



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: “DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE SOFTWARE  
PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL ENTORNO  
VIRTUALIZADO DE SERVIDORES Y CÁLCULO DE AHORROS  
FINANCIEROS EN PROYECTOS DE ADQUISICIÓN  
TECNOLÓGICA PARA SERVIDORES ENTERPRISE”**

**AUTORES: ALMEIDA PAREDES JOSE DAVID**

**ORTIZ ADAME KARLA ANDREA**

**DIRECTOR: ING. DUEÑAS, FREDDY  
CO-DIRECTOR: ING. GOMEZ, MÓNICA**

**SANGOLQUÍ**

**2015**

# CERTIFICADO

Ing. Freddy Dueñas

Ing. Mónica Gómez

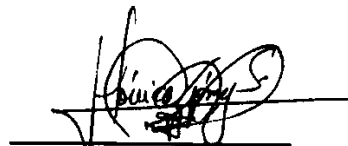
## CERTIFICAN

Que el trabajo titulado “DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE SOFTWARE PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL ENTORNO VIRTUALIZADO DE SERVIDORES Y CÁLCULO DE AHORROS FINANCIEROS EN PROYECTOS DE ADQUISICIÓN TECNOLÓGICA PARA SERVIDORES ENTERPRISE”, realizado por los egresados David José Almeida Paredes y Karla Andrea Ortiz Adame, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la institución, en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

Sangolquí, agosto del 2015



Ing. Freddy Dueñas



Ing. Mónica Gómez

# DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

DAVID JOSÉ ALMEIDA PAREDES

KARLA ANDREA ORTIZ ADAME

## DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado “DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE SOFTWARE PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL ENTORNO VIRTUALIZADO DE SERVIDORES Y CÁLCULO DE AHORROS FINANCIEROS EN PROYECTOS DE ADQUISICIÓN TECNOLÓGICA PARA SERVIDORES ENTERPRISE”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incluyen en la bibliografía.

Consecuentemente, este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, agosto de 2015

David Almeida

Karla Ortiz

# AUTORIZACIÓN

Nosotros, DAVID JOSÉ ALMEIDA PAREDES

KARLA ANDREA ORTIZ ADAME

Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la institución, del trabajo “DESARROLLO DE UN APLICATIVO DE SOFTWARE PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL ENTORNO VIRTUALIZADO DE SERVIDORES Y CÁLCULO DE AHORROS FINANCIEROS EN PROYECTOS DE ADQUISICIÓN TECNOLÓGICA PARA SERVIDORES ENTERPRISE”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, agosto del 2015

---

David Almeida

---

Karla Ortiz

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres que han sido el pilar fundamental por su paciencia, afecto y consideración.

A mi novia con quien hemos superado todos los obstáculos de nuestro camino y quien fue la inspiración para realizar este proyecto.

A mi hermana que siempre ha estado a mi lado brindándome su apoyo y respaldo.

**David Almeida**

Este trabajo dedico primero a Dios por guiar el camino de mi vida.

A mis padres por sus desvelos, por su apoyo incondicional, por creer en mí, por sus sabios consejos, sus valores pero sobre todo por su infinito amor y fe en el Señor.

A mi abuelita quien con su ternura, paciencia, amor y bendiciones, han hecho de mí una persona de bien.

A mi novio por estar siempre pendiente de mí con su paciencia, amor y apoyo que me ayudaron a lograr este sueño.

**Karla Ortiz**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestras familias por su respaldo y apoyo incondicional.

A nuestro director y codirector de tesis, Ing. Freddy Dueñas e Ing. Mónica Gómez por su calidad humana y profesional, por todo el tiempo brindado, en el que su guía fue determinante para culminar con éxito y responsabilidad nuestra tesis.

Al Ing. Mauricio Campaña por su apoyo y colaboración en las gestiones relacionadas al proyecto y al Ing. Fernando Galárraga por brindarnos su ayuda para estructurar y dar forma a nuestro proyecto de tesis.

