar. Cada dato único luego es conectado a un contexto mayor". Finalmente, se puede afirmar que en la Web actual los datos se presentan como *datos aislados*, es decir carecen de relaciones universales o de significado.

Tim Berners-Lee define a la Web Semántica como una extensión de la Web actual en donde la información contiene significado bien definido, de manera que humanos y computadores sean capaces de trabajar en cooperación [4].

2.2 Elementos de la Web Semántica

2.2.1 Datos y metadatos

Los datos son valores, átomos individuales de información, y los metadatos describen la relación entre los átomos de información. Mientras que los datos tienden a cambiar frecuentemente, cambios en los metadatos no son frecuentes. Para permitir a los computadores compartir información de forma automática, datos y metadatos deben ser agrupados, de esta manera la información se convierte en información portable ya que las relaciones entre los valores de los datos permanecen independientes de su almacenaje.

2.2.2 Marco de Trabajo de Descripción de Recursos (RDF)

Fue creado en 1999 por la W3C como un estándar para la codificación de metadatos. Es definido como un estándar publicado por la W3C, que puede ser usado para la representación de información o conocimiento distribuido, de manera que aplicaciones de ordenador puedan usarlo y procesarlo de forma escalable [5]. RDF utiliza un modelo abstracto para la representación del conocimiento acerca del mundo real. Este modelo abstracto consiste en

descomponer la información en piezas pequeñas utilizando reglas semánticas simples; sus componentes principales son:

- ❖ **Declaraciones** [Statement]: es un fragmento de información o conocimiento el cual es expresado como una lista de declaraciones, cada declaración toma la forma de: Sujeto-Predicado-Objeto, y su orden nunca debe ser cambiado. Cada declaración siempre está compuesta de tres componentes por lo que también es llamada triple. Cada declaración o triple representa un hecho individual y una colección de declaraciones o triples representan un fragmento de información o conocimiento; una colección de declaraciones es llamada gráfico RDF. En RDF las entidades que cualquier sujeto u objeto dado representan son también llamadas recursos [resources]. Los dos sujeto y objeto de una declaración son nombres de recursos.
- ❖ **Recursos y sus nombres URI**: el nombre de un recurso debe ser global y debe ser identificado mediante un Uniform Resource Identifier (URI). Un URI puede representar cualquier recurso sin importar si este puede ser devuelto o no electrónicamente.
- ❖ **Predicados y sus nombres URI**: en una declaración RDF el predicado denota la relación entre sujeto y objeto.

2.2.3 Microformats

Son una colección de micro- formatos individuales los cuales son usados para representar un dominio específico (como por ejemplo: personas, eventos, locaciones) que puede ser descrito por el contenido de una página Web. Cada uno de estos micro-formatos provee de un método para agregar anotaciones semánticas a páginas Web de tal manera que la información añadida pueda ser extraída y procesada por aplicaciones de software. Entre los micro-formatos más utilizados están:

- ❖ **hCard**: específica información acerca de personas, compañías y organizaciones, está basado en el estándar vCard RFC 242616⁶.
- ❖ **hCalendar**: formato abierto que permite publicar eventos en la Web, está basado en la representación iCalendar descrita en el estándar RFC 224517⁷.
- ❖ **XOXO**: describe bocetos o resúmenes, está escrito siguiendo el estándar XHTML y es adecuado para embeber en RSS y Atoms. Está definido en:
<http://microformats.org/wiki/xoxo>

2.2.4 Ontologías

Una ontología usa un vocabulario de términos predefinido y reservado para definir conceptos y relaciones entre los mismos términos en un área específica de interés o dominio. Una ontología puede hacer referencia a un vocabulario o a una taxonomía. Usualmente representa un modelo lógico formal el cual es utilizado para describir un dominio de conocimiento. Al utilizar ontologías se puede expresar la semántica que se encuentra escondida tras un vocabulario de términos, sus interacciones y su contexto de uso. Las

⁶ <http://microformats.org/wiki/hcard>

⁷ <http://microformats.org/wiki/rfca2445>

ontologías nos permiten acordar el significado de los términos usados en un dominio definido, sabiendo que muchos de los términos tal vez representen el mismo concepto (sinónimos) y tal vez muchos conceptos describen el mismo término (ambigüedad). Una ontología consiste de una descripción jerárquica de conceptos importantes de un dominio y de una descripción de las propiedades de cada concepto. En el campo de la obtención e inferencia de información una ontología especifica directamente el significado de los conceptos a ser buscados.

- ❖ **RDF Schema (RDFS)**: provee de un vocabulario específico para RDF que puede ser usado para definir taxonomías de clases, propiedades, dominios simples y rangos de especificaciones para propiedades. RDFS no pretende definir un vocabulario que puede ser compartido o utilizado masivamente, más bien provee de un lenguaje con el cual se pueden crear vocabularios personalizados o específicos.

- ❖ **Web Ontology Lenguaje (OWL)**: el lenguaje de ontologías Web extiende el vocabulario RDFS con recursos adicionales los cuales pueden ser utilizados para la creación de ontologías aún más expresivas para la Web. El vocabulario OWL está definido así mismo en el nombre de espacio <http://www.w3.org/2002/07/owl#> y es usualmente referido con el prefijo *owl*. OWL actualmente está en su versión 2. OWL2 extiende el vocabulario original de OWL y reusa los mismos nombres de espacio. OWL obedece el principio de la **Suposición de Mundo Abierto [open world assumption]** [3]. La cual formula que el no conocer si una declaración es explícitamente verdadera no implica que la declaración sea falsa. Bajo esta suposición, puede ser añadida nueva información siempre; puede ser contradictoria, pero no puede remover información previamente afirmada. Ontologías OWL son comúnmente almacenadas como documentos en la Web. Los tres bloques fundamentales de una ontología son: clases, individuos, y propiedades. Una clase es un conjunto de recursos. Un individuo es cualquier recurso que es miembro de al menos una clase. Una propiedad es usada para describir un recurso. Las ontologías en Web Semántica ayudan a compartir el entendimiento común de la estructura de la información entre personas y utilidades de software que posibilitan la reutilización de dominios de conocimiento.

2.2.5 Friend of a Friend (FOAF)

En palabras simples FOAF puede ser definido tanto como un vocabulario u ontología, los cuales incluyen los términos básicos necesarios para describir información personal como por ejemplo: quien eres, que haces, y quienes son tus amigos. Este sirve como estándar para todo aquel que requiera marcar su página Web personal como un documento entendible y procesable por ordenadores. *“Friend Of A Friend es un proyecto que pretende crear una Web de documentos que sean entendibles por ordenadores, los cuales describan a personas, relaciones entre ellas y las cosas que ellas crean y hacen.”*[<http://www.foaf-project.org/>] Se debe recalcar que FOAF como ontología no es un estándar de la W3C; FOAF es manejada siguiendo el estilo de los estándares de proyectos Open Source y de Software Libre, es decir estándares y mantenimiento son proporcionados por una comunidad de desarrolladores. Sin embargo FOAF depende directamente de los estándares de la W3C, por ejemplo de los estándares RDF y OWL. La ontología FOAF está escrita en OWL. Documentos FOAF deben ser documentos RDF bien construidos.

Una ontología FOAF es una colección de términos los cuales están identificados por un

URI predefinido el cual corresponde a la siguiente cadena de caracteres: **http://xmlns.com/foaf/0.1/** Por convención este URI es asociado con el prefijo de nombre de espacio *foaf*: el cual es comúnmente utilizado en documentos RDF/XML. A continuación se describe el término **foaf: Person**.

- ❖ **foaf: Person** es una de las clases que forma parte de las clases núcleo definidas en el vocabulario de FOAF, representa a una persona en el mundo real. Las propiedades definidas por FOAF pueden ser usadas para definir a una persona a un nivel detallado. Por ejemplo, **foaf: firstName** es una propiedad que describe el nombre cristiano de una persona; esta propiedad tienen como dominio a **foaf: Person**, y su rango de valores está definido en: **http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal** De manera similar **foaf: givenName** es una propiedad que describe el nombre dado a una persona, esta propiedad tiene el mismo dominio y rango que **foaf: firstName**. La propiedad **foaf: homepage** está relacionada con la página Web personal de un individuo como un recurso dado, su dominio es **http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing**, y su rango es **foaf: Document**. Esta propiedad es una propiedad funcional inversa, es decir un individuo (o un objeto o cosa) puede tener varias páginas personales, sin embargo si dos individuos (objetos o cosas) tienen la misma página personal esto significa que los dos individuos (objetos o cosas) son el mismo. La propiedad **foaf: mbox sha1sum** tiene la misma funcionalidad de **foaf: mbox** pero mientras que **foaf: mbox** es una representación textual simple de una dirección de correo electrónico, **foaf: mbox sha1sum** toma una dirección de correo electrónico y aplica el algoritmo SHA1, lo cual genera un cadena de caracteres encriptado que contiene la dirección de correo electrónico de la persona que se desea describir. La propiedad **foaf: knows** es utilizada para describir la relación entre una persona y otra. La más importante característica de **foaf: knows** es que nos permite conectar archivos FOAF unos con otros. La propiedad **foaf: knows** está ligada directamente con la propiedad **rdfs: seeAlso**, si las dos propiedades son proveídas juntas al mismo tiempo, dos documentos RDF diferentes pueden ser conectados o relacionados directamente. La propiedad **rdfs: seeAlso** está definida en el nombre de espacio del esquema RDF, e indica que existe información adicional sobre el recurso que la propiedad está describiendo. En la comunidad FOAF la propiedad **rdfs: seeAlso** es considerada como un hipervínculo entre documentos FOAF. Es a través de esta propiedad que una Web de metadatos entendibles por ordenadores puede ser construida. La propiedad **foaf: depicts** es la propiedad inversa; expresa la relación entre una imagen y algo que la imagen representa. Para concluir podemos establecer los siguientes hechos:

- ❖ Cuando hablo acerca de mí mismo en un documento FOAF, estoy utilizando un lenguaje que es entendible por computadores.
- ❖ Para un computador, mi documento FOAF se convierte en mi nueva página Web personal, la cual que para ojos humanos puede resultar confusa, para un ordenador es perfectamente entendible.
- ❖ Si se asume que todos mis amigos han creado sus propios documentos FOAF, yo puedo apuntar a estos desde mi documento FOAF mediante el uso de las propiedades **foaf: knows** y **rdfs: seeAlso**.

3. IMPLEMENTACIÓN

Siendo Semantic Kipu un prototipo de aplicativo Web, su diseño, desarrollo e implementación se lo hizo siguiendo la metodología OOHDm, cuyo proceso constó de cuatro etapas: diseño conceptual, diseño Navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. SemanticKipu consiste en un esquema simple de scripts PHP los cuales se detallan a continuación:

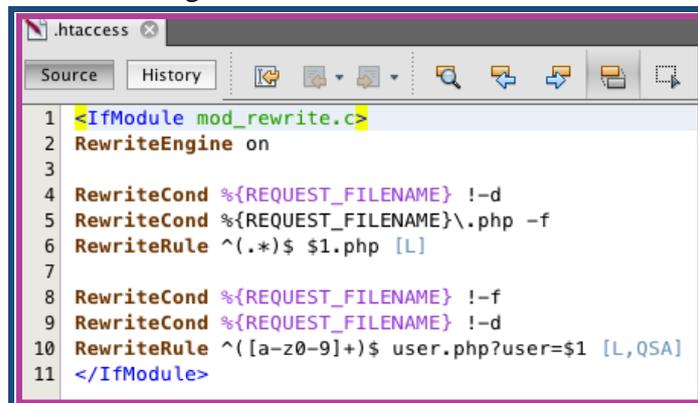
- ❖ **user.php**.- esta página presenta la información de perfil del usuario y su red de contactos.
- ❖ **index.php**.-esta es la página por defecto de Semantic Kipu la cual mostrará el formulario de registro y de ingreso o un mensaje de bienvenida para el usuario que haya accedido.
- ❖ **list.php**.- muestra una lista de los usuarios registrados con enlaces a sus páginas de perfil.
- ❖ **profile.php** - en esta página un usuario puede editar su perfil.
- ❖ **login.php**.- esta página procesa el ingreso del usuario al sistema, inicia una sesión y luego re direcciona al usuario a la página index.php.
- ❖ **logout.php**.- esta página finaliza la sesión de un usuario y re direcciona a la página index.php.
- ❖ **add-friend.php**.- esta página agrega amigos a la red de contactos de un usuario.
- ❖ **register.php**.- esta página agrega a un nuevo usuario a la red social.
- ❖ **update-user.php**.- esta página actualizada los datos de un usuario registrado.
- ❖ **connection.php**.- aquí se contienen los parámetros necesarios para conectar la aplicación con una base de datos.
- ❖ **functions.php**.- contiene funciones comunes necesarias para validaciones de datos ingresados por el usuario.

Aunque estos son implementados como paginas PHP se utilizará el modo de re-escritura de apache server (**mod rewrite**) para ocultar las extensiones de los archivos de usuarios, así por ejemplo los URIs como: <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/list> será el URI de la página: <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/list.php>. Toda página que no sea una página especial va a ser una página de detalle del usuario. Por ejemplo: <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro> que en realidad es generado por la URI: <http://www.vlbs.net/SemanticKipu/user.php?user=alejandro> va a ser la página del usuario Alejandro.

3.1 .htaccess & RewriteRule

Se utiliza re-escritura condicional (**RewriteCond**) para comprobar si la URI solicita un archivo (f) o un directorio (d) que ya existe. Si el archivo PHP existe, se redirige al mismo y se detiene el procesamiento (bandera [L]). Se debe recordar que SemanticKipu aceptará URIs de la forma [http://url/\[nombre de usuario\]](http://url/[nombre de usuario]), lo cual re-direccionará a user.php, y si se pasa el nombre de un archivo sin la extensión .php, se re-direccionará al archivo PHP adecuado. Por

lo que la página `index.php` será accesible como: `http://url/index` sin la extensión del archivo. En la Figura 1 se muestra la configuración del archivo `.htaccess`:



```

1 <IfModule mod_rewrite.c>
2 RewriteEngine on
3
4 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
5 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME}\.php -f
6 RewriteRule ^(.*)$ $1.php [L]
7
8 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
9 RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
10 RewriteRule ^([a-z0-9]+)$ user.php?user=$1 [L,QSA]
11 </IfModule>

```

Figura 1: Configuración archivo .htaccess

Para lograr URIs de la forma `http://url/[nombre de usuario]` mencionada se utilizará la regla: `RewriteRule ^([a-z0-9]+)$ user.php?user=$1 [L,QSA]` Las cuatro partes que constituyen una regla típica de re- escritura(`RewriteRule`) son: La primera parte es la directiva en sí mismo; luego se tiene una expresión regular (el patrón) para que coincida con la URI, seguido de una URI para asignarlo a la sustitución. La variable `$1` en la regla corresponde a lo que coincida con `([a-z0-9]+)` lo que significa cualquier secuencia alfanumérica. El cuarto parámetro es una bandera de tipo opcional. Se pueden agregar las banderas que se requieran separándolas por comas. En este caso la bandera **L** detiene el procesamiento del conjunto de reglas y la bandera **QSA** indica que las sentencias podrán ser combinadas (patrón y sustitución).

3.2 hCard

Una característica de RDF es que los sustantivos en los triples son usualmente referidos por URIs. En SemanticKipu, la página de inicio del usuario será la cual lo representará. Para que esta representación sea útil se implementará el micro formato hCard, de tal manera que cuando la página sea vista se podrán fácilmente exportar los detalles del contacto a una vCard. hCard es una manera de marcar HTML estándar para indicar nombres de los campos como se especifican en el formato electrónico de tarjetas de negocios RFC 2422 vCard. vCard es comprendido por los clientes de email más populares. Se pueden obtener una vCard de cualquier usuario de SemanticKipu mediante el uso de **Operator**⁸ (Add-on para Firefox). hCard es una representación de una vCard en HTML.

En la Figura 2 se muestra la codificación vCard como hCard en HTML. Cabe recalcar que el marcado hCard agregado en el marcado HTML no tiene ningún efecto visible en la página cuando se cargue (a menos que se agregue una regla en el CSS para la clase usada para marcar propiedades hCard). A pesar de que en SemanticKipu, las clases hCard son mayormente aplicadas a los elementos `span` y `div`, estas pueden ser aplicadas a cualquier elemento HTML.

Cualquier fecha que se requiera representar dentro de un micro-formato debe seguir el

⁸ <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/operator>

formato ISO8601⁹ utilizando "Date Time Design Pattern"¹⁰. La fecha legible para humanos estará encerrada dentro de un elemento *abbr* y el valor actual en formato ISO8601 es puesto en el atributo *title*, como se observa en la Figura 3.

Tabla 1: Campos BD vs. Propiedades hCard

Campo base de datos	Propiedad hCard
Username	fn, n, nickname
user_email	Email
user_birthday	Bday
user_form	Adr
user_avatar	Photo
user_Website	url
user_occ	Role

En la Tabla 1 se muestra la relación entre los atributos de la base de datos y las propiedades de hCard utilizadas en el marcado HTML de la página de perfil de usuario.

```

1 <div class="vcard">
2 <a class="url fn" href="http://www.exert-tech.com/">Alejandro</a>
3 (<span class="title"> Desarrollador Senior</span>)
4 <div>Email:
5 <span class="email">
6 <span class="type">internet</span>
7 <span class="value">favm@email.com</span>
8 </span>
9 </div>
10 <div class="adr">
11 <span class="locality">Quito</span>,
12 <span class="country-name">Ecuador</span>
13 </div>
14 </div>
15
    
```

Figura 2: Codificación vCard como hCard en HTML.

```

<div>
  Cumpleaños:
  <abbr class="bday" title="1985-12-14"> 14 diciembre</abbr>
</div>
    
```

Figura 3: Ejemplo uso Date Time Design Pattern

3.3 RDF a partir de hCard utilizando GRDDL

GRDDL permite obtener RDF de documentos existentes en la Web, incluyendo aquellos marcados con propiedades hCard. Para permitir que un agente GRDDL obtenga automáticamente un RDF a partir de un hCard se necesita agregar un atributo al elemento head del script **user.php** (véase la Figura 4).

⁹ <http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime>

¹⁰ <http://microformats.org/wiki/datetime-design-pattern>

```

<head profile="http://www.w3.org/2003/g/data-view http://www.w3.org/2006/03/hcard">
  <title>alejandro</title>
  <link href="css/reset.css" type="text/css" rel="stylesheet">
  <link href="css/style.css" type="text/css" rel="stylesheet">
  <link href="http://www.w3.org/2006/vcard/hcard2rdf.xsl" rel="transformation">
</head>

```

Figura 4: Implementación GRDDL en marcado HTML

Se deben agregar dos URIs uno en el atributo *profile* y otro en el atributo *link*, con esto se especifica al agente GRDDL que tipo de documento debe esperar. Luego se debe indicar la transformación adecuada que se debe realizar para extraer la información en RDF del documento, para lograr esto se agrega en el elemento *link* el atributo *rel* (atributo de transformación) en la cabecera del documento. La W3C ha desarrollado un agente capaz de realizar la transformación de hCard a RDF el cual está disponible en: <http://www.w3.org/2007/08/grddl/>, para utilizar este agente solo se requiere copiar el URI de un perfil de un usuario de SemanticKipu y el agente devolverá el archivo RDF del perfil de usuario.

2.6 Red social utilizando FOAF

Se representará FOAF en XHTML utilizando RDFa, que es una extensión para XHTML que permite embeber información RDF. RDFa se basa en XML y a su vez XHTML es básicamente HTML expresado como XML válido. RDFa extiende XHTML implementando atributos extras y hace un uso más formal de algunos atributos ya existentes. Los atributos claves existentes de XHTML son: *rel*, *rev*, *name*, *content*, *href*, *src*, *resource*, *datatype*, *typeof*. Para utilizar atributos RDFa se debe utilizar un DTD (definición de tipo de documento) específico y namespaces a continuación mostrados (véase Figura 5).

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
2 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML+RDFa 1.0//EN"
3   "http://www.w3.org/Markup/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd">
4 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
5   xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
6

```

Figura 5: Encabezado para XHTML+RDFa

Los atributos FOAF serán embebidos en los elementos estándar de XHTML (Ver Figura 6).

```

<div typeof="foaf:Person">
  <a property="foaf:name" rel="foaf:homepage"
    href="http://exert-tech.com">Alejandro</a>
  <div class="social-network" about="#me" rel="foaf:knows">
    <ul>
      <li typeof="foaf:Person">
        <a property="foaf:name" rel="foaf:homepage"
          href="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/joel">Joel</a>
      </li>
    </ul>
  </div>
</div>

```

Figura 6: FOAF en RDFa

Los atributos RDFa mostrados en el ejemplo anterior se detallan en la siguiente lista:

- ❖ *typeof*.- Es equivalente a "rdf: type" en RDF este atributo indica la clase de cosa representada por el objeto contenido en él.
- ❖ *property*.- Define una relación entre un ente (que lo contiene) y un "bit" literal de texto.
- ❖ *rel*.- Define la relación entre un ente y otro ente.
- ❖ *about*.- Equivalente a "rdf: subjet" en RDF. Especifica el tema de los descendientes de un elemento.
- ❖ *href*.- El atributo *href* junto con *rel* apuntan a un objeto real del cual *rel* define una relación. Es equivalente a *rdf:subject* en RDF.

Con el fin de comprobar que el marcado RDFa está escrito de manera correcta, y de obtener el RDF de un usuario registrado en SemanticKipu se puede utilizar el W3C RDFa Distiller, disponible en: <http://www.w3.org/2007/08/pyRdfa/>

4. RESULTADOS Y PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

2.1 Pruebas de funcionalidad

El usuario puede visualizar la lista de contactos registrados en SemanticKipu seleccionando la opción Lista de Contactos, cuando el usuario selecciona a cualquiera de los miembros de la lista puede visualizar la página de perfil de dicho contacto; si se dispone del add-on Operator en el navegador Firefox, se puede visualizar que el mismo se activa. Operator permite: exportar el contacto, guardar el vCard del contacto, visualizar la posición geográfica del contacto en GoogleMaps, etc. (véase Figura 7).

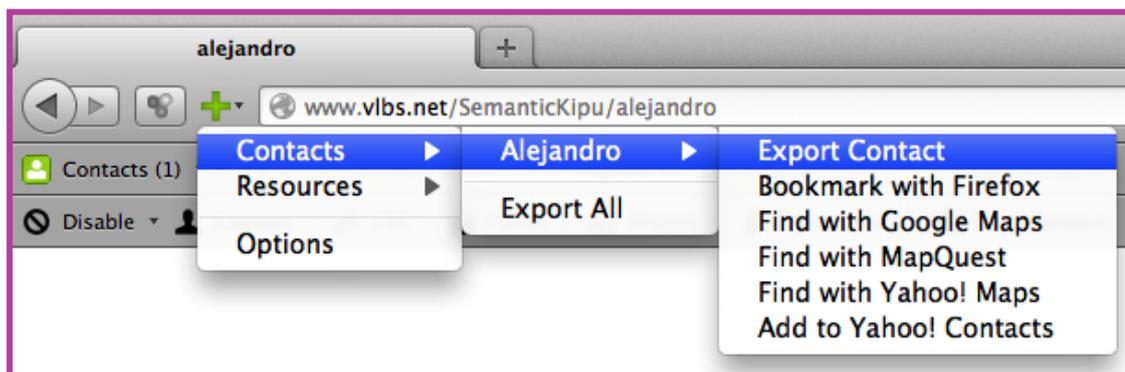
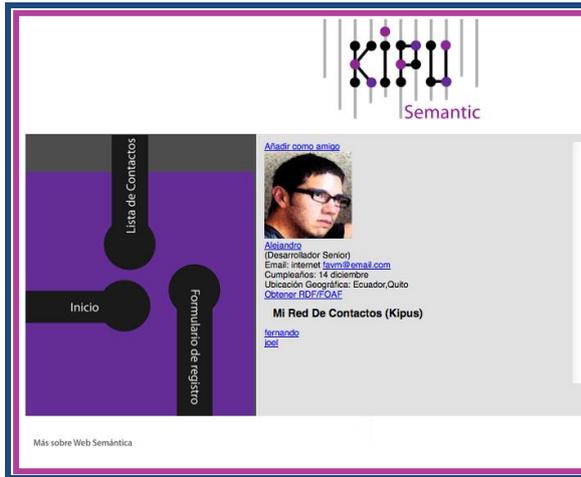


Figura 1 : Operator en Firefox

Los usuarios pueden registrarse en SemanticKipu, editar su información personal, añadir a otros usuarios registrados a su red de contactos. Toda la información de un usuario registrado se muestra en su página de perfil. Las Figuras 8 y 9 muestran lo señalado:



```

- <rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/alejandro#me">
- <foaf:knows>
- <foaf:Person>
  <foaf:name>fernando</foaf:name>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/fernando"/>
</foaf:Person>
</foaf:knows>
- <foaf:knows>
- <foaf:Person>
  <foaf:name>joel</foaf:name>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://www.vlbs.net/SemanticKipu/joel"/>
</foaf:Person>
</foaf:knows>
</rdf:Description>
- <foaf:Person>
  <foaf:name>Alejandro</foaf:name>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://www.exert-tech.com"/>
</foaf:Person>
</rdf:RDF>
    
```

Figura 8: Página de perfil de un usuario.

Figura9: RDF de un contacto registrado

Por requerimiento de VLBS, SemanticKipu debe admitir 10 usuarios concurrentes, se realizaron pruebas de carga utilizando JMeter¹¹ (véase Figura 10).

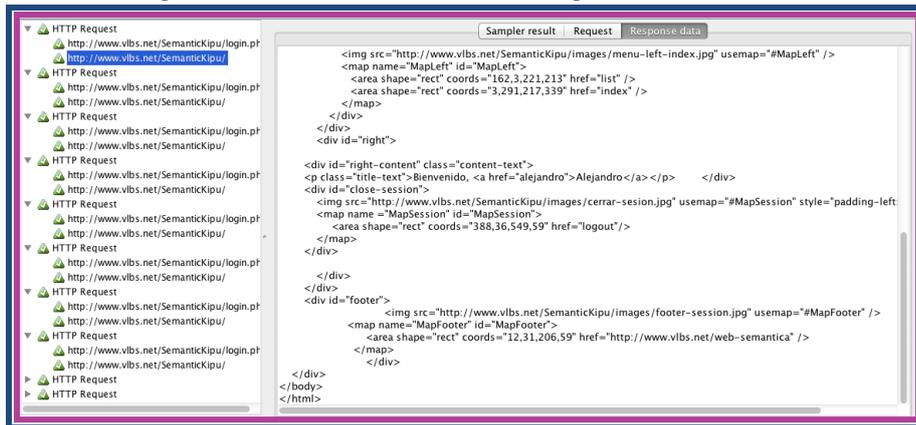


Figura 10: Prueba de carga sobre SemanticKipu

2.2 Resultados

- ❖ Se puede obtener un archivo RDF\FOAF de cualquiera de los usuarios registrados en SemanticKipu.
- ❖ El prototipo SemanticKipu demuestra el funcionamiento de la Web Semántica y sus agentes.
- ❖ La página de perfil de cada usuario contiene embebida información que puede ser exportada utilizando un operador semántico como por ejemplo Operator para Firefox.
- ❖ Los hCard embebidos en la página de perfil de cada usuario son reconocidos por clientes email como por ejemplo: Thunderbird, Contacts (OSX), etc.

2.3 Discusión

Los micro-formatos están diseñados para trabajar con etiquetas HTML ya existentes y

¹¹ <http://jmeter.apache.org>

agregan valores semánticos para casos específicos. Si se tienen datos valiosos en un sitio Web, son la opción ideal. En este contexto, RDF es un formato estructurado y tiene una relación claramente definida hacia todas las tecnologías de Web Semántica. Por tanto, al crear una solución basada en Web Semántica el lema debe ser "siempre buscar fuentes semánticas existentes (ontologías o vocabularios) y añadir personalizaciones a las mismas". El crear fuentes de información desde cero debe ser considerado como último recurso. Finalmente, sobre la base de las consideraciones anteriores, se considera un mito el creer que Web Semántica constituye o es inteligencia artificial, el añadir semántica a través de relaciones y lógica no constituye inteligencia artificial. La Web Semántica ofrece un avance útil para aprovechar al máximo la información.

5. CONCLUSIONES

El presente proyecto desarrolló de un caso de estudio de Web Semántica denominado SemanticKipu. Para lograrlo se implementó un sitio Web para soluciones de negocios y aprendizaje virtual para que los usuarios registrados puedan disponer de una página de perfil personal la cual en su marcado HTML contenga micro-formatos embebidos tales como RDF y ontologías FOAF. Se siguió las fases de la metodología OOHDM que permitió demostrar el funcionamiento de la Web Semántica y sus agentes. Los resultados muestran que los usuarios pueden obtener RDFs los cuales contienen información personal y red de amigos de cada uno de sus integrantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pollock, J. T.. Semantic Web for Dummies. Hoboken: Wiley Publishing, Inc. (2009)
- [2] Sugumaran, V. Applied Semantic Web Technologies. Boca Raton: CRC Press. (2012).
- [3] Hebel, J. Semantic Web Programming. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., (2009).
- [4] Berners-Lee, T., Hendler, J. & Lassila, O. The Semantic Web. Scientific American, pp. 34-43. (May, 2001)
- [5] Yu, L. A Developer's Guide to the Semantic Web. Atlanta, USA: Springer, Berlin. (2011)
- [6] Akerkar, R.. Foundations of the Semantic Web. Oxford: Alpha Science Intl Ltd. (2009)
- [7] Cardoso, J., Hepp, M., & Lytras, M.. The Semantic Web - Real World Applications from Industry. New York: Springer. (2008)
- [8] Fensel, D., Facca, F. M., Simperl, E., & Toma, I. Semantic Web Services. Berlin: Springer. (2011)
- [9] Gruber, T. R.. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. In Knowledge Acquisition: pp. 1999-220, (1993)
- [10] IEEE. (22 de October de 1998). IEEE Xplore - IEEE STD 830-1998. Retrieved 1 de April de 2012 from IEEE Xplore Digital Library: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5841>
- [11] Pressman, R. Software Engineering a Practitioner's Approach. New York: McGraw-Hill Higher Education, (2002)
- [12] Rossi, G., Pastor, O., Schwabe, D., & Olsina, L. Web Engineering: Modelling and Implementing Web Application. London: Springer. (2008).

Estudio Comparativo de Plataformas Virtualizadas sobre Linux

¹Freddy Tapia León y ²Gustavo Chafla Altamirano

¹*Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador,*

²*Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador*
fmtapia@espe.edu.ec; gxchafla@puce.edu.ec

RESUMEN

Con los costos de refrigeración, infraestructura de red, almacenamiento, administración de equipos y mantenimiento de los data centers, es necesario una usabilidad eficiente de la infraestructura de TI. Los responsables de TI deben hacer cada vez más con un menor presupuesto para poder responder eficientemente a los clientes y a las exigencias del mercado. La virtualización ofrece interesantes beneficios para enfrentar el problema de los costos en la administración de servidores en data centers. Así, los líderes de TI deben seleccionar el software de virtualización que mejor se adapte a su infraestructura. En este proyecto se presenta la evaluación del desempeño de dos soluciones de virtualización: VMware ESX Server y Xen-Server sobre una infraestructura determinada. Los resultados muestran que la virtualización tiene un costo real, no despreciable y medible en entornos de infraestructura de servidores, adecuadamente diseñada.

Palabras Clave: Data centers, Linux, virtualización.

ABSTRACT

With refrigeration costs, network infrastructure, storage, equipment management and maintenance of data centers, it is necessary an efficient usability of infrastructure. IT managers must do more with fewer budgets to respond efficiently to customers and market demands. Virtualization offers interesting benefits to address the issue of costs in the management of servers in data centers. Therefore, IT leaders should select the virtualization software that best ensembles their infrastructure. In this project we present a performance evaluation of two Virtualization solutions: VMware ESX Server and Xen-Server on a given infrastructure. The results show that virtualization has a real cost, not negligible and measurable in environment servers over a designed infrastructure appropriately.

Keywords: Data centers, Linux, virtualization technologies.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el sistema operativo Linux es considerado como la plataforma más apropiada para soportar aplicaciones de misión crítica. Debido a su robustez, fiabilidad y costos de adquisición, Linux ha llegado a un punto de ser el empleado para ejecutar aplicaciones empresariales críticas.

En este mismo contexto, Gartner Inc., la empresa mundial de investigación y asesoramiento en informática y telecomunicaciones, publicó para el año 2012, el cuadrante mágico de productos para virtualización de servidores en plataformas x86 que dominan el mercado. Las soluciones de virtualización sobre plataformas Linux que se ubican como líderes, según este estudio, son: VMware con su producto VMware ESX, y Citrix con su producto Xen-Server [1].

Por otro lado, las ventajas de la virtualización han acelerado su inserción dentro de la empresa. Esto obedece a que mediante la virtualización, el hardware disponible, aumenta sus tasas de utilización, y ayuda a disminuir los costos administrativos y de soporte técnico, haciendo más eficiente el uso de este tipo de activo con el que cuentan las empresas. De esta manera se obtiene una mejor utilización del hardware, eliminando la necesidad de tener un equipo físico para cada sistema operativo o servicio. La virtualización de servidores en el mercado de la infraestructura de TI es la base de las dos tendencias de mercado disruptivas: la modernización de la infraestructura y la computación en la nube [2]

Las empresas enfrentan el reto de garantizar la disponibilidad de las aplicaciones mientras se trabaja con presupuestos de TI muy restringidos. La virtualización de servidores ayuda a disminuir los costos y a aumentar la disponibilidad [4]. En consecuencia, los líderes de TI deben analizar las soluciones de virtualización que presenta la industria y optar por una de ellas. Sin embargo como saber ¿cuál solución cumple los requerimientos de la organización?

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se estima necesario proveer un análisis comparativo para la elección de una solución de virtualización sobre plataformas Linux que obtenga el mejor rendimiento del hardware existente.

El presente proyecto presenta la evaluación del desempeño de dos soluciones de virtualización: VMware ESX Server y Xen-Server sobre una infraestructura determinada para servidores. Los resultados muestran que la virtualización tiene un costo real, no despreciable y medible en entornos de infraestructura de servidores, adecuadamente diseñada.

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente manera: La sección 2 describe las técnicas y herramientas para medición del rendimiento empleadas. La sección 3 explica la configuración del experimento. La sección 4 evalúa los resultados obtenidos. En la sección 5 se realiza un análisis de los trabajos relacionados. Finalmente en la sección 6 se puntualizan las conclusiones derivadas del presente estudio y el trabajo futuro.

2. MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1 Herramientas para medición del rendimiento

El propósito de los programas de benchmark consiste en comparar las prestaciones de distintos sistemas informáticos cuando se ven sometidos a las mismas condiciones, es decir, cuando la carga de trabajo que soportan es idéntica.

Un benchmark es un conjunto de aplicaciones que se ejecutan en una máquina y que dan una puntuación a ésta para poder comparar el rendimiento que tiene la misma máquina con distintas configuraciones, ya sean software o hardware.

Los benchmarks seleccionados para este proyecto fueron: Nbench / Bytemark, Lmbench, Sysbench, UnixBench y Siege. Estos benchmarks fueron seleccionados porque son de libre acceso a su código (open source), son ampliamente utilizados, y están bien documentados.

2.1.1 NBench

Los test Nbench evalúan diversos aspectos del procesador y el consumo de la memoria, siendo los índices mostrados al final de la ejecución del benchmark. Una corrida de Nbench consiste esencialmente en dos fases para cada una de las pruebas. En primer lugar, un bucle de calibración se ejecuta para determinar el tamaño del problema que el sistema puede manejar en un tiempo razonable, a fin de adaptarse al hardware del sistema. En segundo lugar, la prueba real se ejecuta repetidamente varias veces para obtener un resultado estadísticamente significativo.¹²

2.1.2 Lmbench

Este benchmark compara el desempeño de los sistemas Unix. Mide la capacidad de un sistema para transferir datos entre el procesador, la caché, memoria, red y disco. En los test que corresponden a latencia, mientras más bajo sea el índice mejor será el resultado. Por otra parte, para los test de ancho de banda de comunicación, mientras más alto sean los índices, mejor será en resultado.

2.1.3 Sysbench

Este paquete de benchmarks permite analizar la mayoría de elementos con una influencia importante en el rendimiento general del sistema. En la evaluación del rendimiento de cualquier sistema, resultan interesantes los resultados correspondientes al procesador, la memoria y el acceso a disco.

2.1.4 Unixbench

Es un conjunto de benchmarks que incluyen copia de archivos, que mide la tasa en la cual los datos se pueden transferir a partir de un archivo a otro, usando varios tamaños de buffer intermedio. Así mismo, incluye creación de procesos que mide el número de veces que un proceso puede bifurcar y recoger a un proceso hijo. UnixBench contiene pruebas de tipo aritmético (overhead), del sistema (creación de procesos, número de iteraciones) y de compilación.

2.2 Plataformas de Virtualización

La Virtualización es una estrategia de compartición de Hardware. Entre sus principales beneficios se puede indicar: Reduce el espacio físico del Data Center, mediante un uso más efectivo del hardware de servidores y almacenamiento. Así mismo se puede aumentar la

¹² Mayer, Uwe F. "Linux/Unix Nbench". Recuperado el 07/11/2013
Revista "GEEKS"-DECC-Report, Vol 4, No1, 2013,

velocidad de implementación de nuevos servidores y aplicaciones, lo que posibilita reducir los costos de operación. Permite además disminuir los costos de hardware, en una relación de 10 servidores a 1 en el caso más optimista, y de 6 a 1 en el caso más pesimista, que de acuerdo con un estudio de VMware, Inc. [1] (2012). Esto conlleva reducciones en costos de mantenimiento y administración, además de reducciones en el consumo eléctrico.

La virtualización también ofrece ventajas en la seguridad y movilidad de los sistemas. La realización de copias de seguridad es un servicio prestado por cualquier software de virtualización que, además, al permitir copias de la máquina virtual completa, facilita su traslado a nuevas ubicaciones y su puesta a punto inmediata y por ende, mejorar la continuidad del negocio.

La virtualización cubre las necesidades de cualquier servidor de aplicaciones normales y puede satisfacer las necesidades de aplicaciones más exigentes que se pueden considerar de altas prestaciones, siempre que se haga un estudio cuidadoso para evitar sorpresas. Para aplicaciones muy específicas con necesidades realmente excepcionales, sobre todo en cuanto a disco y manejo de memoria, seguramente habrá que seguir utilizando plataformas clásicas.

3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Para llevar a cabo las pruebas de rendimiento, se ha configurado dentro de las plataformas de virtualización la ejecución del mismo sistema operativo Red Hat 6.3x64, seleccionando las opciones por defecto ofrecidas por la interfaz de instalación. Así por ejemplo, se escogió la misma distribución de discos, los mismos paquetes instalados y una configuración general del sistema homogéneo, aspecto totalmente necesario para que las pruebas tengan validez y sean comparables. A continuación se presenta un resumen de las plataformas de pruebas:

Tabla 1. Plataformas para virtualización

	TIPO	SISTEMA OPERATIVO	CPUS	RAM	DISCO	HOSTNAME
Citrix	Host	XenServer	4	8 GB	80 GB	Xen-host
	Guest	Red Hat Enterprise Linux 6 (64-bit)	1	6 GB	26 GB	Xen-guest
VMware	Host	VMware	4	8 GB	80 GB	VMware-host
	Guest	Red Hat Enterprise Linux 6 (64-bit)	1	6 GB	26 GB	VMware-guest

3.1 Metodología

Cada benchmark fue ejecutado en cinco ocasiones en diferentes momentos. La comparativa "score final" para cada benchmark es la media aritmética de cada conjunto de pruebas individuales. Puesto que el software de evaluación en sí se ejecuta en un sistema operativo y puede verse afectada por otros procesos en ejecución, se calculó la desviación estándar de cada una de las cinco pruebas.

En la siguiente sección se expone el análisis de los resultados obtenidos en la ejecución del benchmarking y también se detallan las opciones de configuración y/o compilación de cada test, en el caso de que haya sido necesario variar la configuración por defecto.

4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1 NBench

Este test se ha realizado con las opciones predeterminadas. Se han hecho cinco pruebas de ejecución en diferentes momentos y todos los resultados han sido coherentes con las ejecuciones previas, con pequeñas variaciones, que se consideran normales (<3%). En este test, cuanto mayor sean los valores obtenidos, mejor se puede considerar el rendimiento del sistema. Luego de ejecutar los primeros diez test, Nbench produce tres índices compuestos: *memory index*, *integer index*, *floating-point index*. En la Figura 1 se presentan los resultados intercalados de las dos plataformas evaluadas.

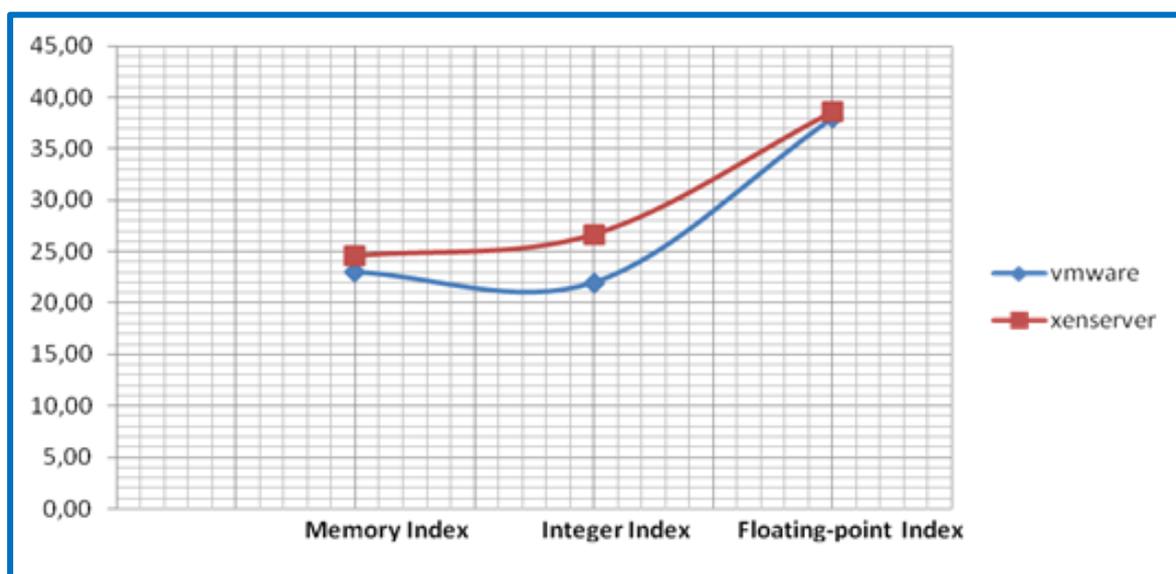


Figura 1. Resultados VMware - XenServer. - Nbench

Como se puede observar, las dos plataformas obtienen resultados similares. En este caso, la plataforma virtual Xen-Server es la que obtiene los mejores resultados, aunque la diferencia se sitúa en un ajustado 3%.

4.2 Lmbench

Los resultados obtenidos por este punto de referencia permiten analizar la mayoría de elementos con una influencia importante en el rendimiento general del sistema. A continuación se presentan gráficamente los resultados obtenidos de las dos plataformas.

Test Procesador, procesos

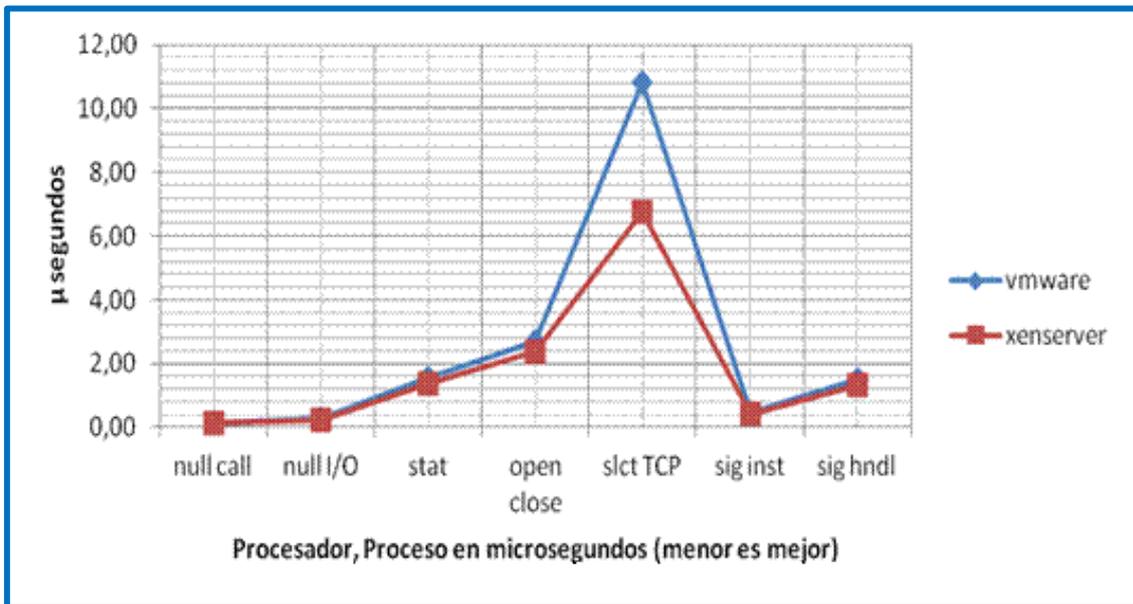


Figura 2. Evaluación del Procesador mediante Lmbench

De acuerdo con la Figura 2, las tasas de latencia más bajas en el CPU son de la plataforma de virtualización Xen-Server. Al analizar los resultados, es importante indicar que en seis de los siete test, los datos obtenidos presentan una diferencia inferior al 3%. Además estos resultados representan una pérdida de rendimiento despreciable incurrido por las soluciones de virtualización.

Test Context switching

El punto de referencia utilizará diferentes tamaños para estos procesos, ya que dependiendo del conjunto de estos tamaños, los cambios de contexto se realizarán sobre diferentes niveles de memoria (caché L1, caché L2 o memoria principal)

El tiempo empleado para un cambio de contexto es el tiempo que se necesita para guardar el estado de un proceso y restaurar el estado de otro proceso. En nuestro caso la medición se realizará para un determinado número de procesos conectados en forma de anillo por pipes.

Este test espera dos parámetros: el tamaño del proceso, en KB y el número de procesos para simular. Una prueba 2p/0K, por tanto, simula el cambio de contexto de dos procesos de 0K de tamaño.

En la Figura 3 se muestran los resultados tabulados para este test. En los seis test exponen a VMware con las tasas de latencias más reducidas.

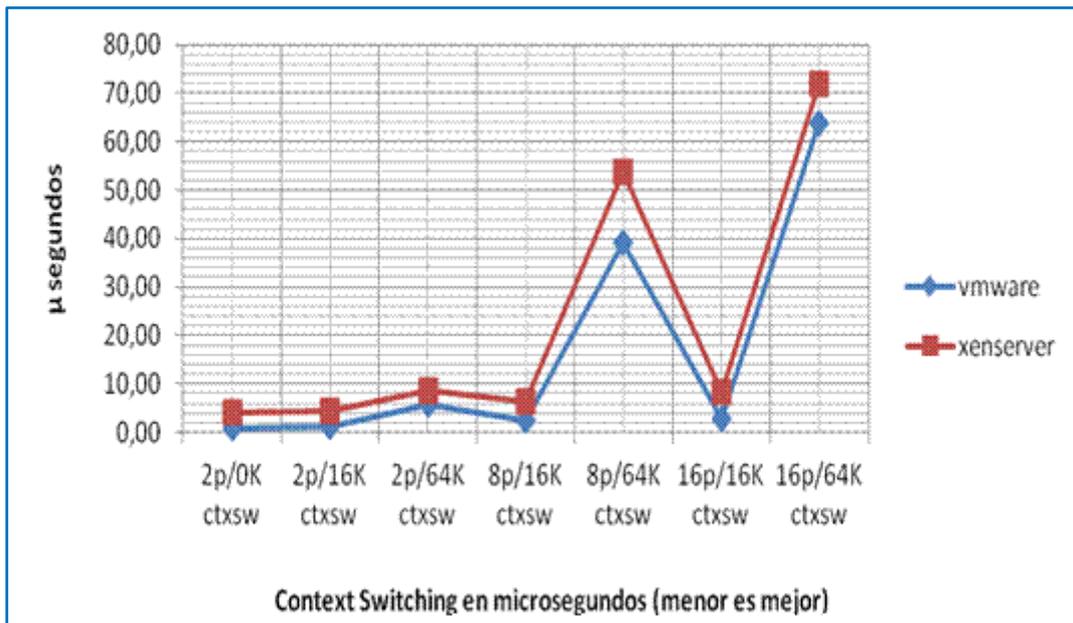


Figura 3. Test Context Switching - Lmbench

Test *Local* Communication latencies

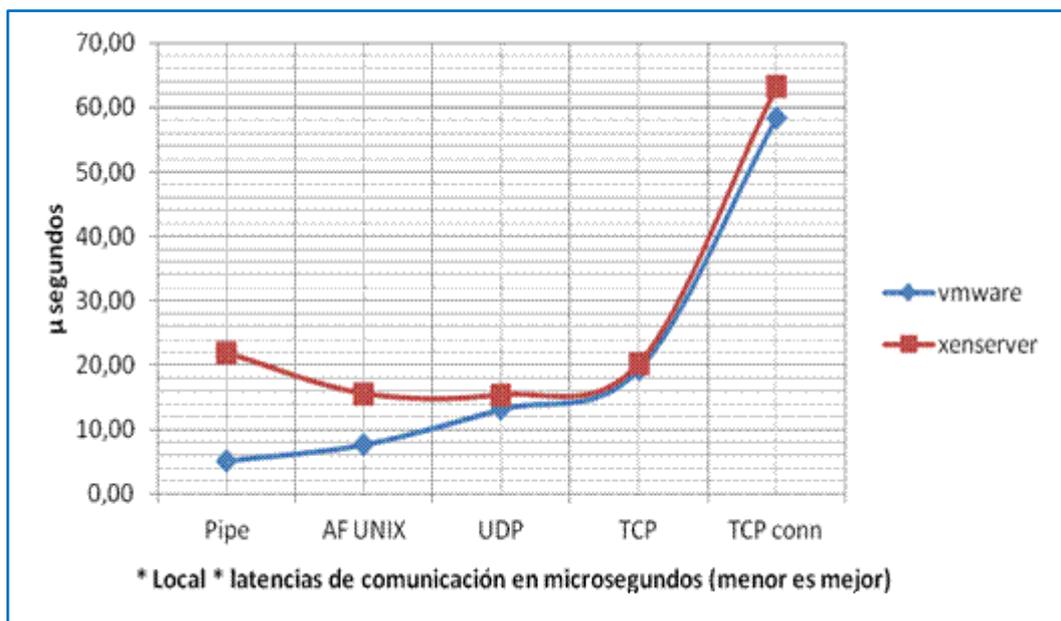


Figura 4. Test Latencias de comunicación mediante Lmbench

Como se puede apreciar, los resultados de la Figura 4 presentan a VMware con promedios de latencias más bajas que Xen-Server en todos los test de esta prueba. La diferencia en el desempeño de la plataforma Xen-Server y VMware se muestra superior al 3% en las pruebas: Pipe y AF UNIX.

File & VM system latencies

La Figura 5, muestra que VMware produce marginalmente más altos resultados de latencia.

Xen-Server superó a VMware en las siguientes pruebas:

- ❖ 0K File Create. Test de creación del archivo;
- ❖ 0K File Delete. Test de eliminación del archivo;
- ❖ 10K File Create. Test de creación del archivo;
- ❖ 10K File Delete. Test de eliminación del archivo.

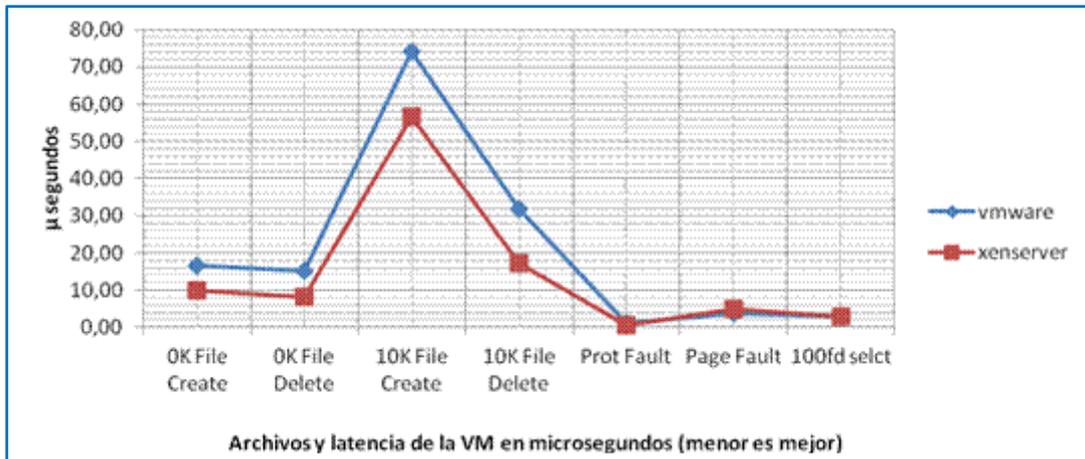


Figura 5. Test File & VM system Latencies - Lmbench

VMware no sufre de los mismos problemas de latencia en el último grupo de pruebas:

- ❖ Prot Fault. Test de protección de fallo general;
- ❖ Page Fault. Test de fallo en paginación;
- ❖ 100fd SELECT. Test del tiempo para hacer una selección entre 100 archivos;

***Local* Communication bandwidths in MB/s**

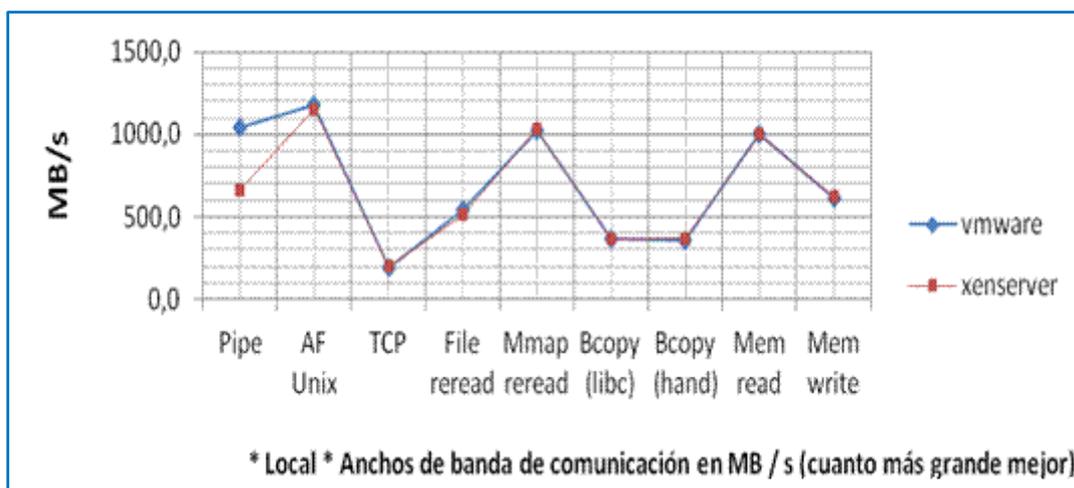