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO .....	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	ii
AUTORIZACIÓN .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
GLOSARIO DE NOMENCLATURA .....	xiii
Capítulo 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Tema de investigación .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	1
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Alcance.....	4
Capítulo 2.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Servidores Enterprise .....	5
2.2. Virtualización .....	8
2.2.1. Conceptos básicos .....	8
2.2.2. Beneficios de la virtualización.....	10
2.2.3. Tecnologías de virtualización .....	10
2.3. Consolidación.....	12
2.3.1. Parámetros de la consolidación .....	12
2.3.2. Rendimiento de los servidores.....	13
2.3.3. Retorno de la inversión (ROI) .....	18

2.3.4. METODOLOGÍA: UML-BASED WEB ENGINEERING (UWE) .....	20
2.4. Tecnología .....	24
2.4.1. Estándar: Java EE 6.....	24
2.4.2. Base de datos: MySQL 5.5 .....	25
2.4.3. Entorno de desarrollo: Netbeans 7.4 .....	25
2.4.4. Servidor de aplicaciones: Glassfish 3.1.2.2 .....	25
2.4.5. Tecnología Web: JSF 2.1.....	25
2.4.6. Componentes Web: RichFaces 4 .....	26
Capítulo 3.....	27
3. FASE DE ANÁLISIS .....	27
3.1 Análisis.....	27
3.2 Especificación de requisitos de software .....	27
3.2.1 Funcionales.....	27
3.2.2 No funcionales.....	30
3.3 Modelado del negocio.....	30
Capítulo 4.....	51
4. FASE DE DISEÑO .....	51
4.1 Modelo conceptual .....	51
4.2 Modelo navegacional .....	52
4.3 Modelo de presentación .....	54
4.4 Modelo de tareas .....	63
Capítulo 5.....	73
5. IMPLEMENTACIÓN.....	73
5.1. Arquitectura del sistema.....	73
5.2. Construcción de la base de datos .....	74
5.3. Interfaz de usuario.....	76
5.4. Codificación.....	82
5.5. Seguridades.....	85
Capítulo 6.....	87
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	87
6.1 Conclusiones.....	87
6.2 Recomendaciones.....	89



<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 1: Análisis de la Entrevista.....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 2: Minuta de entrevista .....</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 3: Diagramas de clases .....</b>	<b>111</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficios de la virtualización .....	10
Tabla 2. Especificaciones técnicas VMware Vsphere .....	11
Tabla 3. Especificaciones técnicas Hyper-V .....	11
Tabla 4. <i>Etapas y entregables de la metodología UWE</i> .....	24
Tabla 5. <i>Requisitos del sistema</i> .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características de Servidores IBM .....	7
Figura 2. Abstracción de varios recursos .....	8
Figura 3. Relación entre Host y Guest .....	9
Figura 4. Niveles del hipervisor .....	9
Figura 5. Muestra el rendimiento del procesador .....	16
Figura 6. Muestra el rendimiento del procesador .....	17
Figura 7. Muestra el análisis ROI .....	20
Figura 8. Dimensiones del modelado UWE .....	21
Figura 9. Casos de uso .....	31
Figura 10. Análisis ROI .....	40
Figura 11. Diagrama de despliegue .....	74
Figura 12. Diagrama entidad relación .....	75
Figura 13. Creación exitosa de entidades en la base de datos .....	75
Figura 14. Pantalla de panel de control .....	76
Figura 15. Ventana emergente configurar servidor Enterprise .....	77
Figura 16. Pantalla de panel de control .....	77
Figura 17. Pantalla registro nuevo usuario .....	78
Figura 18. Pantalla de olvido de contraseña .....	78
Figura 19. Pantalla de menú .....	79
Figura 20. Pantalla de recursos del servidor .....	79
Figura 21. Pantalla edición de parámetros de recursos del servidor .....	80
Figura 22. Pantalla de servidor Enterprise .....	80
Figura 23. Pantalla de ROI .....	81
Figura 24. Pantalla de configuración de parámetros ROI .....	81
Figura 25. Pantalla de Reporte .....	82
Figura 26. Arquitectura multicapa usando JSF, EJB y JPA .....	83
Figura 27. Beans utilizados en el aplicativo "Enterprise Virt" .....	83
Figura 28. Servicios del aplicativo "Enterprise Virt" .....	84
Figura 29. Clases DAO del aplicativo "Enterprise Virt" .....	84

**Figura 30. Seguridad de base de datos MySql ..... 85**  
**Figura 31. Función que encripta la clave del usuario ..... 85**  
**Figura 32. Consulta a la tabla de usuario del aplicativo ..... 86**