Figura 6. Test Communication bandwidths - Lmbench

Los resultados promedios obtenidos presentan similitud para las dos plataformas de virtualización (ver Figura 6).

- ❖ File reread, una operación simple de archivos;
- ❖ Mmap reread, llamada al sistema que asigna los archivos en la memoria;

- ❖ Bcopy (libc), los puntos de referencia de la biblioteca de nivel de usuario bcopy;
- ❖ bcopy (hand), un circuito que carga y almacena palabras de 8 bytes;
- ❖ Mem read, un bucle que lee una serie de números enteros;
- ❖ Mem write, un bucle que almacena un valor entero y escribe incrementos.

Estos resultados muestran un rendimiento aceptable de comunicación local con escasos consumos incurridos por la capa de virtualización.

4.3 Sysbench

El test de base de datos otorga una visión del rendimiento alcanzado por una aplicación estándar forzada a asumir una gran carga de trabajo, como es la base de datos MySQL. Este test añade un interés especial a este benchmark. Para llevarlo a cabo, se ha parametrizado cada tipo de test, para obtener resultados útiles. Los efectos obtenidos han sido coherentes con las ejecuciones previas, sufriendo pequeñas variaciones, que se consideran normales (<1%). En el caso de que los resultados varíen en un porcentaje mayor al 3%, se indicará en los detalles de cada punto de referencia. A continuación en la Figura 7, se detalla los resultados obtenidos en cada plataforma de virtualización.

Con los datos obtenidos se organiza los resultados superpuestos de cada test para cada plataforma. Los valores son los milisegundos empleados por el experimento, así, a menor valor, mejor rendimiento:

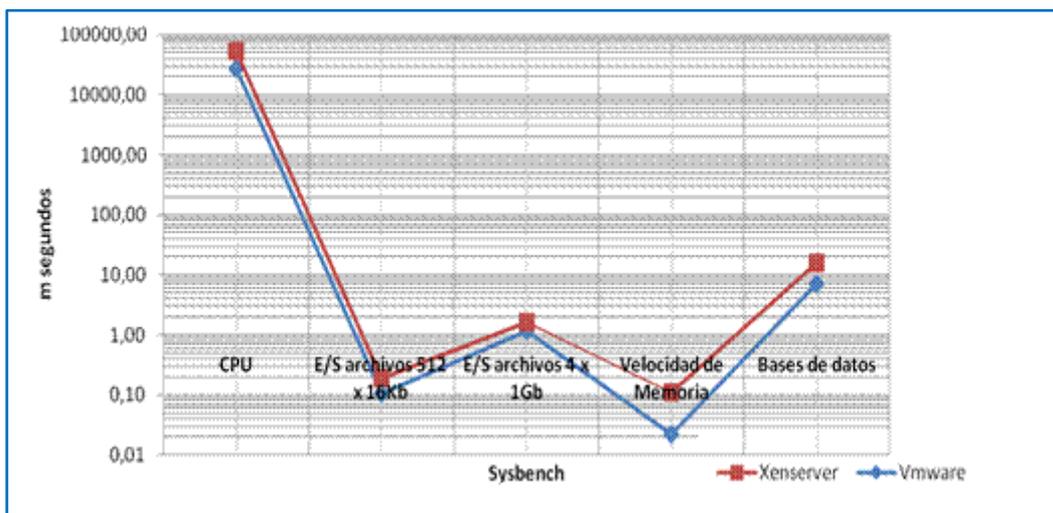


Figura 7. Resultados Sysbench. VMware - Xen-Server

Las dos plataformas tienen un rendimiento similar, y la variación de la que obtiene es ~ 3%. En este caso, vemos que la plataforma que tiene mejor rendimiento en general es VMware. Por otro lado, ha sido necesario revisar la configuración de la plataforma y asegurarse de que los resultados no se ven afectados por algún error u omisión en la configuración del sistema.

4.4 Unixbench

El propósito de UnixBench es proporcionar un indicador básico de la ejecución de un sistema operativo tipo Unix, por lo que múltiples pruebas se utilizan para probar diversos aspectos del rendimiento del sistema. Los números más altos indican un mejor índice de rendimiento. En este caso VMware obtiene un puntaje superior respecto del score obtenido

por Xen-Server. Las Figuras 8, 9, y 10 ilustran los resultados obtenidos en cada plataforma de virtualización.

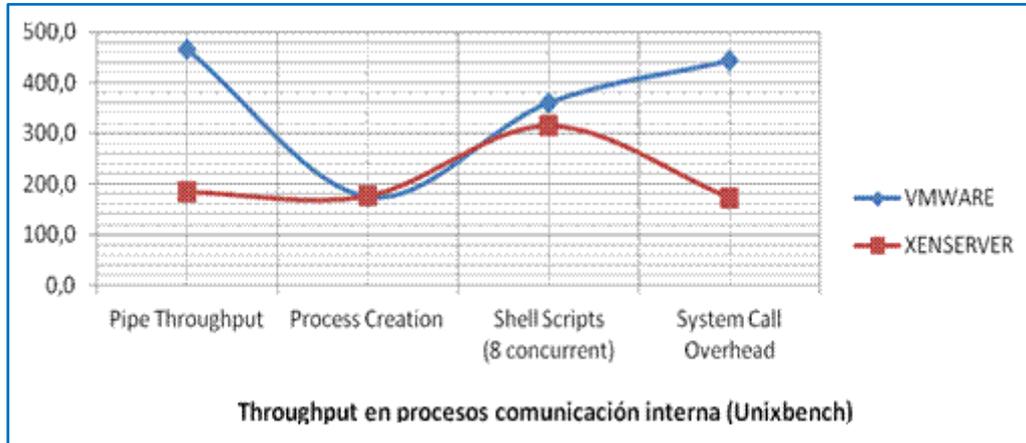


Figura 8. Resultados Throughput en procesos de comunicación, Unixbench VMware – Xen.

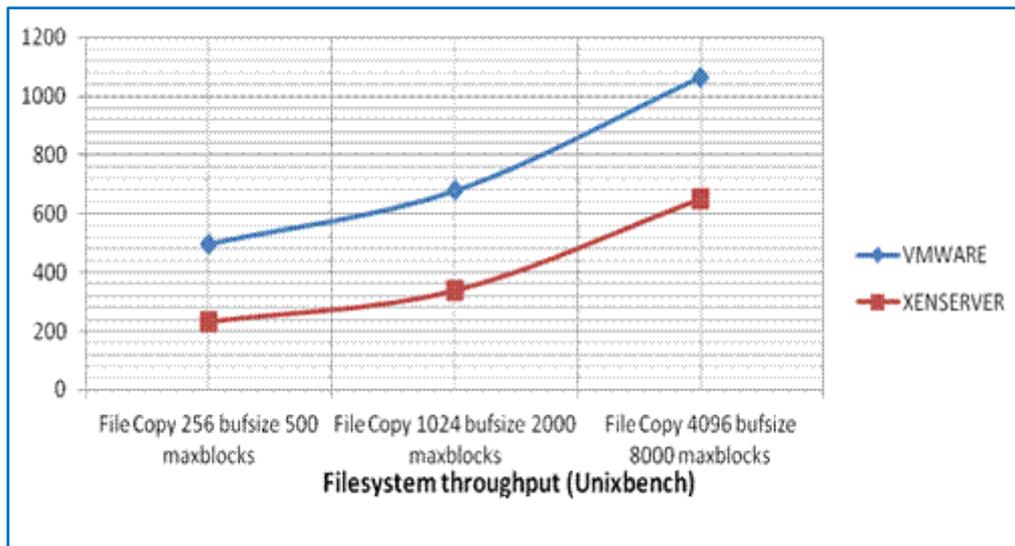


Figura 9. Resultados Throughput en file systems, Unixbench. VMware - Xen-Server

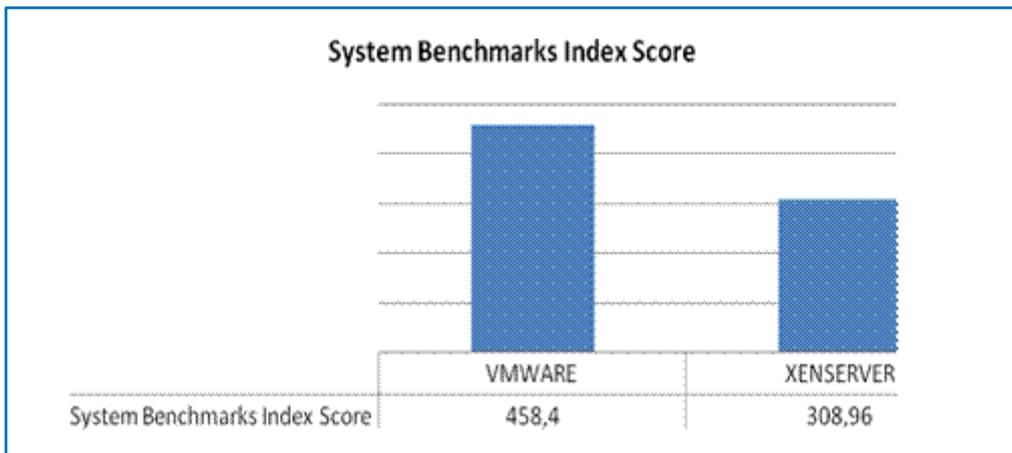


Figura 10. System Benchmarks Index Score

4.5 Siege

El propósito principal de una prueba de carga es simular el acceso de muchos usuarios a un servidor al mismo tiempo. Cuando se agregan pruebas Web a una prueba de carga, se simula la apertura de conexiones simultáneas por varios usuarios a un servidor y la realización de varias solicitudes HTTP. A continuación se muestran los resultados finales de la tasa de transacción y throughput obtenidos en las plataformas de virtualización.

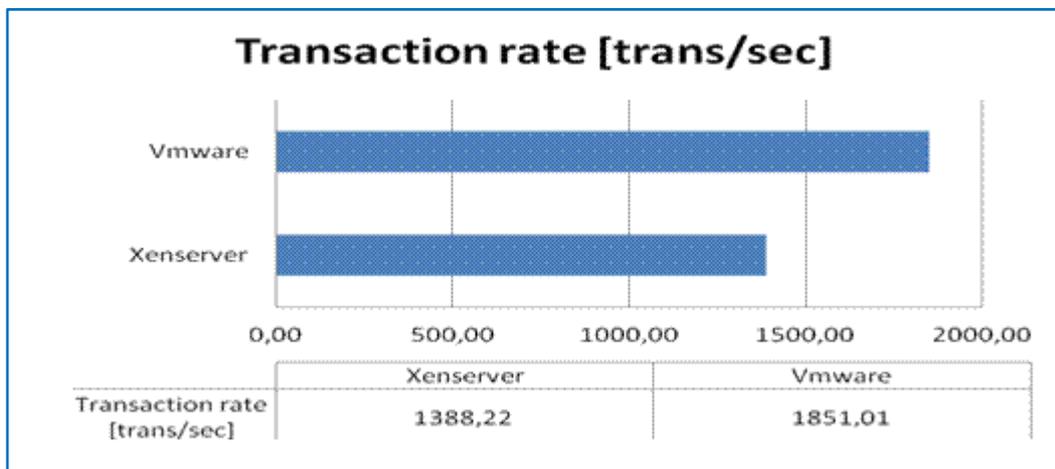


Figura 11: Tasa de Transacción

Como se puede observar, en este punto de referencia se presenta con un mejor rendimiento la plataforma de virtualización VMware tanto en las tasas de transacción como en los resultados de throughput. Es importante indicar que se levantaron los servicios apache en las dos plataformas de virtualización bajo configuraciones ajustadas similarmente (Ver Figuras 11 y 12).

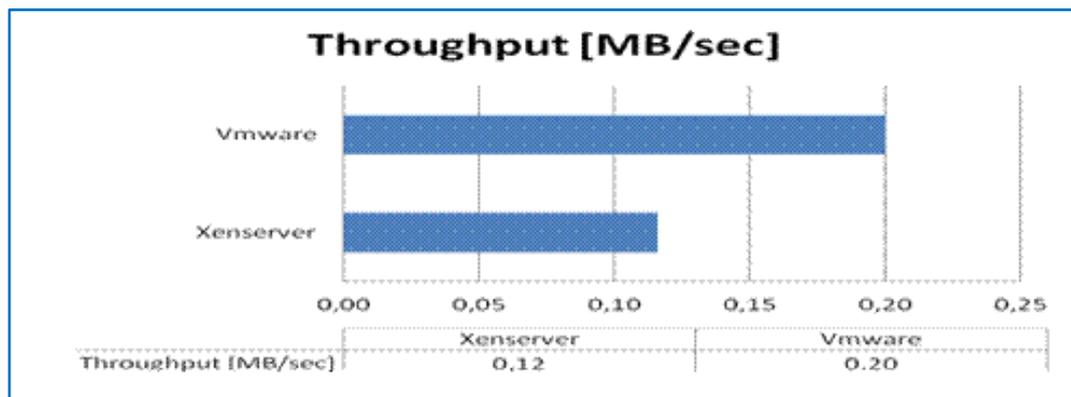


Figura 12: Throughput

4.6 *Discusión*

Una vez analizados todos los resultados, la primera conclusión que se puede extraer es que la virtualización tiene un costo real, no despreciable y medible en entornos de infraestructura determinada. Del total de benchmarks aplicados a las plataformas de virtualización, se concluye que de los 16 test aplicados a las plataformas de virtualización, en 10 test, VMware obtiene mejores resultados que Xen-Server. Por tanto se puede decir que el rendimiento de la plataforma VMware es superior al de la plataforma Xen-Server, no obstante, si se revisan los resultados en detalle de cada experimento se observa que cada plataforma tiene sus puntos diferenciados.

Sin embargo, se debe ser prudente a la hora de decidir si conviene o no virtualizar aplicaciones críticas y altamente exigentes en cuanto a rendimiento. No es conveniente basarse únicamente en los resultados de benchmarks, ni en los que pueden otorgar los fabricantes de sistemas de virtualización, ya que siempre estarán interesados en presentar los valores que resulten más favorables a sus productos. Quizás la única forma fiable de saber si una aplicación es virtualizable con garantías de éxito es probarlo y comparar en entornos productivos su rendimiento. Evidentemente, esto no es siempre posible, ya que hay aplicaciones críticas donde no es aconsejable hacer este tipo de experimentos. De todos modos, como se ha visto en los experimentos llevados a cabo en este proyecto de investigación, si el componente más crítico para la aplicación es el procesador, la virtualización no afectará en gran medida, salvo por la lógica penalización (overhead) por la capa de virtualización, seguramente será recomendable virtualizar.

5. TRABAJOS RELACIONADOS

En esta sección se presenta material de referencia sobre tecnologías de virtualización y data centers. La virtualización no es una tecnología nueva, pero ha adquirido popularidad en los últimos años debido a la promesa de una mejor utilización de los recursos a través de la consolidación de servidores.

En [1], [4], [7], se presenta un análisis de cómo las tecnologías de virtualización se pueden utilizar para mejorar la gestión de los recursos, simplificar la implementación, y aumentar la

capacidad de recuperación de los data center modernos. En [3], se expone una investigación en donde se presenta un análisis completo de la plataforma de virtualización Xen.

En el trabajo propuesto por [2], se describe un análisis del rendimiento de la virtualización utilizando benchmarks sobre hardware estándar. El autor hace una comparativa entre Xen-Server y OpenVZ. Este trabajo sirvió de referencia para establecer los parámetros de evaluación de las plataformas de virtualización XenServer y VMware.

Para mayor información de las plataformas de virtualización utilizadas en este proyecto, los lectores pueden referirse directamente a [5], [6],. Para los benchmarks utilizados para evaluar las plataformas de virtualización se puede revisar en [8], [9], [10], [11].

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En esta investigación se evaluó el desempeño de dos soluciones de virtualización: VMware ESX Server y Xen-Server sobre una infraestructura configurada para el efecto. Los resultados muestran que la virtualización tiene un costo real, no despreciable y medible en entornos de infraestructura de servidores, adecuadamente diseñada. Respecto al rendimiento de las plataformas analizadas en este proyecto de investigación se puede deducir que VMware obtiene mejores resultados de desempeño que Xen-Server. Sin embargo, es importante destacar que algunos valores en rendimiento de CPU, Xen-Server obtiene resultados prácticamente iguales que la plataforma VMware. En cuanto al rendimiento de entrada y salida de disco, la plataforma VMware es más rápida, aunque en seis de los ocho experimentos relacionados con disco, la plataforma Xen-Server obtiene resultados muy cercanos a los de VMware. En el caso de la gestión de la memoria RAM, la plataforma VMware también es más eficiente. Los resultados de las evaluaciones de aplicaciones de base de datos y servidores Web, VMware obtiene una gran ventaja respecto de Xen-Server. De hecho, este punto es donde se han marcado más las diferencias entre las plataformas virtuales.

Como trabajo futuro se plantea incluir pruebas de rendimiento tomando en cuenta otros aspectos que favorecerían la instalación de aplicaciones de alto rendimiento sobre plataformas virtuales como son almacenamiento centralizado e independiente del servidor, como una NAS (Network-Attached storage) o una SAN (Storage Area Network), conectado mediante Fiber Channel o iSCSI y la computación en nube extiende el campo de la virtualización y abre el camino en demanda de alto rendimiento. Las posibles áreas de investigación en computación en la nube incluyen la cuantificación de la nube bajo carga y medición de la eficacia de los sistemas de programación para asignar eficientemente los recursos. Otra línea de investigación es cuantificar comparaciones de las aplicaciones con el fin de comprender mejor las implicaciones de rendimiento en el mundo real de las aplicaciones de hospedaje en entornos virtuales. Las aplicaciones empresariales tales como servidores web y de bases de datos pueden ponerse a prueba de manera exclusiva sobre plataformas de virtualización con diferentes configuraciones de recursos.

Referencias Bibliográficas

- [1] Gartner, Inc. [Online]. Disponible en <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>. Última recuperación: 07/11/2013
- [2] Timothy Wood. "**Improving data center resource management, deployment, and availability with virtualization**". PhD's thesis. University of Massachusetts. 2009
- [3] "**Evolución de la estrategia IT apoyada por la Virtualización**". Escuela Politécnica de Catalunya de Vilanova i la Geltrú. 2012
- [4] E. Braastad, "**Management of high availability services using virtualization**". Master's thesis, Oslo University College, May 2006.
- [5] "**VMware ESX**" [Online] <http://www.VMware.com/>.
- [6] "**Siege Home**" [Online] <http://www.joedog.org/JoeDog/Siege>.
- [7] "**Cuadrante de Gartner**" [Online] <http://ricardomarquez.net/gartner-el-famoso-cuadrante-magico-donde-todas-las-empresas-quieren-estar/>
- [8] "**Linux/Unix Nbench**" [Online] <http://www.tux.org/~mayer/linux/bmark.html>
- [9] "**Benchmarking with Nbench**" [Online] <http://blog.nielshorn.net/2010/02/benchmarking-with-nbench/>
- [10] "**Sysbench manual**" [Online] <http://sysbench.sourceforge.net/docs/>
- [11] Cuadrante mágico para infraestructura de virtualización de servidores. [Online] <http://albinogoncalves.files.wordpress.com/2011/03/ca2-gartner-VMware-magic-quadrant-le.pdf>

Generador de Código Fuente para Gestión de Información de MySQL, SQL Server y Access para JAVA, PHP y ASP

Eduardo Chávez, Edgar Hermosa y César Villacís

*Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas
"ESPE",
Sangolquí, Ecuador.*

chavezedu@gmail.com, echermosa@espe.edu.ec, cxvillacis@espe.edu.ec

RESUMEN

En la actualidad existen varios lenguajes de programación y bases de datos para desarrollar aplicaciones, cada uno con ventajas y características que inclinan a los programadores a trabajar exclusivamente en el lenguaje o motor de base de datos que lo conocen. En el caso de que se le solicite desarrollar aplicaciones con otras herramientas, podría traer como consecuencia el abandono de proyectos por falta de conocimientos. En el mercado existen programas que ayudan al desarrollador a generar código fuente, con lo que se puede ahorrar tiempo de aprendizaje y programación. Sin embargo dichos programas no son 100% compatibles con todas las bases de datos, no pueden generar código fuente para cualquier lenguaje de programación o simplemente generan demasiado código "basura". El presente proyecto tiene como objetivo crear un programa generador de código fuente para controlar las base de datos MySQL, SQL Server y Access, usando los lenguajes de programación ASP, JSP, y PHP que se encuentren previamente desarrollados en plantillas de código fuente, las cuales puedan ser inter-cambiables entre sí. Los resultados muestran su funcionalidad, dando al programador la posibilidad de gestionar información en pantallas amigables sin necesidad de conocer los detalles de conexión de base de datos y lenguaje de programación.

Palabras claves: código fuente, generador de códigos, programación extrema.

ABSTRACT

There are currently several programming languages and databases to implement applications, each one with advantages and characteristics that guided computer programmers to evolve an exclusive language with a familiar database search engine. In the event, there is a request to develop a specific application with different tools, it could result in the abandonment of project due to lack of knowledge. In the market, there are programs that help the developer to expand a source code, which can contribute to save time in learning and programming. Nevertheless, such programs are not 100% compatibles with existing databases, they cannot generate source code to any programming language or simply generate excessive "junk" code. This project has the objective to create a source code generator program to monitor MySQL database, SQL Server and Access, using programming languages ASP, JSP and PHP that were previously developed in source code templates which can be interchangeable. Results demonstrate proper functionality, giving the programmer the possibility to manipulate information on friendly screens without having the necessity to know details in the type of database connection and programming languages.

Keywords: source code, source code generator, extreme programming

1. INTRODUCCIÓN

Los lenguajes de programación actuales tienen, entre sus principales diferencias, la manera como el usuario debe escribir el código fuente, esto a veces hace que los programadores se inclinen a lenguajes de programación específicos y los estandaricen para desarrollar sus aplicaciones. Al igual que sucede con los lenguajes de programación, los programadores trabajan según su criterio con bases de datos de su preferencia.

El problema surge cuando a un programador de un cierto tipo de lenguaje y base de datos se le solicita cambiar o utilizar otro lenguaje y otra base de datos. En este caso la programación del sistema se complica ya que el programador tendrá que invertir tiempo para estudiar las nuevas herramientas, dedicándole menor tiempo al desarrollo del sistema.

Actualmente los desarrolladores de programas generan librerías con las cuales se realizan la conexión y la gestión de las base de datos, en ciertos casos, se utilizan también para realizar la lógica de negocio que interactuará con la información. Estas librerías por lo general son redundantes en sus funciones y eventos (add, edit, delete, etc.), por lo que resulta monótono realizarlas para cada una de las tablas existentes. Los programadores acostumbran a crear, para cada tabla de la base de datos, pantallas para gestionar la información (buscar, ver, agregar, editar, eliminar) volviendo a la monotonía de crearlas manualmente, lo que implica tiempo y costos para cualquier proyecto.

En el mercado actual, algunas bases de datos tienen programas para generar código fuente que ayude al programador a facilitar el trabajo al momento de desarrollar un sistema, lamentablemente, dichos generadores son limitados a ciertos lenguajes de programación de tipo "propietario" o simplemente generan código "basura" el cual complica su depuración o uso, como por ejemplo StarUML y sus generadores JAVA o .NET. Adicionalmente existen herramientas "CASE" con las cuales se puede generar código fuente para varios lenguajes de programación, no obstante, el código generado no es óptimo, por lo que los programadores se deciden a crear los programas desde cero sin ayuda de este tipo de herramientas.

En la búsqueda de solucionar estos problemas, esta investigación propone diseñar un programa con el cual el programador simplemente lea una base de datos, especifique los atributos de cada una de las tablas y campos y finalmente genere código fuente que ayude con la gestión de la información de dicha base de datos. La solución propuesta debe ser compatible para varias bases de datos y varios lenguajes de programación.

El presente proyecto tiene como objetivo crear un programa generador de código fuente para controlar las base de datos MySQL, SQL Server y Access, usando los lenguajes de programación ASP, JSP, y PHP que se encuentren previamente desarrollados en plantillas de código fuente, las cuales puedan ser inter-cambiables entre sí. Los resultados muestran su funcionalidad, dando al programador la posibilidad de gestionar información en pantallas amigables sin necesidad de conocer los detalles de conexión de base de datos y lenguaje de programación.

El resto del artículo se ha organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se presenta el análisis realizado para el desarrollo del programa. En la sección 3 se muestra las pruebas realizadas. En la sección 4 se puede apreciar un caso de uso real de la solución propuesta. Finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

2. ANÁLISIS.

2.1 *Situación actual*

El programa debe generar código fuente para gestionar distintas bases de datos con distintos lenguajes de programación, utilizando para ello plantillas de código fuente totalmente personalizables, con una interfaz gráfica amigable para el usuario con las siguientes características:

- ❖ Los sistemas operativos en los que funciona el programa son: Windows XP/Vista/7.
- ❖ Su desarrollo es realizado en Visual Basic.Net Express, debido a que es una herramienta de programación de libre distribución.
- ❖ La interfaz gráfica es amigable con el usuario e indica de la manera más óptima cada uno de los parámetros de las tablas y los campos que la componen.
- ❖ El sistema trabaja con las siguientes bases de datos: Microsoft Access, SQL Server y MySQL.
- ❖ El sistema genera código fuente para los lenguajes de programación: PHP, ASP y JSP.
- ❖ El sistema crea código fuente de librerías de gestión (ver, agregar, editar, eliminar) de las distintas tablas de la base de datos, usando para ello lenguaje SQL.
- ❖ El sistema genera pantallas de administración de información que se obtiene de las librerías de gestión de tablas.
- ❖ El programa es capaz de cambiar de base de datos y lenguaje de programación sin perder la configuración de atributos de tablas y campos previamente establecidos por el programador.

2.2 *Nombre y logo*

Dado que el sistema es una aplicación práctica, basada en investigación y para el uso general de cualquier desarrollador, el programa se lo denominó "CreaCod", el cual significa "Creador de Código". La aplicación se pretende distribuir bajo licencia GNU.