## RESUMEN

La adquisición de TICs representa un componente fundamental en la estrategia tecnológica de cualquier empresa, por lo tanto puede verse como un proceso que busca satisfacer una o varias necesidades, bien de la propia empresa o de algún otro sector particular a través de la misma. Para realizar estas inversiones, exclusivamente en hardware de alta disponibilidad, los requerimientos deben enfocarse en la aprobación de estos proyectos de innovación en el menor tiempo y en el análisis del costo total de propiedad (TCO) y retorno de inversión (ROI). Con el objetivo de satisfacer los requerimientos, el desarrollo del utilitario web permitió mostrar costos no cubiertos, como gastos de operación en el proceso de adquisición de nueva infraestructura y descubrir una metodología para maximizar el uso de recursos físicos de servidores mediante la virtualización. Se priorizó que además de crear una proyección de servidores, el utilitario genere una presupuestación y que los beneficios económicos resultantes de la actualización tecnológica sean cuantificados en la medida posible. Adicionalmente la ejecución de esta investigación enfatiza la necesidad de una herramienta práctica de virtualización y costos que represente la íntima relación entre la planificación de sistemas de información y la planificación del negocio.

### **PALABRAS CLAVE:**

- SERVIDOR ENTERPRISE
- VIRTUALIZACIÓN
- RETORNO DE LA INVERSIÓN
- COSTO TOTAL DE PROPIEDAD
- UTILITARIO WEB

## **ABSTRACT**

The acquisition of hardware and software represents a key component in the technological strategy of any company, therefore investment can be seen either as a process that seeks to satisfy one or more requirements of the company or of any other sector through the same. For an investment in technology, the requirements include finding more effective procedures in the process of analysis and in the approval of innovative projects through the total cost of ownership (TCO) and the return on investment (ROI). The research with the application web will discover uncovered costs, costs of acquisition and costs of operation. It is essential that the application web moreover to generate a planning should include a budgets scheme. And as a result of the innovation the economic benefits be have to quantifying in the possible extent. The implementation of this project emphasizes the close relationship between information systems planning and the business planning, measuring the degree of correspondence between the potential project and strategy.

### **KEYWORDS:**

- ENTERPRISE SERVER
- VIRTUALIZATION
- RETURN OF INVESTMENT
- TOTAL COST OF OWNERSHIP
- WEB APPLICATION

## **GLOSARIO DE NOMENCLATURA**

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

TCO: Costo Total de Propiedad

ROI: Retorno de la Inversión

CPU: Unidad Central de Procesamiento

SPEC: Standard Performance Evaluation Corporation

CORE: Núcleo de un procesador

BENCHMARK: Técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema

UML: Lenguaje Unificado de Modelado

UWE: UML-Based Web Engineering

IDE: Entorno de Desarrollo Integrado

EJB: Enterprise Java Beans

JSF: Java Server Faces

JPA: Java Persistence API

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Tema de investigación

Desarrollo de un aplicativo de software para el dimensionamiento del entorno virtualizado de servidores y cálculo de ahorros financieros en proyectos de adquisición tecnológica para servidores Enterprise.

#### 1.2. Planteamiento del problema

Empresas que manejan altos capitales financieros buscan un equilibrio entre la capacidad de inversión del negocio y los requerimientos del mismo, por lo tanto requieren adquirir un servidor Enterprise para la administración centralizada de datos.

Un servidor Enterprise es altamente integrado para la consolidación de la infraestructura, pre-configurado y construido a medida de los requerimientos de la empresa.

Representa alta disponibilidad con una plataforma de servidor estándar y está dedicado a empresas con cargas de trabajo exigentes y alto crecimiento que progresan a un ritmo anual en términos de empleo y/o facturación y en general invierten más tiempo y dinero que la media en innovación.

Ante posibles proyectos la empresa evalúa alternativas y considera variables importantes para la toma de decisiones, estas variables o caminos se priorizarán entre alternativas de valor financiero, tecnológico y negocio dando como resultado el valor total del desarrollo del proyecto.

El usuario requiere tomar una decisión en inversión tecnológica y no trabaja con una herramienta práctica para consolidar servidores<sup>1</sup>, medir el entorno virtualizado y calcular ahorros financieros.

Ante el requerimiento de un análisis profundo acerca de cómo virtualizar una gran cantidad de servidores existe el inconveniente de realizar este proceso manualmente, considerando que el tiempo requerido se incrementa exponencialmente con el número de parámetros a evaluar (CPU, memoria, red, almacenamiento) y que un cambio en un servidor en singular o un parámetro de virtualización va a requerir reconstruir todo el estudio. Los aspectos a investigar para los cálculos financieros son los costos directos e indirectos involucrados en el proyecto de inversión, nivel de retorno y beneficio.