El Logo de CreaCod son dos letras "C", la primera escrita de modo normal en color azul, mientras que la segunda tiene un efecto "espejo" de la primera y es de color rojo. Seguido de las 2 letras "C" se presenta el nombre del programa con fuente "Korataki" de color negro, el logotipo se puede apreciar en la Figura 1.



Figura N° 1: Logo de CreaCod

2.3 *Identificación de Roles*

2.3.1 Programador

Es el único usuario del sistema debido a que, al ser un programa sin roles de usuario, únicamente es necesario la persona que indique al sistema los distintos atributos de base de datos, tablas, campos y lenguaje de programación del proyecto a ser creado.

2.4 Identificación de Tareas

2.4.1 Programador

Las tareas identificadas para el rol de programador son las siguientes:

- ❖ Indicar información general del proyecto.
- ❖ Seleccionar y configurar la base de datos a ser conectada.
- ❖ Seleccionar el lenguaje de programación en el que se creará el código fuente.
- ❖ Llenar los atributos de cada una de las tablas de la base de datos.
- ❖ Llenar los atributos de cada uno de los campos de las tablas.
- ❖ Seleccionar y llenar los atributos de la plantilla de administración GUI del proyecto.
- ❖ Generar el código fuente resultante.
- ❖ Cambiar idioma al IDE de CreaCod.

2.5 Especificación de Escenarios

2.5.1 Programador

Los escenarios determinados para el programador son los siguientes:

- ❖ Iniciar proyecto: Indicar al programa el nombre del proyecto a ser creado, el autor y la carpeta donde se almacenará la información de dicho proyecto.
- ❖ Seleccionar base de datos y lenguaje de programación: la base de datos de donde se obtendrá la información de tablas y campos y seleccionar el código fuente a generar.
- ❖ Conectar base de datos: Indicar al programa "CreaCod" los parámetros de conexión a la base de datos.
- ❖ Refrescar información de la base de datos: Inicialmente el programa indica al usuario si desea refrescar la información de la base de datos. Al aceptar, se despliega la información de tablas y campos de la base de datos.
- ❖ Llenar parámetros de tablas: Indicar al programa "CreaCod" los nombres de cada tabla, además del nombre de la clase que se creará para su gestión y el objeto en el que trabajará dicha clase. Indicar además las columnas visibles, de orden y de habilitación de registros.
- ❖ Llenar parámetros de campos: Indicar al programa "CreaCod" los nombres de cada campo que componen las tablas, indicando el nombre de función que gestionará su información, así como también el tipo de dato, la tabla relacional y el objeto de control (en ciertos casos) y el valor predeterminado del campo.
- ❖ Seleccionar plantilla de gestión GUI: Indicar al programa "CreaCod" si la tabla tendrá una plantilla de gestión GUI y, de seleccionarse, indicar para cada uno de los campos el tipo de control (Textbox, Combo box, etc.) con el que se presentará cada uno de los campos.
- ❖ Generar proyecto: Usando un botón, se generará el código fuente en la carpeta de proyecto, indicando los errores encontrados en caso de existir.
- ❖ Refrescar base de datos: En el caso de que la base de datos haya cambiado su estructura, tener la posibilidad de refrescar la información de tablas y campos a fin de actualizar el proyecto a sus nuevas características.

- ❖ Cambiar idioma al IDE de CreaCod: El programa debe ser capaz de cambiar el idioma de la interfaz gráfica a fin de que los programadores de otros países e idiomas lo puedan utilizar sin problemas.

3. IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS.

Para las pruebas de CreaCod se ha creado una base de datos con todos los campos, tipos de datos y controles necesarios para demostrar la funcionalidad del sistema. La base de datos tiene una sola relación, los campos primarios son numéricos auto incrementables como lo especifica los requerimientos del programa.

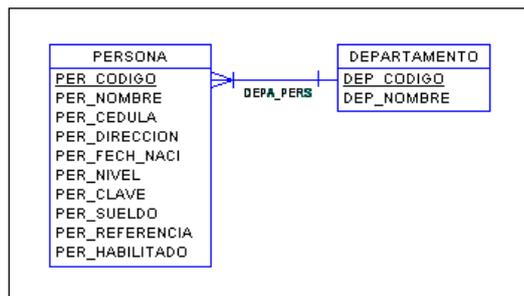


Figura N° 2: Modelo lógico de base de datos “persona”

3.1 Prerrequisitos de pruebas

Para las pruebas del programa “CreaCod” fue necesario levantar los servidores para las distintas bases de datos que se utilizarán con el sistema, de igual manera se levantaron servidores de lenguajes de programación. En la Tabla 1 se especifica los servidores levantados en la computadora de pruebas.

3.2 Pruebas de bases de datos vs. Lenguajes de programación

Las pruebas de CreaCod se basaron en las plantillas generadas para las siguientes bases de datos: Microsoft Access 2003, Microsoft SQL Server Express y MySQL 5.5.27. Las pruebas de CreaCod se basan en las plantillas generadas para los siguientes lenguajes de programación: ASP, JSP, y PHP. Cada una de las bases de datos fue probada con cada uno de los lenguajes de programación antes mencionados, como se puede apreciar en la Figura 3.

Tabla N° 1: Servidores

Tipo	Nombre	Servidor
Base de datos	Microsoft Access	Librerías de control Access
Base de datos	SQL Server	SQL Server Express 2010
Base de datos	MySQL	MySQL Server 5.5.27 / WAMP 2.2
Servidor Web	I.I.S.	I.I.S. 6.0 (Windows XP)
Servidor Web	Apache	Apache web Server 2.2.1 / WAMP 2.2
Servidor Web	Apache Tomcat	Apache Tomcat 6
Lenguaje de programación	A.S.P.	Incluido en I.I.S. 6.0
Lenguaje de programación	J.S.P.	Incluido en Apache Tomcat 6
Lenguaje de programación	P.H.P.	P.H.P. 5.3.10 / WAMP 2.2

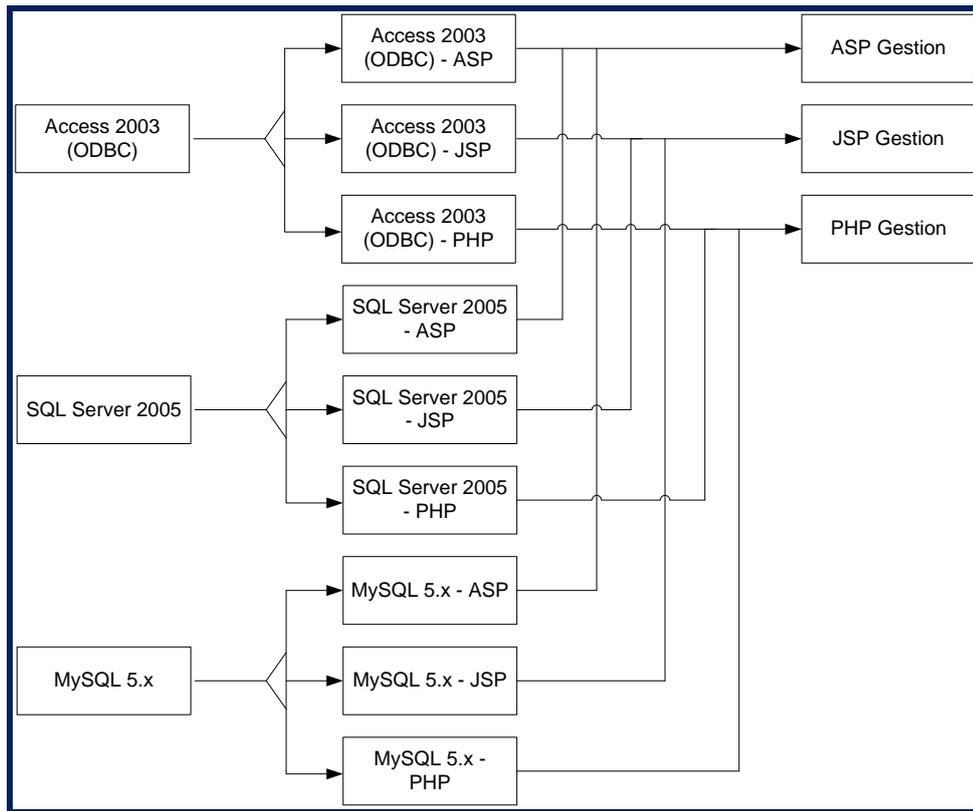


Figura N° 3: Diagrama de plantillas de Base de datos, clases de control y gestión GUI

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El programa CreaCod fue desarrollado en Visual Basic Express Edition, por lo que su ambiente de trabajo es bajo Windows XP/Vista/7/8. El resultado de la prueba realizada se puede apreciar en la Figura 4.

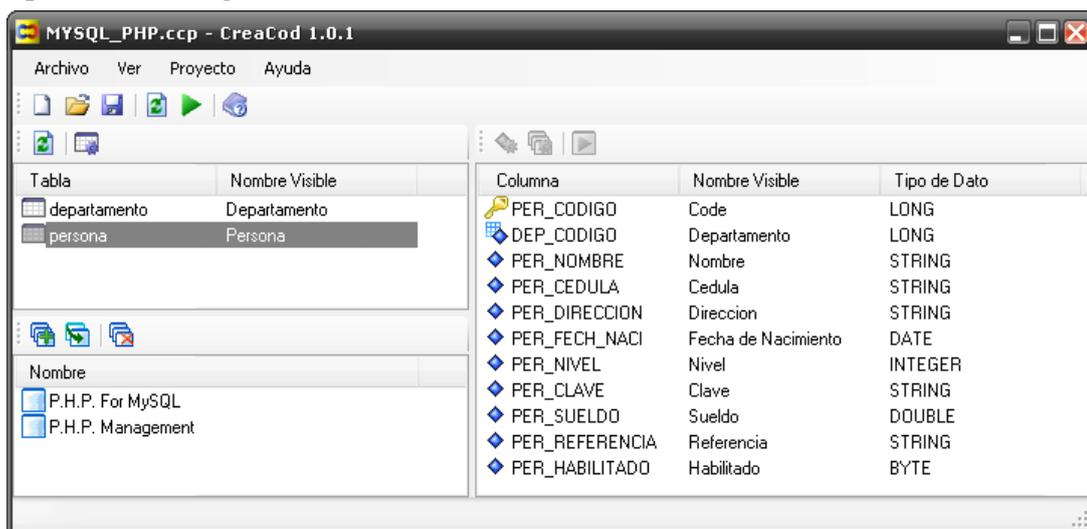


Figura N° 4: Configuración de tablas, campos y plantillas

Para el siguiente ejemplo de resultados se ha tomado la base de datos MySQL junto al lenguaje de programación PHP (véase Figura 5, 6, 7, 8 y 9).

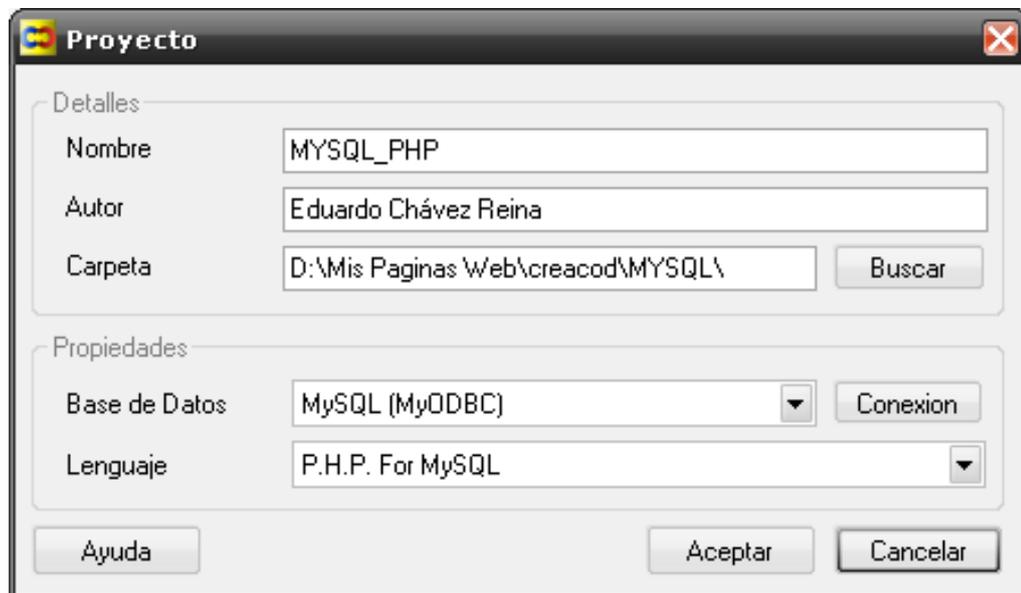


Figura N° 5: Resultados con MYSQL y PHP



Figura N° 6: Resultados con MYSQL y PHP

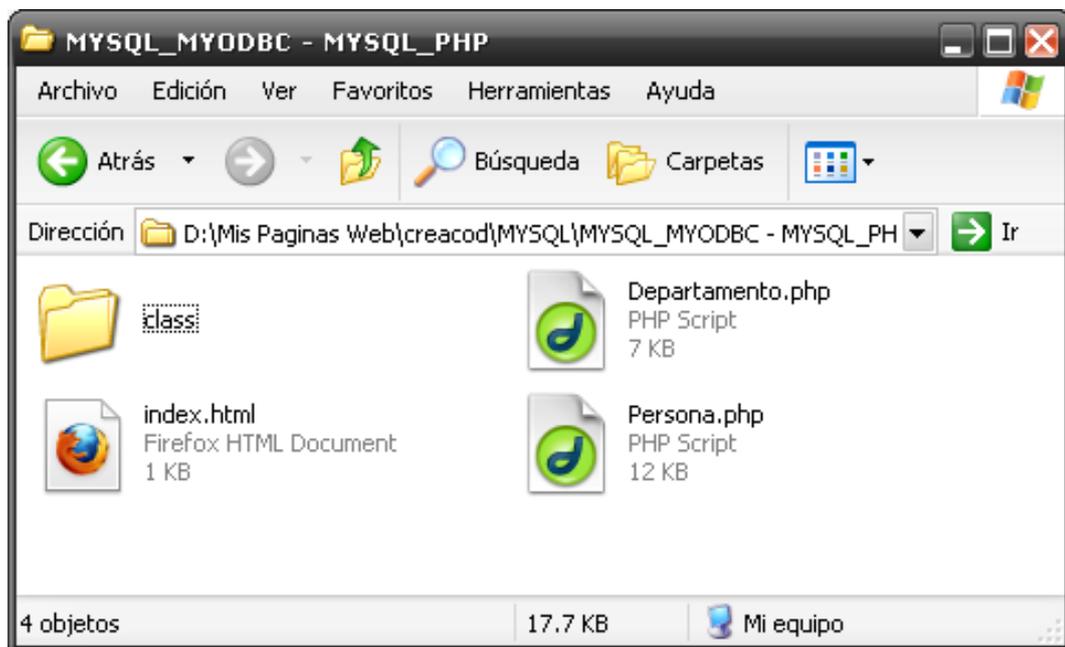


Figura N° 7: Resultados con MYSQL y PHP



Figura N° 8: Resultados con MYSQL y PHP

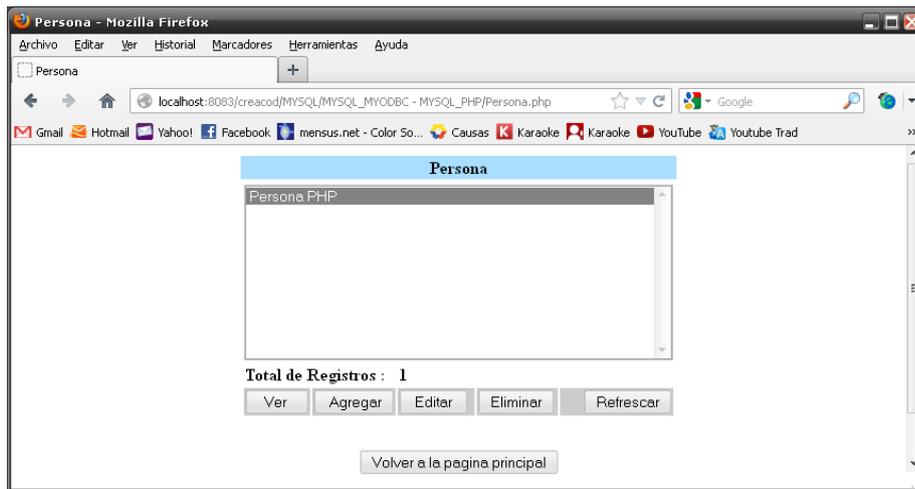


Figura N° 9: Detalles de creación de proyecto, selección de base de datos, archivos obtenidos y capturas de pantalla de los resultados en ejecución de plantilla PHP y MySQL.

4.1 Casos de uso reales de CreaCod.

CreaCod ha sido utilizado para realizar proyectos de alto nivel, donde la comunicación de base de datos es primordial y los tiempos de ejecución deben ser óptimos. A continuación se citan algunos proyectos en donde las librerías y entornos GUI generados por CreaCod fueron utilizados:

4.1.1 Rockola.ec, sistema Karaoke/Audio/Video

Rockola.ec es un sistema multimedia desarrollado para reproducir archivos de audio, video o karaoke con el objetivo poder controlar de una manera mucho más interactiva y fácil la música de fondo de un bar, canciones de karaoke, centros de entretenimiento en el hogar, etc.



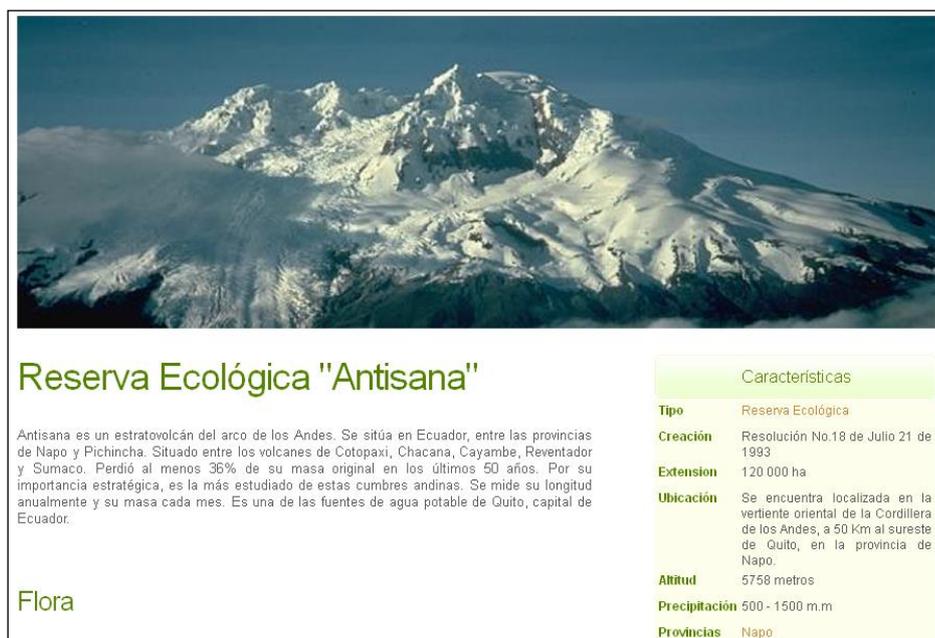
Figura N° 10: Rockola.ec

La gestión de base de datos del sistema fue desarrollada con la plantilla "Visual Basic 6" con base de datos "MySQL" y actualmente es usado en varios centros de diversión de Quito, así como en hogares.

4.1.2 rSNAP, sitio Web de áreas protegidas del Ecuador

La Guía informativa rSNAP permite a los usuarios conocer sobre las áreas protegidas de Ecuador con el fin de tener una visión y conocimientos más amplios sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, accediendo a galerías fotográficas, encontrar sitios de interés turístico, conocer el tipo de vestuario, clima, geografía, así como flora y fauna de cada una de las áreas protegidas.

La gestión de base de datos del sistema fue desarrollada con la plantilla "PHP" con base de datos "MySQL" y fue realizado para comprobar la funcionalidad de CreaCod. Actualmente se planifica la información que se subirá en el sitio Web.



Reserva Ecológica "Antisana"

Antisana es un estratovolcán del arco de los Andes. Se sitúa en Ecuador, entre las provincias de Napo y Pichincha. Situado entre los volcanes de Cotopaxi, Chacana, Cayambe, Reventador y Sumaco. Perdió al menos 36% de su masa original en los últimos 50 años. Por su importancia estratégica, es la más estudiado de estas cumbres andinas. Se mide su longitud anualmente y su masa cada mes. Es una de las fuentes de agua potable de Quito, capital de Ecuador.

Flora

Características	
Tipo	Reserva Ecológica
Creación	Resolución No.18 de Julio 21 de 1993
Extensión	120 000 ha
Ubicación	Se encuentra localizada en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, a 50 Km al sureste de Quito, en la provincia de Napo.
Altitud	5758 metros
Precipitación	500 - 1500 m.m
Provincias	Napo

Figura N° 11: rSNAP

4.1.3 SisCOOP, gestor de cuentas y préstamos

SISCOOP Es un sistema de gestión de información que permite apoyar el proceso de Tareas de Ahorro y Crédito del Banco Comunitario "San Simón" de la provincia Bolívar Cantón Guaranda Parroquia San Simón.

La gestión de base de datos del sistema fue desarrollada con la plantilla "PHP" con base de datos "MySQL". Actualmente se esperan nuevos requerimientos para utilizar el sistema.

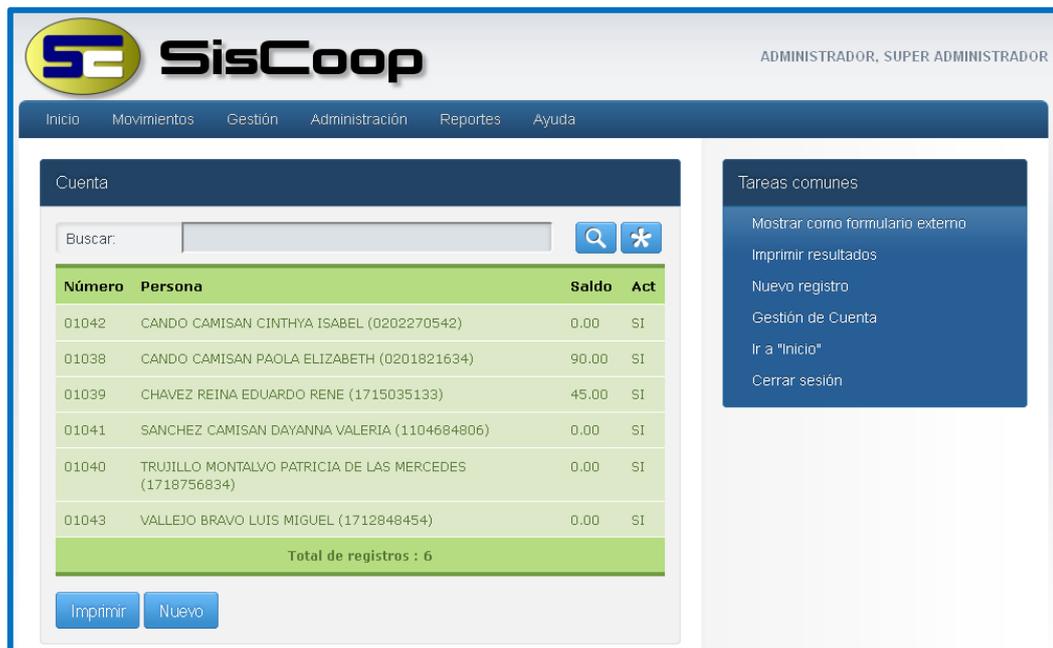


Figura N° 12: SisCoop

4.2 Discusión

Es muy útil que un software cree las funciones de conexión y gestión de una base de datos para que el programador se dedique directamente a desarrollar la lógica de negocio sin necesidad de pasar el tiempo en investigación y aprendizaje.

La programación de clases de control de bases de datos es similar para todas las tablas que la componen, por lo que muchas veces el programador “copia y pega” varias funciones y métodos repetitivos a fin de ahorrar tiempo y esfuerzo. Lamentablemente muchas veces resulta más complicado adecuar código fuente entre una clase y otra. Es recomendado que el programador tenga ayuda con la generación de código fuente al momento de desarrollar un sistema computacional, ya que se puede ahorrar tiempo de desarrollo además que puede aprender nuevos e innovadores métodos de programación.

Auto-generar código puede ahorrar a un proyecto informático varias horas de trabajo, recurso humano y costos económicos. Cuando se desarrolla código fuente, el programador se acostumbra a un determinado tipo de lenguaje. Si al programador se le solicita un software en otro lenguaje le resulta complicado investigar o re-aprender sobre dicho lenguaje. Ayudar, mediante la generación de código, a que el programador recuerde o aprenda nuevas técnicas de programación es beneficioso para todo desarrollo de software y para la capacitación del profesional.

El uso de herramientas CASE para generar código fuente no siempre se adecua a las necesidades reales del sistema y crean demasiado código “basura”. Poder realizar plantillas de código fuente personalizadas es beneficioso para el programador debido a que únicamente se genera código fuente entendible para el propósito de dicha plantilla y a la medida de las necesidades del sistema.

La gestión de una base de datos es más eficaz si se crean clases y objetos que la controlen directamente, con esto se obtiene un código fuente más limpio y no se mezcla código fuente

con "SQL". Cuando se desarrolle código fuente, es recomendado agrupar cada una de las partes de la lógica de negocio y bases de datos en librerías, clases y funciones específicas para cada módulo, ya que se logra mejores resultados al momento de depurar o modificar el código fuente.

La información más representativa de CreaCod es:

- ❖ Para el desarrollo del sistema se optó por trabajar por la metodología XP (Programación Extrema) ya que es la que más se adaptó a las necesidades que se solventaron.
- ❖ Su desarrollo fue realizado en Visual Basic.Net Express, debido a que es una herramienta de programación de libre distribución.
- ❖ Los sistemas operativos en los que funciona el programa son: Windows XP/Vista/7.
- ❖ La interfaz gráfica es amigable con el usuario e indica de la manera más óptima cada uno de los parámetros de las tablas y los campos que la componen.
- ❖ El sistema trabaja con las siguientes bases de datos: Microsoft Access, SQL Server y MySQL. Adicionalmente se crearon plantillas para Visual Basic 6, Visual Basic.net y C#.
- ❖ CreaCod genera código fuente para los lenguajes de programación PHP, ASP y JSP.
- ❖ Las librerías de gestión (ver, agregar, editar, eliminar) generan código fuente para cada una de las tablas de la base de datos, usando para ello lenguaje SQL.
- ❖ Es posible generar pantallas de administración de información que se obtiene de las librerías de gestión de tablas.
- ❖ Los proyectos de CreaCod pueden cambiar de base de datos y lenguaje de programación sin perder la configuración de atributos de tablas y campos originales.
- ❖ Para las pruebas de efectividad de CreaCod se destacan los siguientes programas: Visual Basic 6 y .net, Macromedia Dreamweaver, Sybase DataArchitect y HeidiSQL.

CreaCod tiene varias ventajas respecto a otros generadores de código, sin embargo las plantillas o el programa pueden quedar obsoletos debido al continuo cambio en los lenguajes de programación. Es necesario evolucionar constantemente a CreaCod y sus plantillas, a fin de que se mantengan a la par con las nuevas tecnologías y métodos de programación.

5. CONCLUSIONES.

El presente proyecto tuvo como propósito crear un programa generador de código fuente para controlar las base de datos MySQL, SQL Server y Access, usando los lenguajes de programación ASP, JSP, y PHP que se encuentren previamente desarrollados en plantillas de código fuente, las cuales puedan ser inter-cambiables entre sí. Los resultados muestran su funcionalidad, dando al programador la posibilidad de gestionar información en pantallas amigables sin necesidad de conocer los detalles de conexión de base de datos y lenguaje de programación.

Como trabajo futuro se planea crear un programa generador de código fuente genérico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Arumugam (2004), Extreme Programming, disponible en: http://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/sakthivel_a/ExtremeProgramming11282005054653AM/ExtremeProgramming.aspx, Última recuperación 01/08/2012.
- [2] Metodología XP (2009), Metodología XP Vs. Metodología Rup, disponible en: <http://metodologiavaxpvsmetodologiarup.blogspot.com>, Última recuperación 10/07/2012.
- [3] Fowler (2003), UML - Diagramas de estados, disponible en: <http://jms32.eresmas.net/tacticos/UML/UML08/UML0801.html>, Última recuperación 20/07/2012.
- [4] Duiops (2009), Manual de Microsoft Access 2003, disponible en: <http://www.duiops.net/manuales/access/access16.htm>, Última recuperación 25/06/2012.
- [5] Estudiandotufuturo (2009), Características de Microsoft Access, disponible en: <http://estudiandotufuturo.blogspot.es/125122239>, Última recuperación 25/06/2012.
- [6] Dumler (2008), Microsoft SQL Server 2005, disponible en: <http://www.microsoft.com/latam/technet/productos/servers/sql/2005/overview.msp>, Última recuperación 1/07/2012.
- [7] Achour, Betz, Dovgal, Lopes, Magnusson, Richter, Seguy, Vrana (2012), Manual de PHP, disponible en: <http://www.php.net/manual/es/index.php>, Última recuperación 20/06/2012.
- [8] Luján Mora (2001), Introducción a ASP, disponible en: http://gplsi.dlsi.ua.es/~slujan/asp/Introduccion_a_ASP.htm, Última recuperación 20/06/2012.
- [9] Gómez Correa (2006), Historia de ASP, disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/historiaasp/>, Última recuperación 20/06/2012.
- [10] Lazotmh (2009), Características de JSP, disponible en: <http://es.scribd.com/doc/27519905/35/Caracteristicas-de-JSP>, Última recuperación 22/06/2012.
- [11] Seal (2009), Configuration / Integrating Tomcat an Apache Web server, disponible en: <http://www.slideshare.net/topsealrockers/integrating-apache-tomcat-using-modjk-for-windows-xp>, Última recuperación 22/06/2012.
- [12] Calderón (2008), Instalación y Configuración de Apache Tomcat 6.0 en Windows, disponible en: <http://jcalderon.wordpress.com/2008/01/04/instalacion-y-configuracion-de-apache-tomcat-60-en-windows-xp/>, Última recuperación 22/06/2012.

Museo Virtual en 3D para la Fundación Guayasamín utilizando el Framework XNA para Aplicaciones Desktop Multimedia

Luis Miguel Córdor, Germán Ñacato Caiza, César X. Villacís

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador,

luis.condor.g@gmail.com, [gnacato](mailto:gnacato@espe.edu.ec), cvillacis@espe.edu.ec

RESUMEN

El presente trabajo presenta el levantamiento en 3D del museo "La Capilla del Hombre" de la Fundación Guayasamín que se ha realizado empleando Autodesk 3Ds Max, el lenguaje de programación C# dentro de la plataforma .NET de Microsoft y el Framework XNA como componente para la simplificación del proceso de desarrollo. Incluye un sistema de simulación que se ha realizado aplicando el Proceso Scrum con el lenguaje de modelado unificado (UML) y patrones de diseño, como un marco de trabajo referencial que se ha integrado con un método de análisis, diseño y codificación para la obtención de la aplicación final. El resultado del proyecto desarrollado constituye una aplicación piloto para la creación de nuevos modelos virtuales en beneficio de la Fundación Guayasamín que aplicará estos métodos de difusión para hacerse conocer tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

Palabras Clave: Museo Interactivo, Recorrido Virtual, Scrum, UML, Modelado 3D

ABSTRACT

This paper presents the uprising 3D museum called "La Capilla del Hombre" from the Foundation Guayasamín which has been conducted using Autodesk 3Ds Max, C # programming language within Microsoft .NET platform and the XNA Framework as component for simplifying the development process. It included a simulation system by applying the Scrum process with the Unified Modeling Language (UML). This aimed the design patterns as a framework of reference that has been integrated with a method of analysis, design and coding to obtain the final application. The result shows a project developed as a pilot application for the creation of new 3D virtual models to benefit the Foundation Guayasamín apply these methods of dissemination in order to be known both nationally and globally.

Keywords: Interactive Museum, Virtual Tour, Scrum, UML, 3D Modeling.

1. INTRODUCCIÓN

La animación 3D se ha diversificado a varios ámbitos. En arquitectura se utiliza la animación para una demostración realista de cómo serán los futuros edificios, se realizan recorridos virtuales por interiores y exteriores en donde se emplea cada vez más animación. En el pasado se veía a los computadores solo como equipos empresariales, ahora dejaron de ser simples máquinas procesadoras de números y ofrecen al usuario experiencias en vídeo, voz, datos, juegos creando innumerables opciones a desarrollarse en el ámbito multimedia.

Los motores de juegos fueron diseñados con el propósito de simplificar el nivel de abstracción al momento de desarrollar un videojuego, ahora son herramientas que permiten la creación de contenido interactivo para el usuario. Se puede visualizar en el ambiente arquitectónico, para la modelación de las edificaciones a ser construidas o también ser usados para el desarrollo de simuladores de vuelo para el entrenamiento de los futuros aviadores. Para efectos de este proyecto, éstas herramientas se utilizaron con el fin de producir una réplica virtual de un museo en el cual no sólo el usuario recorre el establecimiento, sino que además interactúa con los elementos que encuentra en su visita para tener una mayor información y una mayor profundización en los diferentes elementos que componen al museo (Condor Guachamín, 2012).

Esta investigación muestra el levantamiento en 3D del museo "La Capilla del Hombre" de la Fundación Guayasamín que se ha realizado empleando la herramienta Autodesk 3Ds Max, el lenguaje de programación C# dentro de la plataforma .NET de Microsoft y el Framework XNA como componente para la simplificación del proceso de desarrollo. Incluye un sistema de simulación que se ha realizado aplicando el Proceso Scrum con UML y patrones de diseño, como un marco de trabajo referencial que se ha integrado con un método de análisis, diseño y codificación para la obtención de la aplicación final

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente manera: En la sección dos se presenta los métodos empleados que incluyen información del proceso Scrum, UML y patrones de diseño así como también el framework XNA. En la sección tres se puede apreciar el proceso de diseño e implementación. La sección cuatro presenta los resultados obtenidos. La sección cinco muestra los trabajos relacionados. Finalmente la sección seis muestra las conclusiones y trabajo futuros.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ingeniería de software

La Ingeniería de software es un paradigma que se apoya sobre un enfoque de calidad. El fundamento es la capa de proceso que define un marco de trabajo para un conjunto de áreas claves que se deben establecer para la entrega efectiva de la tecnología (Pressman, 2006). El objetivo de la Ingeniería de Software es diseñar y no trabajar en los detalles de la implementación. Lo importante es que la solución pueda ser realizada y sirva para el propósito requerido (Liu, 2003). Para el presente proyecto se toma como proceso a Scrum, un marco de trabajo referencial sobre el cual se sustenta el desarrollo. En consecuencia, este proyecto se basa en una acertada aplicación de la Ingeniería de Software para el desarrollo del recorrido virtual, enfocándose en la factibilidad de realizar cambios y llevar un control del tiempo utilizado para cada una de las tareas. En la Figura No. 1 se muestra un esfuerzo de

organización de calidad, a fin de obtener un aplicativo agradable al cliente, que en este caso fue la Fundación Guayasamín.

En este contexto, los métodos de la Ingeniería de Software indican cómo construir técnicamente una aplicación. Debido a que Scrum define un marco de trabajo, enfocado en el desarrollo y no en la documentación, en el proyecto se utiliza un método genérico de desarrollo, que aborda el análisis de requisitos, el diseño, la codificación y las pruebas constantes durante todo el desarrollo del proyecto.

Las herramientas que proporcionan un soporte para el proceso y los métodos que apoyan el presente proyecto son UML y patrones de diseño (Flynt, 2005), aplicando los diferentes diagramas que permiten una mejor visualización de la estructura del aplicativo.



Figura No. 1: Capas de Ingeniería de Software

2.2.El proceso Scrum

Scrum define un conjunto de prácticas y roles. Se basa en: i) El desarrollo incremental de los requisitos del proyecto en bloques temporales cortos y fijos; (ii) La priorización de los requisitos por valor para el cliente y coste de desarrollo en cada iteración; (iii) La potenciación del equipo, que se compromete a entregar unos requisitos y para ello se le otorga la autoridad necesaria para organizar su trabajo; y, (iv) La sistematización de la colaboración y la comunicación tanto entre el equipo y el cliente (Münch, 2010).

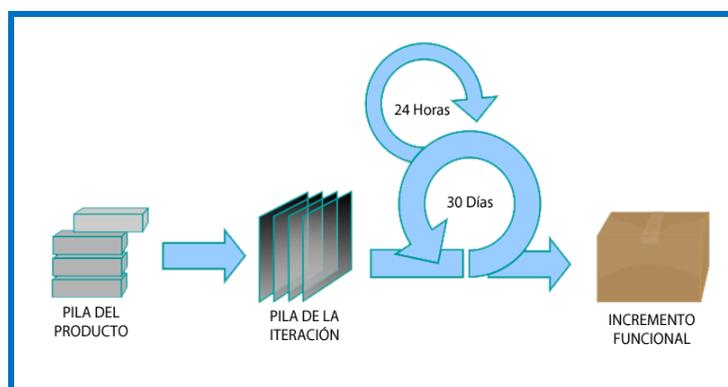


Figura No. 2: El Proceso Scrum

En la Figura No. 2 se muestra cómo el proceso parte de la pila del producto, que representa el catálogo completo de requerimientos del sistema a desarrollar. El cliente prioriza en esta lista los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su costo y se los divide en iteraciones y entregables (Schwaber, 2009). El desarrollo está dividido en tres iteraciones: la primera abarca el modelado en 3D del museo, la segunda el desarrollo del aplicativo para el recorrido virtual, y la tercera se enfoca en los complementos multimedia que van integrados en la aplicación.

2.3.UML y patrones de diseño

El Lenguaje Unificado de Modelado define un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial del significado de los diagramas y símbolos utilizados. UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real (Sommerville, 2005). Los diagramas a representar dependerán del sistema a desarrollar y se deberán adaptar a las características de cada desarrollo (Booch, 2006).

Los patrones de diseño complementan a UML y detallan en profundidad cada uno de los diagramas a ser utilizados, además se incluye en los patrones la especificación de requisitos que provee una lista descriptiva de las especificaciones funcionales y no funcionales de los componentes de la aplicación.

Los patrones de diseño describen las clases cuyas instancias colaboran entre sí que deben ser adaptados para resolver problemas de diseño generales en un contexto particular. Un patrón de diseño identifica: clases, instancias, roles, colaboraciones y la distribución de responsabilidades. Para el presente proyecto se ha utilizado los diagramas de: casos de uso, clases, actividad y estado.

2.4. Framework XNA

El Framework XNA se basa en la implementación nativa de .NET Compact Framework 2.0 para el desarrollo de la Xbox 360 y .NET Framework 2.0 en Windows. Dispone de un conjunto de bibliotecas de clases, promoviendo la reutilización de código máximo a través de plataformas de destino.

Es un conjunto de herramientas desarrolladas por Microsoft, que proporcionan una API (Application Programming Interface) para el desarrollo de videojuegos en varias plataformas. Técnicamente se lo puede considerar como un marco de trabajo, basado en DirectX y .NET. Por lo tanto, permite simplificar y hacer más intuitivo el uso de las librerías nativas de DirectX y simplifica de manera notable la programación permitiendo la concentración del esfuerzo en el contenido a desarrollar (Colmena de Celis, 2010). Aunque XNA es un kit de desarrollo gratuito, existe sin embargo un costo implícito cuando el IDE a utilizar es Microsoft Visual Studio 2008 o 2010. En este proyecto se utilizó una licencia académica de Microsoft Visual Studio.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Diagramas UML

3.1.1. Diagrama de Clases

La Figura No. 3 muestra las clases que componen el aplicativo del recorrido virtual. La clase "Game1" proporciona la inicialización básica de dispositivo gráfico y lógica de juego. La clase "camera" maneja la visualización y el movimiento del usuario dentro del modelo del museo. La clase "Movement" controla el movimiento de la cámara dentro del modelo, impidiendo el paso por paredes y permitiendo el movimiento por escaleras y puertas. La clase "MuseumData" provee la información documental de las obras y pinturas en exposición. La clase "MenuInteraction" junto con "Game State" permiten navegar por los diferentes estados de la aplicación (Menú Principal, Video, Recorrido, Ayuda, Base Documental).

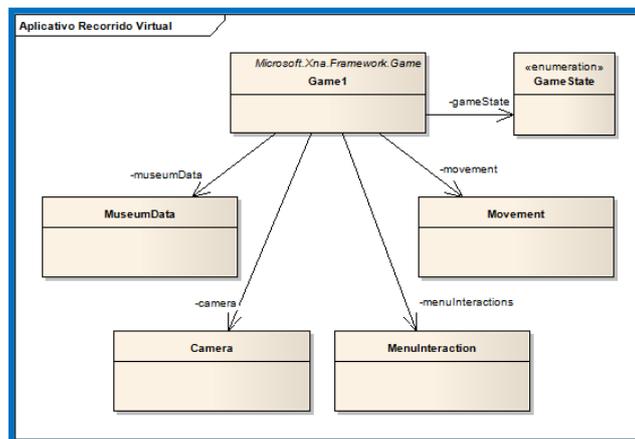


Figura No. 3: Diagrama de clases del aplicativo.

3.1.2. Diagrama de Estado

En la Figura No. 4 se puede apreciar el diagrama de estado correspondiente al recorrido virtual por dentro del modelo del museo. Inicia con la pantalla de introducción y ayuda donde se muestran los controles de la aplicación, y se mantiene en el estado del movimiento por el museo hasta que el usuario decida salir.

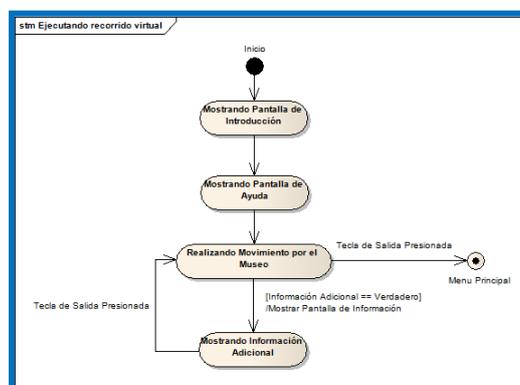


Figura No. 4: Diagrama de estado del recorrido virtual.

3.1.3. Diagrama de Actividad

La Figura No. 5 muestra el diagrama de actividad de la ejecución del recorrido virtual. El programa crea una matriz del modelo para poder ser desplegada en la pantalla. Luego define el estado inicial del teclado y mouse, iniciándolos para poder interpretar las instrucciones que ingrese el usuario, y posteriormente define los límites por los cuales podrá moverse el usuario (BoundingBoxes). El siguiente paso es cargar el modelo del museo virtual, creado con el programa Autodesk 3ds Max, junto con las fuentes textuales y las pantallas de las opciones de introducción, ayuda e información.

Los métodos: actualizar y dibujar, son utilizados para permitir al usuario recorrer el modelo virtual. El método actualizar se encarga de la lógica de la aplicación, lee cualquier entrada realizada por el usuario con el teclado y verifica la tecla presionada, si es una tecla de movimiento se realiza el movimiento de la cámara por dentro del modelo. Luego la aplicación hace un llamado al método de dibujo, con el cual se determina el lugar en el que se encuentra el usuario, además de los elementos del modelo que deben ser mostrados en pantalla. El modelo no se carga en su totalidad a todo momento, sino que solo el área que visualiza el usuario es cargada en memoria. El ciclo entre los dos métodos continúa hasta que el usuario decida salir de la aplicación.

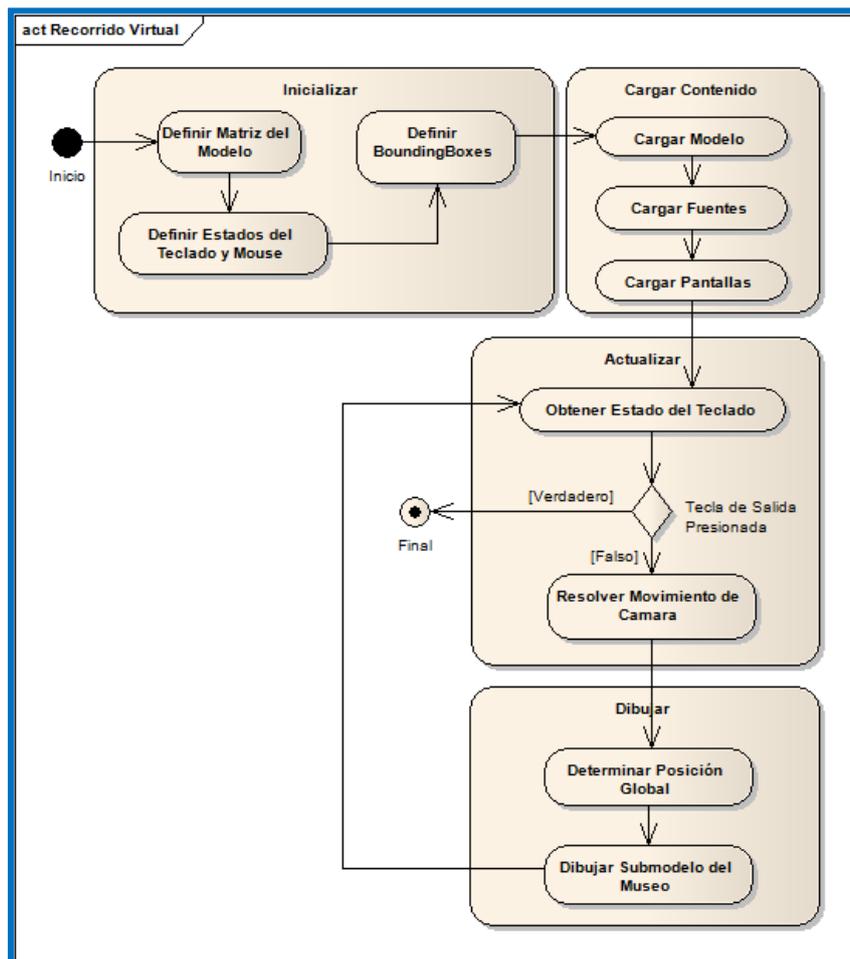


Figura 5: Diagrama de estado del recorrido virtual.

3.1.4. Diagrama de Casos de Uso

La Figura No. 6 muestra el diagrama de casos que comprende los hitos del desarrollo del aplicativo, subdividido en las tres iteraciones definidas para el proyecto.

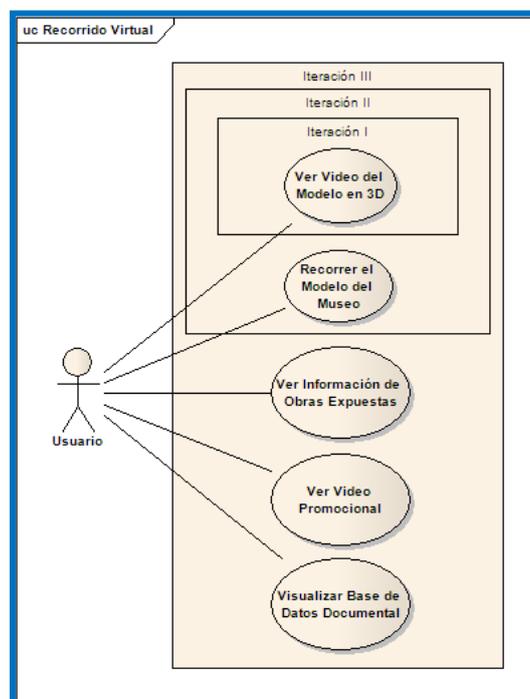


Figura No. 6: Diagrama de casos de uso de la aplicación.

3.2.El proceso SCRUM

3.2.1. Roles

Los roles que actúan en el proyecto se los divide en dos grupos diferenciados por su nivel de compromiso y por el grado de involucramiento con el proyecto en desarrollo. En el primer grupo se tiene los roles que están comprometidos enteramente con el desarrollo y el éxito del aplicativo:

- ❖ Dña. Berenice Guayasamín representa a la propietaria del producto, como representante de la Fundación Guayasamín, además personifica a todos los interesados con el proyecto, verificando continuamente el avance del mismo.
- ❖ Los responsables de la correcta dirección de los avances del proyecto.
- ❖ Luis Miguel Córdor quien es el encargado del desarrollo del aplicativo en cada una de las iteraciones.

Además existen los roles externos, que tienen cierto grado de relevancia en el proceso Scrum, y que deben ser tomados en cuenta para un mayor grado de satisfacción con el aplicativo, los cuales son:

- ❖ *Los usuarios*, personas o entidades que van a recibir el CD Interactivo con el Recorrido Virtual. Dentro del proceso de desarrollo del proyecto los usuarios se enfocan al para que el sistema sea fácil de usar por cualquier persona que no tenga muchos conocimientos de informática.

- ❖ *El cliente* representa una generalización mayor del Propietario del Producto, dentro del presente proyecto está personificado por la Fundación Guayasamín, entidad a la cual será entregado el aplicativo completo para su posterior distribución.
- ❖ *Los administrativos* del museo "La Capilla del Hombre", facilitaron la información, fotografías y facilidades de acceso al museo, elementos necesarios para el desarrollo del modelo en 3D.

3.2.2. Artefactos

Scrum dictamina la creación de la pila del proyecto como se aprecia en la Tabla No. 1, la misma que contiene los requisitos totales del aplicativo a desarrollar, como un punto de inicio para el desarrollo del proyecto.

Tabla No. 1: Pila Completa del Producto

ITERACIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN	ESFUERZO ESTIMADO (horas)	PRIORIDAD
1	1	Tomar las medidas físicas del museo.	5	ALTA
	2	Fotografiar las obras en exposición.	5	ALTA
	3	Modelar el museo en Autodesk 3ds Max 2010.	100	ALTA
	4	Determinar la iluminación a usar en el modelo.	4	MEDIA
	5	Realizar un video del modelo del museo.	6	BAJA
2	6	Configurar las herramientas de XNA Game Studio 3.1.	5	ALTA
	7	Desarrollar el recorrido virtual por el museo.	110	ALTA
	8	Generar el instalador del aplicativo.	3	MEDIA
	9	Documentar los manuales de usuario.	2	BAJA
3	10	Documentar la información de las obras y exposiciones.	10	ALTA
	11	Desarrollar los diferentes estados del aplicativo.	20	ALTA
	12	Integrar la base documental en el aplicativo.	30	MEDIA
	13	Compilar toda la información en un medio óptico.	10	MEDIA

Se ha subdividido los diferentes ítems que llevarán a la culminación de cada iteración, y además se expresa el esfuerzo estimado requerido para la culminación de cada hito y la prioridad que éstos tienen en relación al proyecto en general. Se requiere la priorización de cada ítem a fin de que el cliente pueda decidir si desea o no continuar con el desarrollo de la aplicación, y en caso de ocurrir un recorte económico de fondos o un plazo de culminación menor, se pueden obviar los ítems con prioridad más baja.

3.2.3. Iteraciones

Cada iteración representa una parte del aplicativo desarrollado. El proceso Scrum requiere la subdivisión de todas las tareas en iteraciones, a fin de obtener un entregable al final de cada una y decidir si es factible la continuación del proyecto o si se debe dar por terminado. Se ha realizado un total de tres iteraciones durante el desarrollo del proyecto. La primera iteración es el modelado en 3D del museo "La Capilla del Hombre". Un trabajo en conjunto con la propietaria del producto quien facilitó el proceso de inspección del museo y permitió la toma de fotografías y medidas de la edificación, con el objetivo de obtener un modelo apegado a la realidad. Con todas las mediciones y los datos obtenidos se procede a la creación de un plano

completo de las áreas a ser modeladas, con la ayuda del software Autodesk 3ds Max se realiza el modelado y renderización para obtener el video que viene a constituir el Incremento obtenido de esta iteración.

La segunda iteración se enfoca el trabajo para implementar la aplicación que permite realizar un recorrido virtual, por el modelo del museo generado en la anterior iteración. Mediante el IDE Visual Studio, junto con el Framework XNA y el lenguaje de programación C#, se consigue la creación de un aplicativo de manera rápida y eficaz. En primera instancia se diseña la cámara y el movimiento de la misma, luego del cual se cargan las diferentes partes del museo, subdividiendo en secciones para que no exista tanto contenido cargado en memoria. Al final de la iteración se obtiene un aplicativo que permite recorrer todas las salas y el exterior del museo.

Finalmente en la tercera iteración se planteó el reto de expandir más la información contenida en el recorrido virtual. En esta iteración se agrega la base documental de archivos de las obras y el video del recorrido, además se genera un archivo ejecutable que no requiere instalación y la aplicación puede ser ejecutada desde el CD Interactivo sin necesidad de instalar la aplicación en el computador. Al final de la iteración la aplicación interactiva multimedia fue entregada a la propietaria del producto para que pueda reproducirlo y distribuirlo, culminando así el desarrollo del aplicativo.

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Evaluación de objetivos alcanzados

Los resultados obtenidos luego del desarrollo del aplicativo, con respecto a los objetivos planteados al inicio del proyecto, se pueden apreciar en la Tabla No. 2. De la misma manera, la Figura No.7 muestra uno de los modelos de la aplicación, correspondiente al primer piso. Como se puede observar, el modelo en 3D del museo posee todas las pinturas, esculturas y muebles deseados para una correcta y fiel representación del museo físico, lo cual permite mostrar a los usuarios finales el estado real del museo. El recorrido virtual corresponde a solo uno de los varios museos que administra la fundación Guayasamín, por lo cual se recomienda un estudio que evalué la factibilidad de realizar un recorrido similar en las otras edificaciones y exposiciones que posee la fundación mencionada.

Tabla No. 2: Evaluación de Objetivos Alcanzados

TIPO	OBJETIVO	RESULTADOS
General	Desarrollar un museo virtual en 3d para la fundación Guayasamín, utilizando el Framework XNA.	Se desarrolló con éxito el recorrido virtual utilizando las tecnologías mencionadas.
Específico	Realizar el diseño y desarrollo de la aplicación del museo virtual con el Framework XNA aplicando Scrum con UML y patrones de diseño.	La aplicación base fue creada para poder cargar cualquier modelo virtual y recorrer el mismo. Se aplicó Scrum junto con UML y patrones de diseño en el desarrollo lo cual facilitó el control del avance del proyecto.
	Desarrollar el modelo 3D de la aplicación con la herramienta Autodesk 3ds Max 2010.	Se creó un modelo 3D del museo para su posterior utilización en el aplicativo del recorrido virtual.
	Implementar el recorrido virtual del museo mediante el uso del Framework XNA y C#.NET como el lenguaje de programación.	Se mejoró el aplicativo del recorrido virtual a fin de cumplir con los requisitos propuestos y es posible ahora recorrer el museo virtual y acceder a la base documental de archivos del mismo.



Figura No. 7: Modelo del primer piso.

5. TRABAJOS RELACIONADOS

Se han encontrado dos trabajos más relevantes de recorridos virtuales de museos: El trabajo propuesto por [10] MUVA, Museo Virtual de Arte está concebido como un museo interactivo en donde se registran las obras del arte del Uruguay contemporáneo. El trabajo propuesto por [11], presenta la visita al templo más grande de la Iglesia católica, Ciudad del Vaticano. Este proyecto ha involucrado durante dos años a estudiantes de la Universidad de Villanova en Pennsylvania, a quienes se les permitió fotografiar las joyas del arte de todos los tiempos. Es una de las exploraciones más innovadoras de una obra de arte. Los peregrinos y turistas virtuales pueden utilizar acercamientos y observar los detalles de las obras de arte gracias a la elevada resolución.