Las consecuencias de no demostrar la viabilidad de un proyecto tecnológico no permite disponer de información para la toma de decisiones, por lo tanto existe el riesgo de perder parte del capital invertido por falta de información exacta de la contabilidad de costos, gastos e inversión.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Desarrollar un aplicativo para el dimensionamiento del entorno virtualizado de servidores y cálculo de ahorros financieros en proyectos de adquisición tecnológica, mediante el uso de tecnologías en aplicaciones web para servidores Enterprise.

---

<sup>1</sup> “La consolidación de servidores es la reestructuración de la infraestructura de una organización con el fin de reducir los costos y mejorar el control mediante la optimización de los requisitos de recursos.” (Dell, 2010).



### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar procedimientos efectivos para la consolidación en servidores Enterprise.
- Calcular ahorros en los costos de adquisición y mantenimiento de hardware, software de virtualización, energía, espacio de piso y administración.
- Determinar la mejor combinación de servidores virtuales que produzcan el adecuado número de servidores Enterprise requeridos a partir de un mínimo requerimiento de datos (número de servidores por funcionalidad).
- Generar reportes con los resultados de la distribución de los servidores virtuales.

### **1.4. Justificación**

La adquisición de TICs representa un componente fundamental en la estrategia tecnológica de cualquier empresa, por lo tanto una inversión puede verse como un proceso que busca satisfacer una o varias necesidades, bien de la propia empresa o de algún otro sector particular a través de la misma.

Para una inversión en tecnología los requerimientos son: encontrar procedimientos más efectivos en el proceso de análisis y la aprobación de proyectos de innovación, mediante el costo total de propiedad (TCO) y retorno de inversión (ROI). La investigación permitirá descubrir costos no cubiertos, gastos de adquisición y operación.

Es fundamental que un sistema informático además de la planificación vaya de la mano con una buena presupuestación y los beneficios económicos de la innovación deban ser objeto de cuantificación en la medida posible.

La ejecución del presente proyecto enfatiza la íntima relación entre la planificación de sistemas de información y la planificación del negocio, midiendo el grado de correspondencia entre el proyecto potencial y la estrategia.

### **1.5. Alcance**

El aplicativo estará orientado a las empresas constituidas legalmente, dedicadas a la actividad productiva o la prestación de servicios en la que el capital es aportado por agentes económicos privados y en el cual el estado no tiene ninguna injerencia.

El aplicativo usará Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) para medir el rendimiento y analizar múltiples servidores simultáneamente.

Para escoger la infraestructura adecuada se definirán parámetros que determinarán el número de máquinas virtuales por servidor Enterprise, los "límites de consolidación" a considerar son por: condición, disponibilidad de requerimiento, sistema operativo.

El balance de la distribución en los servidores Enterprise estará acorde al siguiente criterio:

- Porcentaje de CPU.
- Porcentaje de Memoria.

Para el cálculo de los ahorros financieros el sistema realizará un análisis ROI, la determinación de un marco de tiempo igual al período recomendado de actualización de infraestructura, los costos base y de virtualización.

## Capítulo 2

# MARCO TEÓRICO

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Servidores Enterprise

#### Servidor

Un servidor es un equipo informático que está diseñado para situarse dentro de un rack y formar parte de una red que provee servicios a otros equipos. Los usuarios reciben información del servidor a través de una pantalla de computador conectada al puerto de video del servidor y de igual forma los usuarios ingresan información mediante el teclado o el mouse. (Hoskins, 2005)

Es una unidad de sistema que contiene: microprocesadores, memoria, chips, almacenamiento de disco, ranuras para adaptadores, fuentes de alimentación eléctrica y varios puertos (video, impresora, mouse, teclado, USB, Ethernet, entre otros). Construido con varios niveles de redundancia para que el sistema pueda seguir operando en caso de que algún componente falle. (Hoskins, 2005)

Para mantener los niveles de redundancia los servidores están compuestos de partes que pueden ser reemplazadas sin necesidad de apagar el sistema: fuentes de poder, ventiladores o unidades de disco de duro, componentes conocidos como “hotswap”. Adicionalmente los sistemas operativos son diseñados no solamente para soportar estas características de alta disponibilidad sino también para manejar las transferencias de datos de usuarios desde y hacia los servidores las 24 horas del día. (Hoskins, 2005)