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El presente trabajo presentó el análisis, diseño e implementación del recorrido virtual en 3D del museo "La Capilla del Hombre" de la Fundación Guayasamín que se ha realizado empleando Autodesk 3Ds Max, C# dentro de la plataforma .NET de Microsoft y el Framework XNA como componente para la simplificación del proceso de desarrollo. Incluyó un sistema de simulación aplicando el Proceso Scrum con el lenguaje de modelado UML y patrones de diseño, como un marco de trabajo referencial que se ha integrado con un método de análisis, diseño y codificación para la obtención de la aplicación final. Los resultados muestran la funcionalidad del modelo en 3D del museo con las pinturas, esculturas y muebles deseados para una correcta y fiel representación del museo físico, lo cual permite mostrar a los usuarios finales el estado real del museo. El proyecto desarrollado constituye una aplicación piloto para la creación de nuevos modelos virtuales en beneficio de la Fundación

Guayasamín que aplicaría estos métodos de difusión para hacerse conocer tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

En razón de que el recorrido virtual corresponde a solo uno de los varios museos que administra la fundación Guayasamín, como trabajo futuro se planea un estudio que evalué la factibilidad de realizar un recorrido similar en las otras edificaciones y exposiciones que posee la fundación mencionada en un entorno distribuido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Booch, G. (2006). El lenguaje unificado de Modelado. Addison wesley.
- Colmena de Celis, J. M. (2010). Un entorno virtual con clientes remotos sobre la plataforma XNA. Madrid.
- Condor Guachamín, L. M. (2012). Análisis, diseño e implementación de un museo virtual en 3D para la fundación Guayasamín, utilizando el Framework XNA para aplicaciones desktop multimedia. Quito: ESPE.
- Flynt, J. P. (2005). Software Engineering for Game Developers. Boston: Thomson Course Technology PTR.
- Innovative Media Inc. (27 de Jul de 2010). El mundo visto desde Roma. Recuperado el 17 de Ago de 2013
- Liu, J. (26 de Febrero de 2003). The Newspaper of the University of Waterloo Engineering Society. Recuperado el 14 de Abril de 2011, de http://iwarrior.uwaterloo.ca/props/?module=displaystory&story_id=1051
- Münch, J. (2010). New Modeling Concepts for Today's Software Processes. Paderborn: Proceedings.
- País, Guillermo Pérez Rossel. (1 de Mar de 1996). MUVA. Recuperado el 23 de May de 2013, de <http://muva.elpais.com.uy/>
- Pressman, R. S. (2006). Ingeniería del software: un enfoque Práctico. Madrid: McGraw-Hill.
- Schwaber, K. (2009). Agile Project Management with Scrum. O'Reilly Media.
- Sommerville, I. (2005). Ingeniería de Software. Madrid: Pearson Educación S.A.

Sistema "Gestor Fiducia Fondos JEE" Mediante Servicios de Cloud Computing, Estudio de Factibilidad e Implementación

Priscila Unda, Henry Coral, Diego Marcillo

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador,

priscylita.56@hotmail.com, hrcoral@espe.edu.ec, dmmarcillo@espe.edu.ec

RESUMEN

Este proyecto presenta el estudio de factibilidad y el diseño e implementación del sistema "Gestor Fiducia Fondos JEE", mediante servicios en la nube computacional. Para llevarlo a cabo, se realizó una evaluación técnica de tres importantes proveedores de nubes computacionales Amazon Ec2, Rackspace, y Terremark, valorando la calidad del soporte, costos, escalabilidad y usabilidad. Posteriormente, se realizó el diseño y definición de una infraestructura básica, media y superior que permita albergar la aplicación que contemple las tres capas mínimas de una nube como son software, infraestructura y plataforma como servicio. Luego, se implementó el sistema como un servicio en la nube, como una nueva estrategia de mercado, para llegar a los pequeños clientes, teniendo como mercado objetivo las entidades financieras que pertenecen al grupo de casas de bolsa. Finalmente se ejecutó la aplicación sobre Amazon Ec-2 que provee la capacidad de contratar instancias de servidores virtuales con la licencia de uso de Oracle. Los resultados muestran la funcionalidad de este proyecto, con una infraestructura que permitirá soportar el trabajo de hasta 8 empresas clientes.

Palabras Clave: nube, servidor, Internet, virtual.

ABSTRACT

This work presents the feasibility study and the design and implementation of a "Trust Fund Manager JEE" by means of a cloud computing services. To carry out this work, a technical evaluation of the three major suppliers of cloud computers as Ec2 Amazon, Rackspace Terremark, assessing the quality of support, cost, scalability and usability was performed. Then, the design and definition of primary, secondary and higher infrastructure to host the application which includes the minimum three layers of a cloud such as software, infrastructure and platform as a service was performed. Later, the system was implemented as a cloud service, as a new marketing strategy to reach small customers, aiming at market financial institutions that belong to the group of brokerage firms. Finally, it was executed over Amazon EC-2 which provides the capability to rent virtual server instances with the Oracle license. The results show the functionality of this project with an infrastructure that will support the work of up to 8 guests.

Keywords: cloud, server, Internet, virtual.

1. INTRODUCCIÓN

El Internet ha crecido cada vez más y con él las tecnologías que lo rodean, lo que ha generado en los usuarios la costumbre de utilizar servicios y aplicaciones en línea como parte de sus actividades cotidianas. Todas estas aplicaciones no están instaladas en sus computadores, sino en la llamada nube computacional que permiten ofrecer servicios de computación a través de Internet. Antiguamente, los pequeños desarrolladores no tenían el capital necesario para adquirir recursos informáticos masivos y garantizar el manejo de picos inesperados de carga. En la actualidad pueden innovar sabiendo que, independientemente del éxito de su negocio, disponen de la capacidad necesaria para cumplir los requisitos de forma sencilla aprovechando las propiedades de "cloud computing" sin necesidad de inversión previa ni compromisos de rendimiento.

La naturaleza "elástica" que ciertos proveedores del servicio de "cloud computing" otorgan, permite responder a los picos de tráfico o demanda, cuando los requisitos informáticos cambian (aumentan o disminuyen) inesperadamente, responden al instante, lo que significa que tiene capacidad para controlar cuántos recursos se utilizan en cada momento. Por el contrario, los servicios de alojamiento tradicional proporcionan generalmente un número fijo de recursos por una cantidad de tiempo, lo que significa que los usuarios tienen una capacidad limitada para responder fácilmente cuando su uso cambia rápidamente, de forma imprevisible o se sabe que experimenta grandes picos a distintos intervalos.

La empresa Gestor, ha visto como oportunidad de negocio, el ofrecer a cierto grupo de posibles clientes el sistema Gestor Fiducia Fondos como servicio en la nube (SaaS), para lo cual se ha realizado la investigación que se describe en este artículo evaluando la factibilidad y viabilidad técnica y económica del proyecto, finalizando además con la implementación del sistema para fines demostrativos en laboratorios de preventa.

Este proyecto presenta el estudio de factibilidad y el diseño e implementación del sistema "Gestor Fiducia Fondos Jee", mediante servicios en la nube computacional. Para llevarlo a cabo, se realizó una evaluación técnica de tres importantes proveedores de nubes computacionales Amazon Ec2, Rackspace, y Terremark, valorando la calidad del soporte, costos, escalabilidad y usabilidad. Posteriormente, se realizó el diseño y definición de una infraestructura básica, media y superior que permita albergar la aplicación que contemple las tres capas mínimas de una nube como son software, infraestructura y plataforma como servicio. Luego, se implementó el sistema como un servicio en la nube, como una estrategia de mercado, teniendo como mercado objetivo las entidades financieras que pertenecen al grupo de Casas de Bolsa. Finalmente se ejecutó la aplicación sobre Amazon ec-2 que provee la capacidad de contratar instancias de servidores virtuales con la licencia de uso de Oracle.

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente manera: En la sección dos se presenta el marco teórico que sustenta este proyecto. En la sección tres se puede apreciar el estudio de factibilidad realizado comparando tres importantes proveedores de redes computacionales en la industria. La sección cuatro presenta el diseño de una infraestructura básica, media y superior para albergar la aplicación. La sección cinco muestra la implementación del sistema Gestor Fiducia de Fondos. Finalmente la sección seis muestra las conclusiones y trabajo futuro.

2. MARCO TEÓRICO

Cloud Computing es un modelo para permitir el acceso adecuado y bajo demanda a un conjunto de recursos de cómputo configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provistos y puestos a disposición del cliente con un mínimo esfuerzo de gestión y de interacción con el proveedor del servicio.¹³

Según el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos es un paradigma en el que la información se almacena de manera permanente en servidores de Internet y se envía a cachés temporales de cliente, lo que incluye equipos de escritorio, centros de ocio, portátiles, entre otros. Para un usuario final el Cloud Computing se ve principalmente como un servicio que le permite usar aplicaciones en la red, es decir es una tecnología que utiliza principalmente Internet y un conjunto indefinido de servidores remotos para mantener los datos y aplicaciones. Este tipo de "nube" permite a los consumidores y a las empresas utilizar las aplicaciones sin necesidad de instalarlas en sus propios equipos y acceder a sus archivos personales usando sólo un terminal remoto con acceso a Internet. Esta tecnología permite la utilización mucho más racional de las aplicaciones mediante la desubicación del almacenamiento, la memoria, el procesamiento de datos y ancho de banda.¹⁴

Los servicios en Cloud Computing pueden identificarse según las necesidades del cliente, se ofrezca Software como un servicio (SaaS), Plataforma como servicio (PaaS) o Infraestructura como servicio (IaaS).¹⁵ A continuación se explica cada una de estas capas:

- ❖ **Software como un servicio:** es un modelo de distribución de aplicaciones que son alojadas por el vendedor y distribuidas a los clientes a través de una red como Internet.
- ❖ **Plataforma como Servicio:** encapsula plataformas para la creación y ejecución de aplicaciones Web, de esta manera, los desarrolladores tienen todas las herramientas para concentrarse en el diseño de nuevas aplicaciones que pueden ser accedidas desde cualquier lugar con acceso a Internet, dejando a un lado las operaciones relacionadas con la configuración y mantenimiento de la infraestructura en la cual estará soportada la aplicación, el sistema operativo e incluso la instalación y configuración de las herramientas de desarrollo.
- ❖ **Infraestructura como Servicio:** en este modelo de servicio, el proveedor de servicios le ofrece a cada cliente una infraestructura computacional virtual con características estándares que pueden ser escogidas de una gran variedad de opciones ofrecidas y que el cliente selecciona de acuerdo a sus necesidades. El proveedor está encargado de todas las operaciones del hosting de los ambientes virtuales de los usuarios y de las operaciones propias del mantenimiento de la infraestructura real, mientras que los usuarios mantienen el control absoluto y son responsables de todas las operaciones de despliegue de sus aplicaciones y configuraciones.

En la actualidad y ante el auge de la tecnología Cloud Computing, la empresa Gestor ha visto como una nueva oportunidad de negocio el de ofrecer el sistema "Gestor Fiducia Fondos JEE" como un servicio en la nube.

¹³ Fuente: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

¹⁴ Fuente: <http://www.realcloudproject.com/cloud-computing-una-aproximacion-desde-el-punto-de-vista-del-usuario-final/>

¹⁵ Fuente: <http://manuelvieda.com/2011/07/cloud-computing-que-es/>

3. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.1 Evaluación Técnica

Luego de haber realizado la evaluación técnica de los proveedores de servicios IaaS (Amazon EC2, Rackspace, Terremark), se pudo observar que presentan características similares en cuanto a variedad de configuraciones, soporte de múltiples sistemas operativos, configuración a medida de recursos de hardware como procesador, memoria, almacenamiento, red, entre otras. Por lo tanto para la selección del proveedor se deben considerar los siguientes parámetros: calidad de soporte, costos, escalabilidad, facilidad de uso y ubicación física.

3.1.1 Calidad de Soporte

Este parámetro se refiere a la medición de la facilidad para la obtención de soporte en la infraestructura contratada en caso de que algo llegara a fallar. Gestor se ha caracterizado por ser una empresa que da un soporte inmediato a los requerimientos de sus clientes, logrando en estos años excelentes niveles de calificación en este rubro. Ahora al planear contratar una infraestructura de hardware se debe asegurar que los posibles problemas que se puedan presentar en la misma cumplan con los más altos estándares y tiempos de respuesta, ya que a la final; Gestor es quien pone su nombre ante los clientes.

3.1.2 Costos

La idea de ofrecer el sistema "Gestor Fiducia Fondos" como servicio (SaaS) nace de la posibilidad de llegar a pequeñas y medianas instituciones financieras del mercado latino americano, quienes no tienen la capacidad de invertir sumas cercanas a los \$ 150.000 USD, para el manejo de sus operaciones; este costo es el aproximado de los siguientes rubros: servidores, licencia de base de datos Oracle, licencia de Servidor de Aplicaciones (Weblogic, Websphere, JBoss), licencia de Sistemas Operativos (Linux, Windows) y licencia del sistema Gestor Fiducia Fondos. El contratar una gran infraestructura que pueda servir a varias instituciones financieras a la vez debe ser lo suficientemente competitivo para ofertar este servicio a los clientes y dejar ganancias a la empresa.

3.1.3 Escalabilidad

Se espera incrementar el número de clientes de una forma rápida para lo cual ya se está trabajando en planes de marketing del mismo. Es por esto que se debe contar con la facilidad de incrementar los recursos de infraestructura contratados de una forma fácil y lo menos costosa posible.

3.1.4 Facilidad de uso

Al no tener una relación directa con el proveedor de la infraestructura que se vaya a contratar es necesario evaluar la calidad y facilidad de los sistemas que ofrece el proveedor para la configuración, administración, uso y mantenimiento de la infraestructura contratada. Esto incluye el uso del idioma español en el manejo de las herramientas y el soporte que ofrece el proveedor.

3.1.5 Ubicación física

Al ser el mercado objetivo de Gestor las instituciones financieras de Latinoamérica, es

deseable que la ubicación física de la infraestructura a ser contratada se encuentre en el continente americano, para acelerar los tiempos de solicitud/respuesta del sistema con los usuarios finales.

3.2 Proceso de selección

Una vez descritos los parámetros de evaluación y su relación con el objetivo final de este trabajo de investigación, se calificó a cada uno de estos con un factor de importancia, el cual ayudó en la elaboración de la tabla final de calificaciones de cada proveedor. El factor de importancia fue un valor de 1 a 3; siendo 3 el valor que otorgó a los parámetros más importantes en la evaluación. Luego de conversar con el personal de las unidades de Soporte y Sistemas de Gestor se ha elaborado la Tabla 1, en la que se muestra la evaluación de importancia a cada uno de los parámetros anteriormente detallados:

Tabla 1: Factor de Importancia para cada parámetro.

Parámetro	Factor Importancia
Calidad de Soporte	2
Costos	3
Escalabilidad	3
Facilidad de Uso	1
Ubicación Física	1

De acuerdo a las características detalladas de cada uno de los proveedores y de lo expuesto en el proceso de selección de proveedor se ha procedido a realizar la siguiente evaluación a cada proveedor. Las Tablas 2, 3 y 4, presentan los criterios de evaluación, las calificaciones y los resultados al valorar **Amazon EC2, Rackspace Cloud y Terremark**, respectivamente:

Tabla 2: Calificaciones detalladas de Amazon EC2.

Parámetro	Calificación	Factor	Total
Calidad de Soporte	4	2	8
Costos	3	3	9
Escalabilidad	4	3	12
Facilidad de Uso	3	1	3
Ubicación Física	3	1	3
Total			35

Tabla 3 Calificaciones detalladas de Rackspace Cloud.

Parámetro	Calificación	Factor	Total
Calidad de Soporte	3	2	6
Costos	4	3	12
Escalabilidad	2	3	6
Facilidad de Uso	2	1	2
Ubicación Física	2	1	2
Total			28

Tabla 4 Calificaciones detalladas de Terremark.

Parámetro	Calificación	Factor	Total
Calidad de Soporte	3	2	6
Costos	2	3	6
Escalabilidad	2	3	6
Facilidad de Uso	2	1	2
Ubicación Física	4	1	4
Total			24

Resumen Final

Una vez que se ha realizado la calificación respectiva a cada uno de los parámetros de selección y se utilizó el "Factor de Importancia" para obtener los puntajes finales, se ha seleccionado a la empresa Amazon EC2 como la proveedora de la infraestructura, para realizar la implantación del sistema "Gestor Fiducia Fondos" y ofertarlo como Servicio. La Tabla 5 muestra la evaluación final de los proveedores de servicios IaaS.

Tabla 5.Resultados Finales.

Proveedor	Puntaje Final
Amazon EC2	35
Rackspace Cloud	28
Terremark	24

4. IMPLEMENTACIÓN.

La implementación del sistema "Gestor Fiducia Fondos" como un servicio en la nube, ha sido pensada como una nueva estrategia de mercado, para llegar a los pequeños clientes, teniendo como mercado objetivo las entidades financieras que pertenecen al grupo de Casas de Bolsa. Por lo general estos pequeños clientes manejan un limitado grupo de fideicomisos, y principalmente no se enfocan a los negocios de tipo Fondos de Inversión, lo cual asegura la disminución considerable del número de usuarios concurrentes del sistema.

La infraestructura recomendada para la ejecución de la aplicación "Gestor Fiducia Fondos", está compuesta por dos servidores físicos; un servidor destinado a albergar el repositorio de información (base de datos) y otro destinado a albergar la aplicación JEE. Estos dos servidores deben ser de muy buenas características de hardware, ya que de eso dependerá el rendimiento de la aplicación.

En lo referente al software, la aplicación "Gestor Fiducia Fondos" ha sido diseñada y construida para ejecutarse sobre cualquier servidor de aplicaciones JEE que soporte la especificación JEE versión 6. Esta facilidad permite la selección de cualquiera de los siguientes servidores de aplicaciones: Websphere, Weblogic, Glassfish y JBoss; en lo referente al software de Base de Datos, la aplicación Gestor tiene como requisito restrictivo el uso de Oracle Database 11gR2. En la actualidad Amazon EC2 provee la capacidad de contratar instancias de servidores virtuales con la licencia de uso de Oracle, lo cual se ha considerado como una alternativa válida, para evitar el desembolso del coste de la licencia de inicio.

Teniendo en cuenta las diferentes posibilidades que ofrece Amazon EC2, se ha definido realizar el estudio de tres diferentes tipos de infraestructuras para dar soporte al sistema Gestor como Servicio en la Nube. Estas infraestructuras serán implementadas de forma evolutiva, es decir se iniciará con una básica llamada Starter, en la cual se instalará el sistema y se estima que permita dar soporte a máximo dos clientes pequeños. Además se la utilizará para que el equipo técnico y de ventas pueda realizar las presentaciones del sistema a los diferentes clientes vía remota.

Una vez que las necesidades de Gestor estén cerca de sobrepasar la capacidad y/o normal rendimiento de esta infraestructura básica se deberá configurar una infraestructura de capacidad media llamada *Production*. Esta infraestructura permitirá soportar el trabajo de hasta 8 clientes. Finalmente para cuando se cuente con más de 8 clientes se podrá pasar a una infraestructura superior de alta capacidad de trabajo llamada *Infinity*.

4.1 Infraestructura de capacidad Básica (starter)

Esta infraestructura se basa en la definición de dos servidores de características básicas de acuerdo a las diferentes opciones que ofrece Amazon EC2 y las necesidades de la aplicación¹⁶. En la Figura 1, se muestra una infraestructura de capacidad básica, utilizando como servidor de aplicaciones Glassfish y servidor de base de datos Oracle 11g.

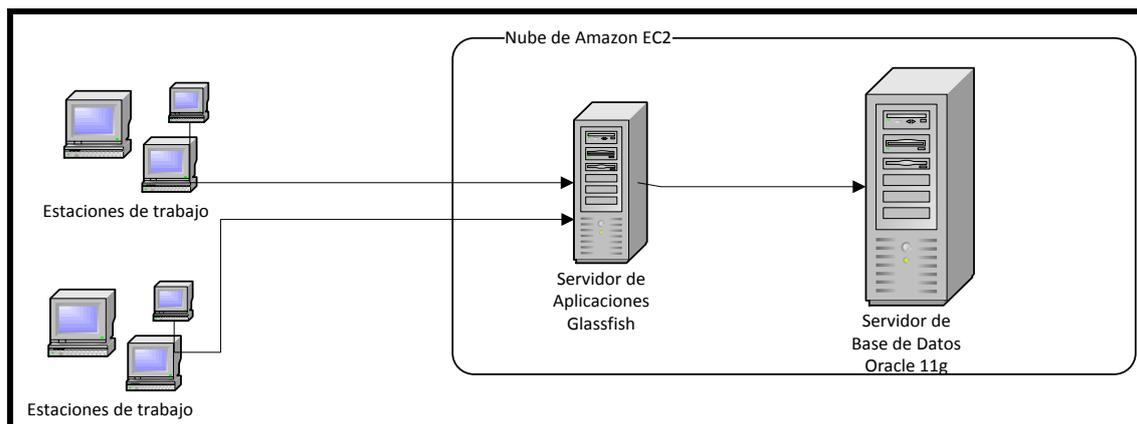


Figura 2: Infraestructura de Capacidad Básica

Para el rol de servidor de Base de Datos, se ha seleccionado una instancia grande de utilización media que tiene las siguientes características: Memoria: 7.5 GB, Procesador: 4 unidades informáticas EC2 (2 núcleos virtuales con 2 unidades informáticas EC2 cada uno); y, Almacenamiento: 850 GB

Para el rol de servidor de Aplicaciones, se ha seleccionado una instancia mediana de utilización media, la cual cuenta con las siguientes características: Memoria: 3.75 GB, Procesador: 2 unidades informáticas EC2 (1 núcleo virtual con 2 unidades informáticas EC2), y Almacenamiento: 410 GB

4.2 Infraestructura de Capacidad Media (Production).

Para esta infraestructura se ha definido el uso de dos servidores de alta capacidad, ya que los mismos deberían dar servicio al menos a 8 diferentes clientes. En la Figura 2, se muestra

¹⁶ Fuente: <http://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/>.

una Infraestructura de capacidad media, utilizando como servidor de aplicaciones Weblogic y servidor de base de datos Oracle 11g.

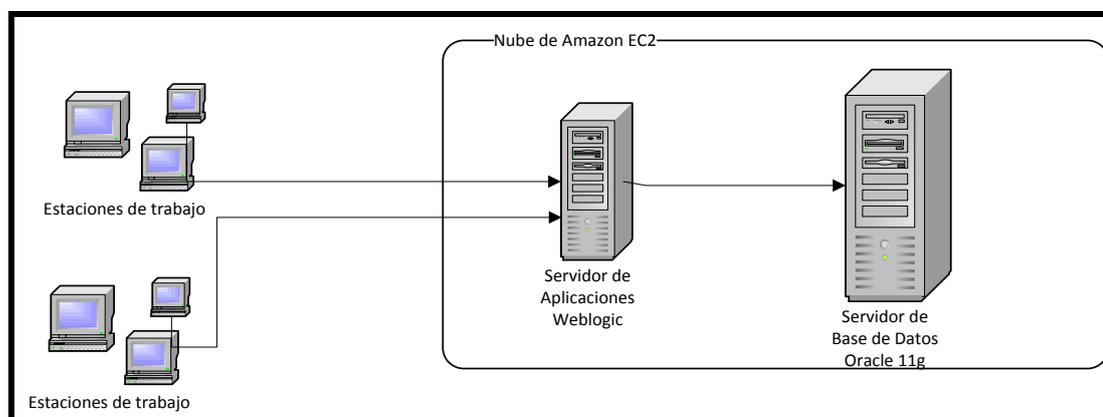


Figura 3 Infraestructura de Capacidad Media

Para el rol de servidor de Base de Datos, se ha seleccionado una instancia extra grande de utilización media que tiene las siguientes características: Memoria: 15 GB, Procesador: 8 unidades informáticas EC2 (4 núcleos virtuales con 2 unidades informáticas EC2 cada uno), y Almacenamiento: 1690 GB

Para el rol de servidor de Aplicaciones, se ha seleccionado una instancia grande de utilización media, la cual cuenta con las siguientes características: Memoria: 7.5 GB, Procesador: 4 unidades informáticas EC2 (2 núcleos virtuales con 2 unidades informáticas EC2 cada uno), y, Almacenamiento: 850 GB

4.3 Infraestructura de Capacidad Superior (Infinity).

En la Infraestructura de la Figura 3 se ha definido el uso de 3 servidores virtuales y un balanceador de carga, un servidor para el rol de Base de Datos y dos servidores para el rol de servidor de Aplicaciones. El cambio en esta infraestructura se debe al incremento del número de clientes, lo cual exige incrementar el nivel de tolerancia a fallas de los mismos. Se estima que una infraestructura como la que se propone a continuación debería soportar al menos a 15 diferentes clientes.

Para el rol de servidor de Base de Datos, se ha seleccionado una instancia extra grande de memoria alta doble, de utilización media que tiene las siguientes características: Memoria: 34.2 GB, Procesador: 13 unidades informáticas EC2 (4 núcleos virtuales con 3.25 unidades informáticas EC2 cada uno), y, Almacenamiento: 850 GB

Para cada uno de los servidores que cumplirán con el rol de servidor de Aplicaciones, se ha seleccionado una instancia grande de utilización media, la cual cuenta con las siguientes características: Memoria: 7.5 GB, Procesador: 4 unidades informáticas EC2 (2 núcleos virtuales con 2 unidades informáticas EC2 cada uno), y, Almacenamiento: 850 GB

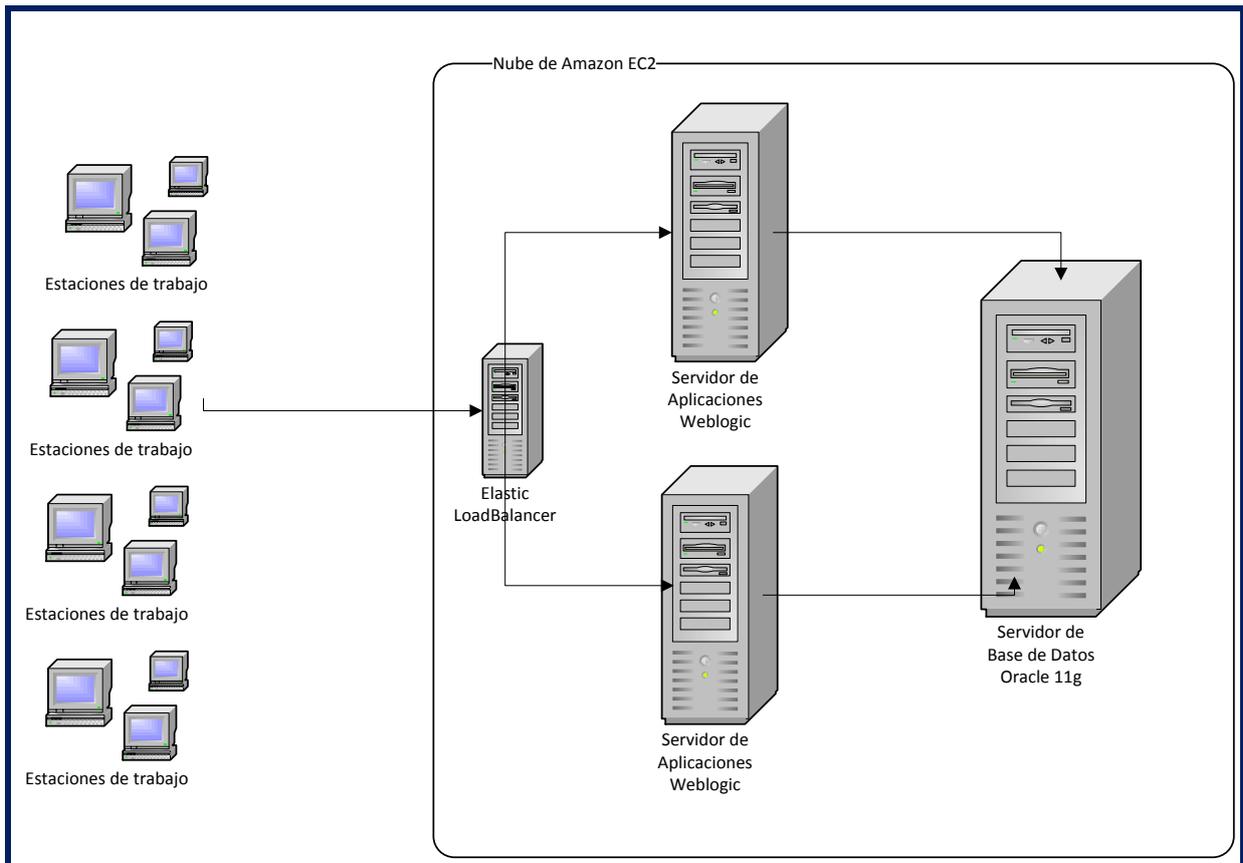


Figura 3 Infraestructura de Capacidad Superior

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La Tabla 6, muestra los costos de la infraestructura básica que ha sido elaborada en base a la información obtenida del sitio Web de Amazon EC2¹⁷. Expone el cálculo para el funcionamiento ininterrumpido de la misma durante un año con la utilización de instancias reservadas con una Infraestructura de Capacidad Básica, utilizando como servidor de aplicaciones Glassfish y servidor de base de datos Oracle 11g.

Tabla 6 Costos Infraestructura Básica

Ítem	Descripción	Precio
Servidor de BD	Instancia Reservada Amazon EC2 grande de uso moderado, con la inclusión del costo de la licencia de Oracle DB.	\$3239.00
Servidor de Aplicaciones	Instancia Reservada de Amazon EC2 mediana de uso moderado.	\$740.00
Total Aproximado		\$3979.00

La Tabla 7, ha sido elaborada en base a la información obtenida del sitio Web de Amazon

¹⁷ Fuente: <http://aws.amazon.com/es/ec2/pricing/>
 Revista "GEEKS"-DECC-Report, Vol 4, No1, 2013,

EC2 y haciendo el cálculo para el funcionamiento ininterrumpido de la misma durante un año, con una Infraestructura de capacidad media, utilizando como servidor de aplicaciones Weblogic y servidor de base de datos Oracle 11g.

Tabla 7 Costos Infraestructura Media

Ítem	Descripción	Precio
Servidor de BD	Instancia Reservada Amazon EC2 extra grande de uso moderado, con la inclusión del costo de la licencia de Oracle DB.	\$5440.00
Servidor de Aplicaciones	Instancia Reservada de Amazon EC2 grande de uso moderado.	\$1481.00
Licencia Weblogic		\$30500.00
Total Aproximado		\$37421.00

La Tabla 8, ha sido elaborada en base a la información obtenida del sitio Web de Amazon EC2 y haciendo el cálculo para el funcionamiento ininterrumpido de la misma durante un año, con una Infraestructura de capacidad superior dos servidores de aplicaciones Weblogic y un equipo que se encarga de realizar el balanceo de carga.

Tabla 8 Costos Infraestructura Superior

Ítem	Descripción	Precio
1 Servidor de BD	Instancia Reservada Amazon EC2 extra grande de memoria alta doble de uso moderado, con la inclusión del costo de la licencia de Oracle DB.	\$8180.00
2 Servidores de Aplicaciones	Instancia Reservada de Amazon EC2 grande de uso moderado.	\$2962.00
1 Balanceador de Carga	Equipo virtual propio de Amazon que permite distribuir la carga entre los diferentes servidores de aplicaciones.	\$219.00
Licencia Weblogic		\$61000.00
Total Aproximado		\$72361.00

La Figura 4 muestra el resumen de los costos de las Infraestructuras analizadas de Amazon EC2. Como se puede apreciar, el análisis indica la rentabilidad del negocio, tanto para los Clientes de Gestor como para la empresa, ya que con una inversión no mayor a \$10000 USD anuales se puede tener acceso a servidores de buenas características.

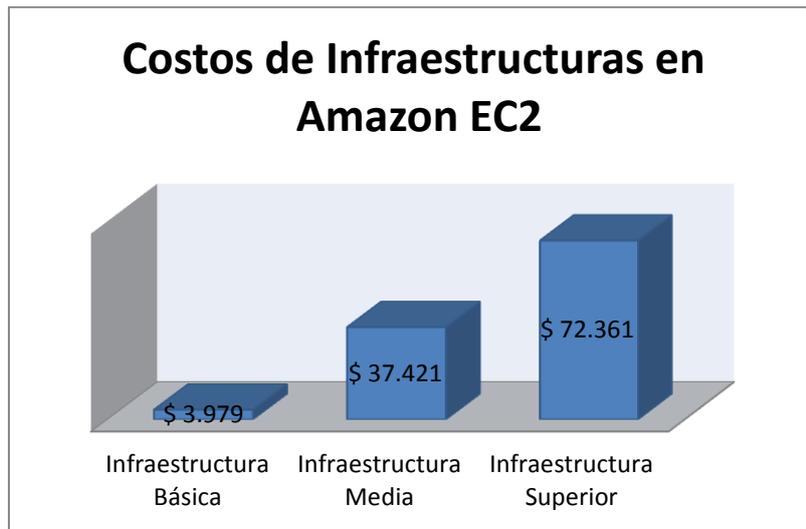


Figura 4 Resumen de Costos.

Discusión

De acuerdo al análisis de costos realizado, se concluye que es viable y rentable la creación del producto "Gestor Fiducia Fondos" como Servicio en la Nube, para la empresa Gestor. Los costos de la implementación de una infraestructura pequeña son fácilmente manejables para los clientes pequeños. La infraestructura ofrecida por Amazon EC2 da al cliente la oportunidad de seleccionar diferentes tipos de configuraciones de hardware de acuerdo a sus necesidades, por lo que no limita el crecimiento ni obliga a pagar por la subutilización de recursos; solo se paga por hora utilizada de la infraestructura contratada. En caso de que el número de clientes se incremente más rápido de lo esperado, el migrar a una infraestructura de características superiores, no supone un gran esfuerzo ni demanda, ni pérdida de dinero. Finalmente, al tener más de 2 clientes se debería pensar no solo en una infraestructura que soporte el funcionamiento de la aplicación, ya que se necesitaría adicionalmente una infraestructura de soporte para generar y almacenar respaldos de la información, para cumplir con los diferentes acuerdos de servicio.

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Este proyecto presentó el estudio de factibilidad y el diseño e implementación del sistema "Gestor Fiducia Fondos JEE", mediante servicios en la nube computacional. Para lograrlo se realizó una evaluación técnica de proveedores de nubes computacionales: Amazon ec2, Rackspace, y Terremark, valorando la calidad del soporte, costos, escalabilidad y usabilidad. Posteriormente, se realizó el diseño y definición de una infraestructura básica, media y superior que permita albergar la aplicación. Luego, se implementó el sistema como un servicio en la nube. Finalmente se ejecutó la aplicación sobre Amazon Ec-2. Los resultados muestran la funcionalidad de este proyecto, con una infraestructura de soporte para 8 empresas clientes.

Como trabajo futuro, se planea incrementar el número de clientes sobre una arquitectura de software que ofrecer a los clientes mayor confiabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P.Mell, T.Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing," Special Publication 800-145, September 2011; Available at: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- [2] Cebrian C., "Cloud Computing: una aproximación desde el punto de vista del usuario final," Febrero 2012; Disponible en: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- [3] Vieda, M. "Cloud Computing ¿Qué es?" Noviembre 2011; <http://manuelvieda.com/2011/07/cloud-computing-que-es/>.
- [4] "Tipos de Instancias de Amazon EC2,"; <http://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/>.
- [5] "Precios de Amazon EC2,"; Disponible en: <http://aws.amazon.com/es/ec2/pricing/>.
- [6] Kondo, D. ; INRIA, France ; Javadi, B. ; Malecot, P. ; Cappello, F.; "Cost-benefit analysis of Cloud Computing versus desktop grids"; Parallel & Distributed Processing, 2009. IPDPS 2009. IEEE International Symposium on
- [7] S. Garfinkel, "Commodity Grid Computing with Amazon's S3 and EC2", ;login:, Feb. 2007
- [8] Agmon Ben-Yehuda, O. Comput. Sci. Dept., Technion - Israel Inst. of Technol., Haifa, Israel ; Ben-Yehuda, M. ; Schuster, A. ; Tsafirir, D.; "Deconstructing Amazon EC2 Spot Instance Pricing", Cloud Computing Technology and Science (CloudCom), 2011 IEEE Third International Conference on

Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión de Consultoría para una Empresa Analítica.

Leonardo Mora¹, Oswaldo Díaz¹, Carlos Montenegro²

¹*Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE", Sangolquí, Ecuador.*

²*Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Politécnica Nacional, Quito Ecuador*
leonardo.mora@be-analytic.com, oediaz@espe.edu.ec, cmontenegro@epn.edu.ec

RESUMEN

El presente trabajo muestra el diseño e implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios (BI) para automatizar el proceso de Gestión de Consultoría de una empresa analítica. Para llevarlo a cabo, se siguió el lineamiento de dos metodologías, XP (Programación Extrema) para el Módulo de Registro de Horas; y la metodología Ralph Kimball, para el modelamiento dimensional del Módulo BI de Gestión de Consultoría, dado que enfatiza la creación de un data ware house especializado que se adapta a las necesidades de este proyecto. Además, el modelo de BI implementado, hizo uso de herramientas de la línea de Oracle para el desarrollo total de la solución presentada. Los resultados muestran que se optimiza el tiempo empleado en el registro de actividades del personal, el análisis y control a detalle de las actividades a nivel de día, la estimación de costos de planificación y ejecución de proyectos, la generación de reportes y especialmente la planeación estratégica de tiempo, costos y recursos.

Palabras Clave: Inteligencia de Negocios, Datawarehouse, Metodología Ralph Kimball, Oracle

ABSTRACT

This paper shows the design and implementation of a Business Intelligence model (BI) to automate the Management Consulting Process of an Analytic Enterprise. To face this objective, it follows the guideline of two methodologies: First, XP (Extreme Programming) for the "Record of Hours Module"; because it is a flexible methodology that promotes an iterative and incremental development. Second, Ralph Kimball methodology, for dimensional modeling of the "Management Consulting BI Module", due it emphasizes the creation of a specialized data warehouse which adapts to the needs of this project. Furthermore, the BI model implemented, made use of Oracle tools to the total development of the solution presented. The results show that optimizes the time used by the staff to record their activities, analysis and detailed control of their activities at the day, cost estimation of project's planning and execution, reports generation and especially the strategic planning of time, cost and resources.

Keywords: Business Intelligence, Data warehouse, Ralph Kimball's Methodology, Oracle

1. INTRODUCCIÓN

La información es uno de los activos más preciados dentro de una empresa para tener un nivel aceptable de competitividad y posibilidades de desarrollo. Las soluciones de Inteligencia de Negocios (BI) buscan convertir a las empresas en entidades analíticas de gestión, basándose en información propia de cada empresa, proporcionarles agilidad y dinamismo para el análisis de la información y cuantificación del impacto de sus decisiones en el futuro.

La finalidad de este proyecto es desarrollar una solución integrada de BI para el proceso de Gestión de Consultoría de una empresa Analítica, haciendo uso de herramientas y tecnología de Oracle que tome como base la metodología de Ralph Kimball para el diseño del modelo de BI, y la metodología XP para el desarrollo del aplicativo Web.

Las empresas analíticas muestran una tendencia de crecimiento dentro del mercado; si se mantiene dicha tendencia, se incrementaría el número de empleados, clientes y proyectos. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un mejor control sobre el proceso de Gestión de Consultoría, dado que, actualmente el manejo de la información desde su registro hasta su análisis, carece de automatización, se lo hace en forma manual, utilizando hojas de cálculo, y bajo una estructura de análisis que no satisface los requerimientos actuales para la administración y medición del proceso.

Con el desarrollo e implementación del modelo BI para Gestión de Consultoría, se cumple con el objetivo principal de implementar e integrar dos módulos: Un aplicativo Web para la administración y registro de horas (Módulo de Registro de Horas) y un datamart especializado para el proceso de Gestión de Consultoría (Módulo de Gestión de Consultoría), incluyendo el desarrollo de procesos de extracción, transformación y carga (ETL's), modelamiento físico-lógico del modelo de BI, finalmente la publicación de reportes y cuadros de mando.

La utilización adecuada de la herramienta desarrollada, beneficia a todo el equipo de trabajo de la empresa. En la parte operativa, el consultor, puede registrar cada una de las actividades en un módulo especializado, fácil e intuitivo, eliminando así el uso de hojas de cálculo. La parte técnica puede administrar a detalle los factores de análisis que intervienen dentro del proceso de Gestión de Consultoría. La parte estratégica y gerencial puede realizar análisis de la empresa, formular estrategias, medir en costo y tiempos la ejecución de los proyectos.

El artículo se ha organizado de la siguiente manera: La sección 2 describe la estructura y el funcionamiento general de la solución. La sección 3 muestra el esquema de selección y detalle de cada una de las metodologías empleadas en cada módulo. La sección 4 detalla el diseño de cada módulo y hace referencia a la documentación empleada como respaldo para su desarrollo. La sección 5 describe las pruebas y resultados de cada uno de los módulos, bajo las peticiones y normativas de la empresa. La sección 6 muestra los trabajos relacionados. Finalmente en la sección 7 se presenta las conclusiones y trabajo futuro.

2. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

La Figura 1 muestra la Arquitectura del Sistema. Como se puede apreciar el proyecto consta de dos módulos prioritarios Registro de Horas y Gestión de Consultoría. Se cuenta con un servidor proporcionado por la empresa, que contiene una base de datos Oracle, sobre el cual se instalan las herramientas, tanto para el desarrollo del aplicativo Web, como para el modelo de BI. Además, maneja dos esquemas de base de datos, uno para el "Módulo de Registro de

Horas" denominado "STAGE" y otro para el "Módulo de Gestión de Consultoría" denominado "DWH". El esquema "STAGE" es la fuente principal para el consumo de información del esquema "DWH", mismo que se realiza mediante el desarrollo y ejecución de procesos especializados en extracción, transformación y carga.

El proceso de actualización del modelo de BI se lo realiza de forma diaria y se lo maneja automáticamente mediante la creación de flujos de trabajo y un proceso de calendarización. Los usuarios, mediante el uso de un navegador Web de su preferencia, podrán ingresar y hacer uso de los dos módulos, mediante el registro de un usuario y contraseña otorgado por el Administrador.

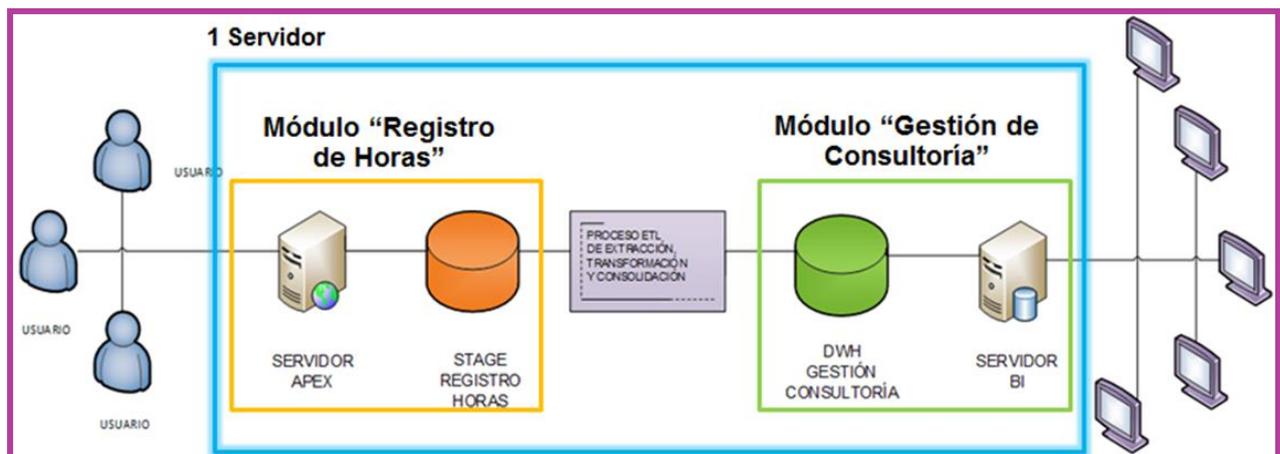


Figura 1: Arquitectura del Sistema

A continuación se detalla cada uno de los módulos de la solución:

- ❖ **Módulo de Registro de Horas:** Es un aplicativo Web, desarrollado sobre Oracle Application Express, que permite el registro de las actividades diarias a nivel de horas de todo el personal de la empresa, el registro de planificaciones de proyectos para el análisis, evaluación de tiempo y costos que representa la ejecución de un proyecto vs su planificación, y la administración de los denominados factores de análisis, que son todos los factores internos y externos que intervienen dentro del proceso de Gestión de Consultoría.