Desde que los servidores soportan múltiples usuarios, muchos servidores emplean avanzados procesadores, memorias de gran capacidad, múltiples conexiones de red, y gran cantidad de almacenamiento, para abastecer las




demandas de los ambientes del mismo. Sin embargo una vez que el ambiente necesite crecer pueden conectarse unidades externas de: almacenamiento, switch, routers, y otros servidores. (Hoskins, 2005)

Para cubrir las necesidades de los clientes se catalogaron dos tipos de servidores:

- **Servidores de rango medio:** Son servidores diseñados para cubrir las necesidades de negocios pequeños y que permitan expansiones de rango medio para satisfacer requerimientos de memoria, disponibilidad y capacidad I/O
- **Servidores Enterprise:** Altamente integrados para la consolidación de la infraestructura, pre-configurado y construidos a medida de los requerimientos de la empresa. Estos servidores se caracterizan por: representar alta disponibilidad con una plataforma de servidor estándar, están dedicados a empresas con cargas de trabajo exigentes, alto crecimiento anual en términos de empleo, facturación y en general invierten más tiempo y dinero que la media en innovación. (IBM, 2012)

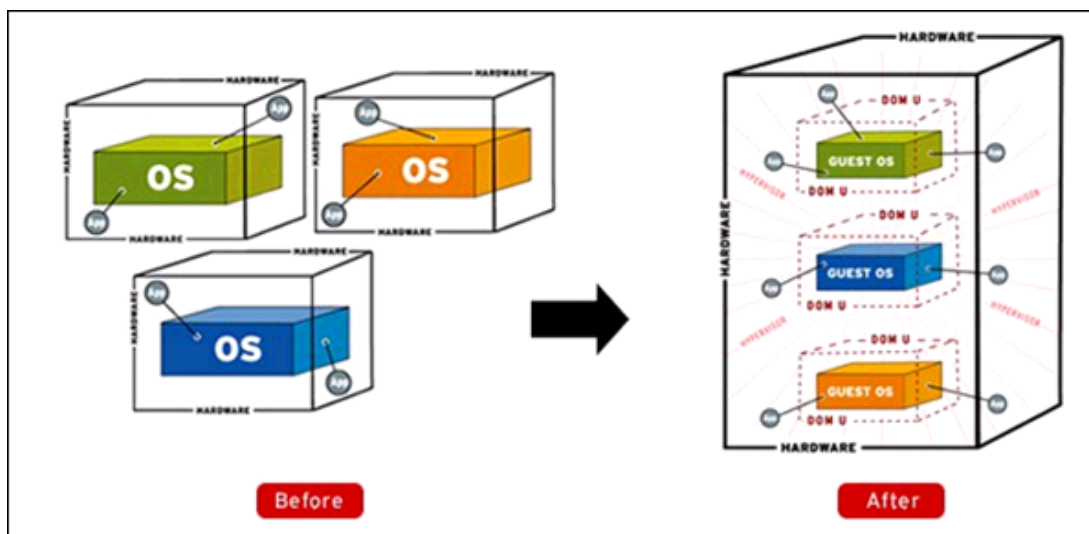
Los servidores Enterprise son diseñados para la virtualización a gran escala, adecuados a las necesidades del ambiente de trabajo, con un diseño dedicado a optimizar el espacio y reducir los costos en energía y enfriamiento del data center. (Watts, Davis, & French, IBM Redbooks, 2012)

Entre los servidores Enterprise con mayor nivel de disponibilidad, alto rendimiento, gran capacidad de virtualización, altos niveles de rendimiento de procesador, espacio de memoria y opciones de configuración flexibles, están los siguientes servidores: Flex X240, IBM Flex X440 y IBM X3690 x5. En la figura 1 se muestra la comparación entre los servidores Enterprise con la información de procesadores, memoria interna, memoria RAM, aplicaciones soportadas, consumo de energía eléctrica y precio.

<b>Servidores</b>			
			
	<b>IBM FLEX X240</b>	<b>IBM FLEX X440</b>	<b>IBM x3690 x5</b>
<b>Procesador</b>	Intel Xeon E5-2690, 2.90 GHz 8C	Intel Xeon E5-4603, 2.00 GHz 4C	Intel Xeon E7-2850, 2.00 GHz 10C
<b>Memoria Interna</b>	192 GB	384 GB	384 GB
<b>Memoria RAM</b>	196,608 MB	393,216 MB	393,216 MB
<b>Aplicaciones soportadas</b>	Base de datos, virtualización, correo, medio de transmisión, web, HPC (computación de alto rendimiento), aplicaciones cloud.	Base de datos, virtualización, aplicaciones a gran escala, aplicaciones cloud.	Base de datos, virtualización, aplicaciones a gran escala. Cada procesador incluye dos controladores de memoria integrados para reducir cuellos de botella y mejorar el rendimiento.
<b>Consumo energía eléctrica</b>	493 watts	738 watts	675 watts
<b>Precio</b>	\$12 000	\$16 000	\$ 14 000

**Figura 1. Características de Servidores IBM**

## 2.2. Virtualización



**Figura 2. Abstracción de varios recursos**

**Fuente:** (Nazareno, 2008)

Virtualización es la metodología de dividir los recursos del hardware de un computador entre múltiples ambientes de ejecución, aplicando uno o más conceptos de tecnologías como el particionamiento de hardware y software. Permite a un recurso físico funcionar como múltiples recursos lógicos como se muestra en la figura 2. (Rule & Dittner, 2007)

Los puntos clave de la virtualización son representados a través de la reducción en costos, complejidad, los altos niveles de disponibilidad y calidad de servicio. Evitando la redundancia mediante la máxima la utilización de la infraestructura IT.

### 2.2.1. Conceptos básicos

Anfitrión (host): Es el sistema operativo que ejecuta el software de virtualización y controla el hardware real.

Invitado (guest): Es el sistema operativo virtualizado. Pueden existir varios sistemas operativos invitados en un mismo anfitrión que no interfieren entre ellos ni con el host como se evidencia en la figura 3.



**Figura 3. Relación entre Host y Guest**

**Fuente: (Nazareno, 2008)**

Virtual CPU (vCPU): Es el procesador lógico asignado a los procesos de las máquinas virtuales. (Philippe, 2010)

Hipervisores: Es el software de virtualización que se ejecuta como parte del sistema operativo anfitrión. Puede ser: Máquina virtual (VM) o Máquina virtual de manejo (VMM). En la figura 4 se determinan los niveles del hipervisor.



**Figura 4. Niveles del hipervisor**

**Fuente: (Nazareno, 2008)**

Virtualización de plataforma: Es la creación de una máquina virtual en donde el software de virtualización que actúa como host simula un entorno computacional y el software del sistema operativo que actúa como guest es instalado normalmente en el host como en una máquina real.

### 2.2.2. Beneficios de la virtualización

La máquina virtual simula un hardware suficientemente robusto como para soportar las interfaces externas de un sistema operativo guest de forma aislada en la máquina host. (Nazareno, 2008)

**Tabla 1.**

#### ***Beneficios de la virtualización.***

<b>Categoría</b>	<b>Beneficio</b>
Consolidación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementa la utilización del servidor.</li> <li>• Simplifica la migración del software.</li> <li>• Permite combinar varios sistemas operativos por plataforma física.</li> <li>• Simplifica los entornos de desarrollo.</li> </ul>
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aísla fallas en el software.</li> <li>• Reubica las particiones existentes.</li> <li>• Crea particiones dedicadas.</li> </ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controla los ataques digitales mediante el aislamiento.</li> <li>• Aplica diferentes configuraciones de seguridad a cada partición.</li> </ul>

Fuente: (Rule & Dittner, 2007)

### 2.2.3. Tecnologías de virtualización

#### **a) VMware Vsphere 5**

Marca un estándar en la virtualización de toda la infraestructura técnica, gracias a la automatización, funciones de seguridad y alta disponibilidad para aplicaciones. Soporta máquinas virtuales con procesadores de 64bits.

Permiten soportar las más amplias necesidades virtuales de grandes empresas, simplificando la gestión de infraestructura, con altos niveles de rendimiento y escalabilidad en aplicaciones críticas e intensivas en entornos virtuales. (González & Matías-Barreiro, 2011)



En la tabla 2 se especifica el número máximo de máquinas virtuales, memoria por máquina virtual, número de host.

**Tabla 2.**

***Especificaciones técnicas VMware Vsphere.***

<b>Especificación</b>	<b>Detalle</b>
Número máximo de máquinas virtuales por servidor Enterprise	150
Máxima memoria por máquina virtual (MB)	1048576
VMs/Host	10

Fuente: (VMware, 2011)

***b) Microsoft Hyper-V***

Es una solución de virtualización que permite a los administradores crear, administrar y ejecutar múltiples máquinas virtuales. Soporta máquinas virtuales con procesadores de 64bits.