- ❖ **Módulo de Gestión de Consultoría:** Es el resultado del modelamiento dimensional a partir del modelo entidad – relación del "Módulo de Registro de Horas". Este módulo abarca el modelamiento físico y lógico del modelo de BI, abarcando su modelamiento dimensional, procesos de extracción, transformación y consolidación (ETL), flujos de trabajo, calendarizaciones, la creación y publicación de reportes y cuadros de mando.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Evaluación de herramientas de BI

Dentro del mercado existen numerosos proveedores y herramientas para el desarrollo de soluciones de BI, tanto en la línea de software libre como comercial. A continuación, se analizan y comparan Oracle vs Pentaho:

Las dos herramientas comparten un crecimiento tecnológico en los últimos años. Así por ejemplo, Oracle BI es una herramienta muy útil para el desarrollo de prototipos rápidos y puede extenderse a informes, análisis, data mining o bigdata. Por su parte, Pentaho, ofrece una replicación completa de la Suite BI de Oracle, pero basado en Open Source, siguiendo planteamientos tradicionales como la metodología de Kimball e Inmon. Por otro lado, Pentaho, posee una ventaja en cuanto al precio de licenciamiento, pero hay que tener en cuenta que la diferencia no es tan amplia, si se habla de la totalidad del desarrollo del proyecto, ya que puede resultar en un costo más alto, evaluando el personal que conozca la herramienta, capacitación y cantidad de desarrollo. En relación a la interfaz de Oracle BI es más elegante y sencilla de usar. En relación a los reportes, Pentaho, no consigue informes a gran nivel de detalle, para grandes listados de información. Así mismo, Pentaho, no dispone de un buen sistema de versionado y control del código fuente. Tanto Oracle BI como Pentaho, son accesibles y disponen de visualización desde iPad y Android. Tanto Oracle BI como Pentaho pueden ser implementadas y usadas en semanas, dependiendo de la complejidad y volúmenes de datos [4].

Para el desarrollo del presente proyecto se ha determinado el uso de herramientas de la línea de Oracle por las razones descritas y por poseer un licenciamiento gratuito otorgado por una empresa analítica, como se muestra en la Tabla 3. A continuación se describe las herramientas de software empleado. En el siguiente apartado se detallan las metodologías empleadas y el sustento de su selección:

Tabla 3: Software empleado

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
Oracle Database SE One 11g R2	La base de datos líder del mundo incluye características propias para un data warehouse [5].
Oracle Warehouse Builder 11g	Una de las herramientas líderes en procesos de ETL ("extraer, transformar y cargar") permitiendo construir y mantener un data Warehouse eficiente y de alta calidad [6].
Oracle BI Server SE One 11g	El servidor de BI es un poderoso servidor de análisis y consulta capaz de integrar múltiples fuentes de datos heterogéneos en una visión única y simplificada de información. Soporta el acceso directo a fuentes de datos Oracle y no Oracle [7].
Oracle Dashboards 11g	Oracle BI Interactive Dashboards brinda una interfaz Web personalizada, basada en roles, 100% para los usuarios finales, con inclusión de las visualizaciones en forma de estimaciones, cuadros, informes de resumen e incluso análisis basados en condiciones [7].
Oracle Answers 11g	Oracle BI Answers es una solución de análisis e informes estáticos, totalmente integrada con Interactive Dashboards. Los usuarios finales pueden crear rápidamente sus propios informes, luego realizar desgloses, analizar, visualizar e incorporar los resultados en sus propios tableros de control personalizados [7].
Oracle BI Server Administrator 11g	Es un sistema de repositorio digital, de código abierto, que permite recoger material digital, distribuirlos sobre la Web a través de un sistema de búsqueda y recuperación. [7].
Oracle Application Express 4.2	Es un entorno de desarrollo orientado a Web de 4ta generación, que permite la creación de aplicaciones bajo un marco de desarrollo rápido [8].

3.2 Metodología XP para el Módulo de Registro de Horas

Para el desarrollo de este módulo, se seleccionó la metodología XP, basándose en los Revista" GEEKS"-DECC-Report, Vol 4, No1, 2013, Sangolquí- Ecuador Dic-2013 Pág. 84

criterios de análisis que se muestran en la Tabla 1. En esta evaluación XP, obtiene una mejor puntuación sobre el resto de metodologías ya que presenta mejores características de adaptabilidad según las exigencias del desarrollador y los requerimientos del cliente; y sobre todo porque propone un manejo flexible de la documentación, motivo por el cual se la seleccionó como un marco de referencia de buenas prácticas adaptables al proyecto.

Tabla 1: Matriz de comparación de Metodologías

Criterios: Alto=3, Medio=2, Bajo=1, Nulo=0	Metodologías		
	XP	RUP	MFS
Pocos roles y flexibilidad	3	1	2
Iterativa	3	1	1
Entorno amplio de proyectos de Software	2	2	2
Adaptable sobre cualquier tecnología	2	2	2
Nivel de trabajo en equipo	2	1	1
Afinidad con el sistema	3	2	2
Adaptable a cambios	3	2	2
Comunicación con el cliente	3	2	2
TOTAL:	21	13	14

3.3 Metodología Ralph Kimball para el Módulo de Gestión de Consultoría

Para la selección de la metodología a seguir en este módulo se tomaron en cuenta dos características. La primera, es que la empresa analítica cuenta con un licenciamiento gratuito de las herramientas, y porque dentro de la suite de Oracle Business Intelligence (OBI), se emplea de forma embebida la metodología de Ralph Kimball. Además, se realizó un análisis comparativo entre la metodología de Bill Inmon y Ralph Kimball, obteniendo como resultado, que la metodología de Kimball, se adapta mejor a las necesidades del modelamiento de BI; enfatizando en la creación de un datawarehouse especializado para el proceso de Gestión de Consultoría, y no un data warehouse global donde se involucran todos los procesos de la empresa [2], como propone Inmon. La Tabla 2, muestra la comparación entre Kimball Vs Inmon.

Tabla 2: Matriz de comparación Kimball Vs Inmon

Especificación	Inmon	Kimball
Generalización	General a detalle	Detalle a general
Arquitectura orientado a	Datawarehouse	Datamart
Complejidad de implementación	Compleja	Simple
Usabilidad para el usuario	Baja	Alta
Orientado a	Orientado a temas	Orientado a procesos
Modelamiento	Tradicional	Dimensional
Esquemas de modelamiento	Normalizados	Desnormalizados
Manejo de cambios en dimensiones	Continuo y discreto	Dimensiones cambiantes
Dirigido a	IT	Usuarios finales
Tiempo de desarrollo	Largo plazo	Corto y mediano plazo
Ayuda a la toma de decisiones	Estratégicas	Tácticas
Flexibilidad	Baja	Alta
Costo de implementación	Alto	Bajo
Equipo de desarrollo	Especialistas	Generalistas

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

4.1 Módulo de Registro de Horas

Para el diseño, desarrollo e implementación del presente módulo se emplearon diagramas de Casos de Uso, diagramas de Secuencia, diagramas de Actividades, diagrama de Componentes, diseño e implementación de pantallas y diagrama Entidad – Relación, para representar de forma gráfica la especificación de requerimientos.

El módulo consta de 53 pantallas distribuidas en un esquema de menús y submenús como se muestra en la Figura 2:

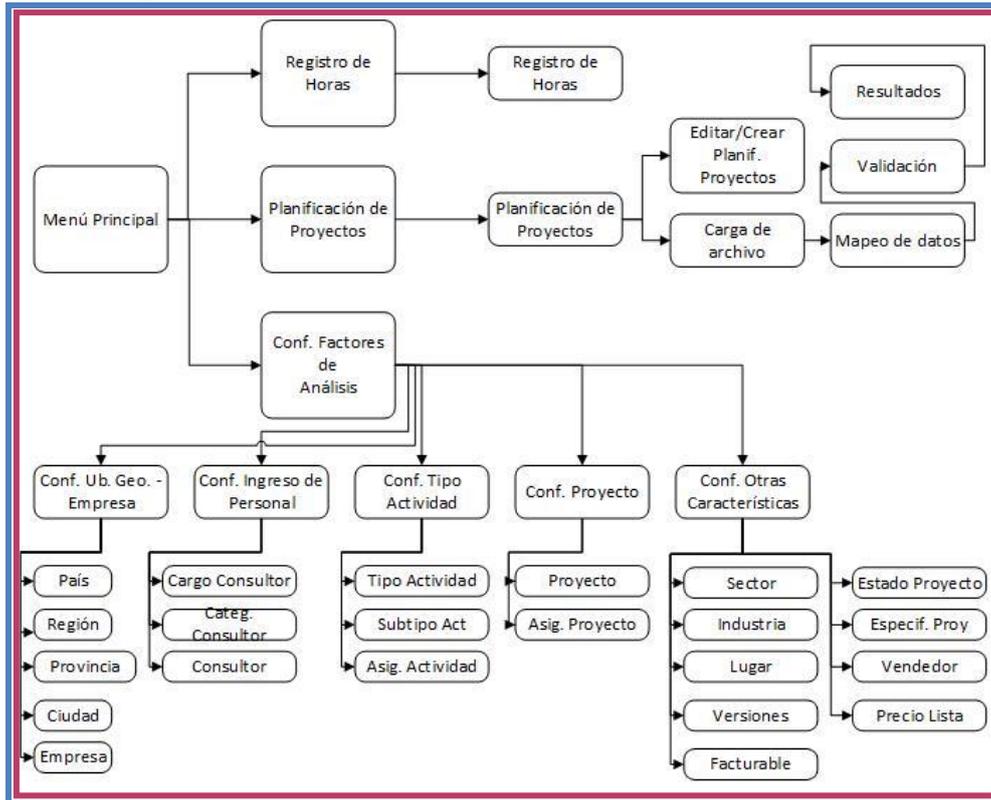


Figura 2: Arquitectura General – “Módulo Registro de Horas”

Entre los menús principales se puede mencionar:

- ❖ **“Registro de Horas”**: Permite el registro de las actividades a nivel de horas del personal.
- ❖ **“Planificación de Proyectos”**: Permite el registro de planificaciones de proyectos para el análisis y evaluación de tiempo y costos que representa la ejecución de un proyecto vs su planificación.
- ❖ **“Conf. Factores de Análisis”**: Permite la administración de los factores de análisis, por ejemplo: clientes, proyectos, consultores, vendedores, industria, entre otros.

4.2 Módulo de Gestión de Consultoría

Este módulo se desarrolló bajo el esquema de proceso general de carga de la información, definición de métricas e indicadores, definición del modelo dimensional, implementación de Revista” GEEKS”-DECC-Report, Vol 4, No1, 2013, Sangolquí- Ecuador Dic-2013 Pág. 86

procesos ETL's, implementación del modelo de BI en la suite de OBI, diseño e implementación de reportes y cuadros de mando.

Como resultado del modelamiento físico se han implementado 9 ETL's, que abarcan cada una de las dimensiones y el cálculo de las medidas establecidas dentro del modelo. Además se incluye el desarrollo de un flujo de trabajo y un proceso de calendarización.

El modelamiento lógico abarca la configuración y administración de tres capas propias de un modelo de BI: física, lógica y de presentación. A continuación en la Figura 4, se muestra el diagrama general del modelo de BI, la diagramación de los 8 cuadros de mando y la navegabilidad:

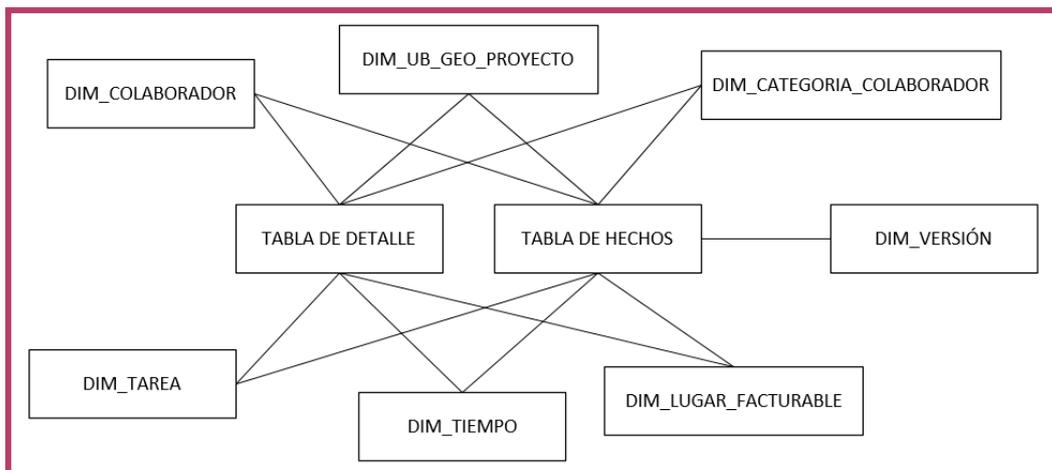


Figura 3: Modelo Dimensional – “Módulo Gestión de Consultoría”

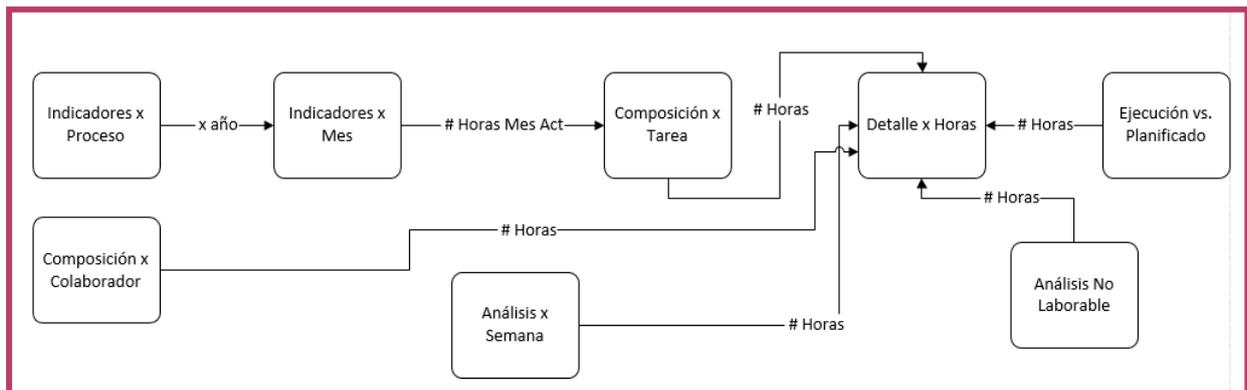


Figura 4: Arquitectura General de Navegación – “Módulo Gestión de Consultoría”

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

La implementación de la solución tuvo la aceptación del cliente tras la evaluación de cada uno de los respectivos módulos, siendo evaluados bajo varios criterios dependiendo de sus características, se indica un “OK” dentro de cada tabla, si el objeto a evaluar cumple y no presenta ninguna observación. A continuación se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1 Módulo de registro de horas”

Este módulo presenta una estructura de 53 pantallas organizadas en 3 menús principales, cada pantalla es evaluada tanto en presentación (formato, ayudas) y funcionalidad (crear, modificar, eliminar y búsqueda). La Tabla 4 muestra el Cuadro de Evaluación de Pantallas.

Tabla 4: Cuadro de Evaluación –Pantallas

Total de Pantallas: 53 # # de Menús: 3 % de Cumplimiento: 100%

Menús Principales	Formato	Ayudas	Crear	Modificar	Eliminar	Búsqueda
Registro de horas	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Planificación de proyectos	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Factores de análisis	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.2 Módulo de Gestión de Consultoría

El presente módulo abarca la evaluación de objetos propios de un modelamiento de BI, como son los procesos de ETL's, flujos de trabajo y calendarización, todos estos bajo los siguientes criterios: validación, generación, despliegue y ejecución que son características propias de este tipo de objetos. Además se evalúa el rendimiento en cuanto al tiempo de ejecución según el número de registros procesados (véase Tabla 5).

Tabla 5: Cuadro de Evaluación – Objetos del Modelo Dimensional

Total de Objetos: 12 % de Cumplimiento: 100% Tiempo medio de Ejec.: 58 seg.

OBJETO	Validación	Generación	Despliegue	Ejecución	Ejec. (seg)	# Registros
dim_categoria_colaborador	OK	OK	OK	OK	4	9
dim_colaborador_map	OK	OK	OK	OK	4	25
dim_lugar_facturable	OK	OK	OK	OK	3	10
dim_tarea_map	OK	OK	OK	OK	3	109
dim_tiempo_map	OK	OK	OK	OK	17	3653
dim_ub_geo_proy_map	OK	OK	OK	OK	8	86
dim_dim_version_map	OK	OK	OK	OK	2	4
fc_consultoria_ejec_map	OK	OK	OK	OK	7	5932
fc_consultoria_planif_map	OK	OK	OK	OK	10	51
fl_gestion	OK	OK	OK	OK	58	9879
calendario_consultoria	OK	OK	OK	OK	-	-

Tabla 6: Cuadro de Evaluación – Cuadros de Mando

Cuadros de mando: 7 # Reportes Base: 10 % de Cumplimiento: 100%

Cuadro de Mando	Presentación	Temas Formato	Cuadre de datos	Navegación
Indicadores x Proceso	OK	OK	OK	OK
Indicadores x Mes	OK	OK	OK	OK
Composición x Colaborador	OK	OK	OK	OK
Ejecución Vs. Planificado	OK	OK	OK	OK
Análisis x Semana	OK	OK	OK	OK
Análisis No Laborable	OK	OK	OK	OK
Detalle - Registro Horas	OK	OK	OK	OK

De forma conjunta se evaluó el tema de reportes y cuadros de mando, bajo características propias como formatos, validación y navegación (véase Tabla 6). Además, se realizó un comparativo y evaluación del proceso anterior vs el proceso según la solución implementada,

obteniendo los siguientes resultados (véase Tabla 7 y Figura 5 respectivamente):

Tabla 7: Cuadro de Evaluación del proceso Actual

Tarea	Tempo ejecución en minutos		Usuario	Calificación del Proceso %	
	Sin OBI	Con OBI		Sin OBI	Con OBI
Registrar actividades	15	10	Consultor	40	90
Consolidación de datos	20	0.58	Líder Proyecto	30	95
Validación de datos	10		Gerente	45	95
Generación Reportes	20				
Distribución de Información	10				
Total Min	75	10.58	Puntuación total	38.33	93.33

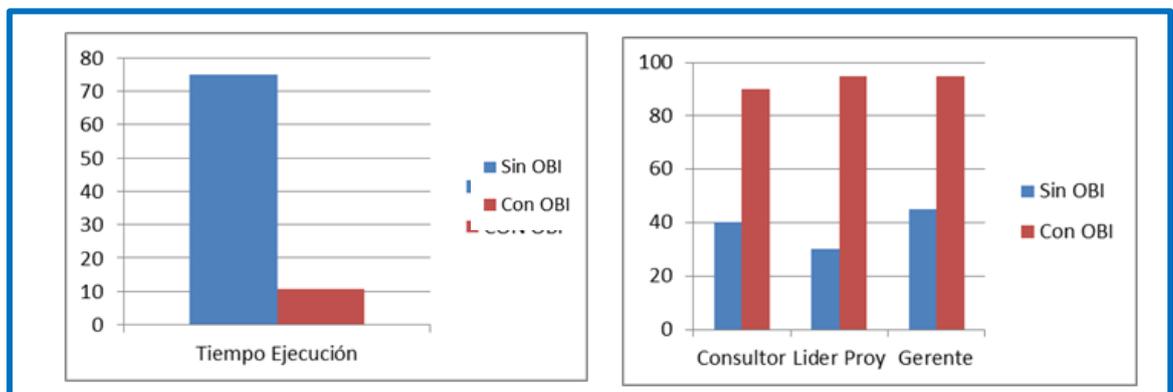


Figura 5: "Cuadro Comparativo del proceso Anterior vs. Actual".

Con los resultados de la evaluación, se determina que la solución cumple con todas las funcionalidades determinadas dentro del alcance, con un porcentaje de cumplimiento del 100%, con un rendimiento óptimo en tiempo de procesamiento y con una aceptación y calificación del cliente satisfactoria del 93%. Las Figuras 6 y 7 muestran un ejemplo del diseño e implementación de las pantallas de la solución de ambos módulos



Figura 6: "Diseño e Implementación de pantallas de Módulo de Registro de Horas".

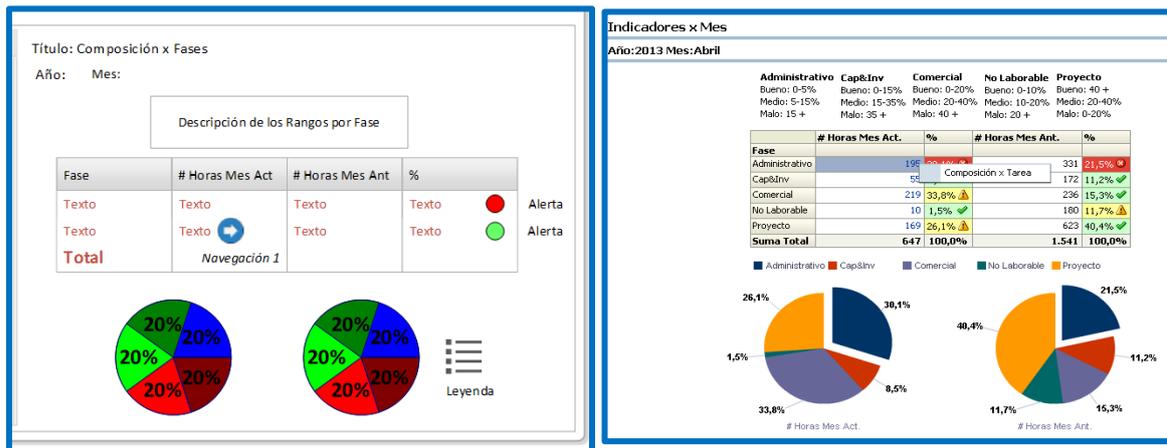


Figura 7: Cuadro de Mando del Módulo Gestión de Consultoría.

5.3 Discusión

El éxito del desarrollo del proyecto está en el diseño y el correcto levantamiento de requerimientos, que al final se evidencia en los productos entregados; así como en el manejo de una arquitectura unificada. En este caso bajo el esquema de la tecnología Oracle se ha conseguido la integración entre las herramientas de manera transparente, obteniendo una solución robusta y flexible que facilita el tratamiento de la información desde su registro, pasando por su transformación hasta su consumo por parte del cliente. Mediante la creación del "Módulo de Registro de Horas", se crea un esquema de preparación de la información enfocada en el consumo del modelo de BI, por lo que se facilita y mejora el diseño del modelo BI, al igual que su rendimiento.

El modelo BI fue creado bajo el análisis del rol de negocio y las necesidades de los usuarios, con el fin de que el modelo sea lo suficientemente robusto y flexible en la generación y publicación de reportes y cuadros de mando. Finalmente el mantener una estrecha comunicación con el cliente permite llevar y plasmar de mejor forma el proceso de generación de conocimiento, tanto en los reportes como en los cuadros de mando.

6. TRABAJOS RELACIONADOS

El trabajo propuesto por [9], desarrolló una aplicación de Business Intelligence para la Empresa privada, que utilizó Ralph Kimball, Pentaho e implementó gestión de ETLs y manejo de reportes. En este mismo contexto, el trabajo presentado por [10], presenta el análisis, diseño e implementación de una solución de BI para la generación de indicadores y control de desempeño, en una empresa de telecomunicaciones. En [11], se reveló el desarrollo de un datamart para el departamento financiero de una empresa de cine. Finalmente en [12], se desarrolló un datamart para el área de sismología del departamento de geofísica de una universidad pública. Como resultado de este análisis se determina, que cada proyecto fue elaborado a la medida, según las necesidades de la empresa. Comparados con nuestro proyecto, se puede mencionar que a más de las herramientas y metodologías seleccionadas las diferencias radican en el desarrollo de un módulo complementario, la documentación técnica y un manejo de pruebas y análisis de resultados.

7. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Ha sido ágil e innovador el diseño e implementación del modelo BI a través de las metodologías XP y Ralph Kimball utilizando herramientas Oracle en la solución presentada, que ha significado para la empresa analítica mejor desempeño de las actividades en los procesos de Consultoría tales como; optimización del tiempo de registro de actividades del personal, análisis y control a detalle de las actividades diarias, la estimación de costos de planificación y ejecución de proyectos, la generación de reportes y especialmente la planeación estratégica de tiempo, costos y recursos.

Como trabajo futuro se planea la publicación de la solución en Internet, como medio de acceso y consumo tanto del módulo de registro de horas y Módulo de Gestión de Consultoría”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Sánchez, Y. (2008). Mi experiencia en las metodologías ágiles. Recuperado el 25 de septiembre de 2012, de <http://yinosanchez.blogspot.com/2008/11/mi-experiencia-en-las-metodologas-giles.html>
- [2]. Espinosa, R. (2010). Kimball vs Inmon. Aplicación de conceptos del modelo dimensional. Recuperado el 16 de noviembre, de <http://churriwifi.wordpress.com/2010/04/19/15-2-ampliacion-conceptos-del-modelado-dimensional/>
- [3]. Sevilla, E. (2003). Guía metodológica para la definición y desarrollo de un datawarehouse. Recuperado el 07 de mayo de 2013, de http://biblioteca.uam.edu.ni/opac_tes/009/00902630.pdf
- [4]. Pentaho. (2013). Pentaho Business Analytics. Recuperado el 06 de marzo de 2013, de <http://www.pentaho.com/>
- [5]. Oracle. (2013). Oracle Database. Recuperado el 23 de febrero de 2013, de <http://www.Oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/downloads/index.html>
- [6]. Oracle. (2013). Oracle Warehouse Builder. Recuperado el 23 de febrero de 2013, de <http://www.Oracle.com/technetwork/developer-tools/warehouse/downloads/software/index.html>
- [7]. Oracle. (2013). Oracle Business Intelligence. Recuperado el 19 de febrero de 2013, de <http://www.Oracle.com/technetwork/middleware/bi-enterprise-edition/overview/index.html>
- [8]. Oracle. (2013). Oracle Application Express. Recuperado el 23 de febrero de 2013, de <http://apex.Oracle.com/i/index.html>
- [9]. Tituaña A y Boada B. (2013). Desarrollo de una aplicación de Business Intelligence (BI) para la empresa EMPAQPLAST. Recuperado el 22 de marzo de 2013, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5819/1/T-ESPE-034058.pdf>
- [10]. Bustos S y Mosquera V. (2013). Análisis, diseño e implementación de una solución de BI para la generación de indicadores y controles de desempeño, en la empresa OTECEL S.A, utilizando la Metodología Hefesto V2.0. Recuperado el 30 de marzo de 2013, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6305/1/T-ESPE-047033.pdf>
- [11]. Hernández C y Valverde V. (2013). Desarrollo de un Datamart para el departamento financiero de la empresa MULTICINES. Recuperado el 05 de abril de 2013, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/721/1/CD-1111.pdf>
- [12]. Vizuete M y Yela C. (2013). Análisis, diseño e implementación de un datamart para el área de sismología del departamento de geofísica de la Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 10 de mayo de 2013, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/177/1/CD-0566.pdf>