La tecnología de Microsoft Hyper-V incluye entre sus principales soluciones de tecnología la consolidación de servidores, pruebas de ambientes de desarrollo, continuidad de negocio en ambientes empresariales a gran escala y ahorros financieros que resultan de la virtualización de la infraestructura tecnológica. (Larson & Carbone, 2009)

En la tabla 3 se especifica el número máximo de máquinas virtuales, memoria por máquina virtual, número de host.

**Tabla 3.**

***Especificaciones técnicas Hyper-V.***

<b>Especificación</b>	<b>Detalle</b>
Número máximo de máquinas virtuales por servidor Enterprise	128
Máxima memoria virtual por máquina virtual (MB)	65536
VMs/Host	10

Fuente: (Larson & Carbone, 2009)

## 2.3. Consolidación

El objetivo de la consolidación es la reestructuración de la infraestructura tecnológica y reducción de los costos, mediante la capacidad de sustentar la demanda y optimización de recursos informáticos como CPU y memoria. (DELL, 1999)

A través de la consolidación, la virtualización puede combinar las cargas de trabajo y administrar la disponibilidad de recursos para satisfacer las necesidades del negocio proporcionando alto rendimiento, mantenimiento, flexibilidad y valor a las operaciones de TI para la mejora en los niveles de servicio. (Rule & Dittner, 2007)

La etapa clave de la consolidación es la estimación de una inversión viable, en base a la información del sistema, análisis de la arquitectura y rendimiento del consumo de recursos. Una estimación planificada ayuda a incrementar la utilización del servidor y reducir la cantidad de plataformas físicas necesarias. (Rule & Dittner, 2007)

Al reducir múltiples sistemas operativos en el mismo hardware se reducen costos de adquisición, mantenimiento, licencias de software y administración. Simplifica los entornos de desarrollo y pruebas con una administración centralizada, de alta disponibilidad y segura.

### 2.3.1. Parámetros de la consolidación

Son tres parámetros que determinan el número de máquinas virtuales por servidor Enterprise.

1. **Capacidad total de los servidores Enterprise:** Contiene las unidades de rendimiento del procesador (CPU benchmark) y el indicador métrico de memoria
2. **Características de la capa virtualización:** Contiene las limitaciones de la capa de virtualización y en la carga impuesta por capa de virtualización
3. **Crecimiento de los servidores:** Contiene los valores en porcentaje de la expectativa de crecimiento

### 2.3.2. Rendimiento de los servidores

El rendimiento es un carácter del sistema que mide el comportamiento de una manera cuantitativa, por lo tanto conocer a detalle el rendimiento de servidor ayuda a determinar sus condiciones y saber que modificaciones son necesarias para alcanzar un rendimiento óptimo. (Obaidat & Boudriga, 2010)

Es importante al momento de diseñar una nueva infraestructura la comparación de servidores a través de métricas claves como: el consumo de energía, consumo de espacio, rendimiento e incluso impactos ambientales y no solamente por el precio. (Nambiar & Poess, 2009)

Todos los componentes del sistema como hardware, software, arquitectura, red, sistema operativo, base de datos aportan a las métricas claves y son importantes cuando se trata de entender los aspectos del rendimiento. (Fortier & Michel, 2003)

Es esencial que todos los requerimientos de rendimiento de cualquier sistema deban ser diseñados y que en todos los escenarios deben incluirse pruebas e implementaciones antes de invertir tiempo y dinero en la adquisición de una nueva infraestructura. (Obaidat & Boudriga, 2010)

Tiene que ser considerado de una manera costo efectivo, ya que el nuevo servidor debe adaptarse a las aplicaciones del usuario y acoplarse a futuros requerimientos durante su tiempo de vida. (Fortier & Michel, 2003)

La elección de una apropiada metodología para evaluar el rendimiento evita que no haya pérdida de datos que puedan afectar la calidad de la evaluación. (Eeckhout, 2010)

Se han creado herramientas especializadas en evaluar el rendimiento tanto de hardware como de software. Herramientas que son aplicadas en los niveles más altos del sistema (Fortier & Michel, 2003):

- Herramienta de Aplicación: Es ejecutada en la infraestructura para medir los consumos de la misma.

- **Herramienta de Documentación:** Se refiere a una colección de datos de hardware y software, listada y publicada en la web por distintas compañías.

Es indispensable conocer el estado del sistema mediante la evaluación del rendimiento, fundamentado por métricas que determinan la frecuencia en que ocurre un evento específico y el tiempo de duración. La elección de estas herramientas asegura la viabilidad de la inversión en infraestructura y de aplicaciones que se ejecutaran en los servidores. Como elementos para determinar el rendimientos de los servidores se consideran: las métricas de rendimiento y los Benchmarks.

#### **a) Métricas de rendimiento**

La proliferación de procesadores en la última década ha generado la necesidad de crear métricas adecuadas para medir el rendimiento en ambientes de trabajo con múltiples aplicaciones de forma concurrente en un solo core del procesador. Y de igual forma medir a un procesador multicore que puede ejecutar múltiples programas, en cores separados. (Eeckhout, 2010)

Las métricas de rendimiento se obtienen mediante la técnica conocida como benchmark que permite las comparaciones entre sistemas, los cuales son seleccionados dependiendo de la naturaleza de las aplicaciones, restricciones, ambientes tipo de aplicación y servicio instalado en la infraestructura. La selección de métricas es esencial para la evaluación del rendimiento y las aplicaciones que están corriendo dentro del sistema. (Obaidat & Boudriga, 2010)

Las métricas benchmark tienen como objetivo coordinar los sistemas y evaluar el rendimiento de los modelos que ya fueron construidos, influenciando su diseño. (Kurian John & Eeckhout, 2006)

El rendimiento puede ser medido por: la velocidad en la cual el servicio es realizado, el tiempo necesario para desarrollar este servicio y los recursos

consumidos mientras se desarrolla. Estos comúnmente son llamados **productividad, tiempo de respuesta, y consumo en medidas métricas.**

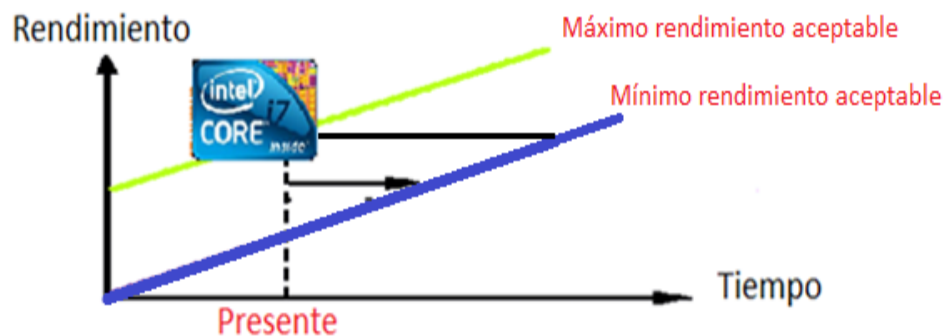
- i. **La productividad** mide la rapidez del sistema, evalúa cada procesador midiendo su rendimiento mediante el número de paquetes o peticiones procesados por unidad de tiempo o aceleramiento.
- ii. **El tiempo de respuesta** del mismo sistema es medido por el retraso medio de paquetes, el cual es la *media de tiempo necesario para procesar un paquete.*
- iii. **La utilización de métricas** le da una medida porcentual del tiempo en que se ocupan los recursos del sistema. Los recursos usualmente por parte del procesador, pero puede ser memoria o un dispositivo I/O. (Obaidat & Boudriga, 2010)

#### **b) Benchmarks**

Es un conjunto de procedimientos o condiciones que tienen un punto de referencia que puede ser medido y en el cual están involucrados la recolección de datos y el análisis. Comúnmente son medidos sistemas con similares condiciones de hardware, conjunto de programas, interacciones de usuario y situaciones contextuales. (Rouse, 2005)

Mediante estos puntos de medición de referencia estándar se realiza el análisis entre productos o servicios, presentando generalmente en un cuadro comparativo con el fin de determinar el producto o servicio a futuro en los planes de negocio. (Entrepreneur, s.f.)

En la figura 5 se identifica el estado del rendimiento del procesador, considerando la línea del tiempo.



**Figura 5. Muestra el rendimiento del procesador**

**Fuente: (Universidad Nacional del Noroeste, 2011)**

Los benchmarks dan un panorama de lo existente en la elección de un producto o servicio a través de la comparación del rendimiento, a fin de retardar la obsolescencia y proteger una inversión cuando se toma decisiones de compra.

Para evaluar de forma crítica estos servicios se han creado pruebas comparativas diseñadas para medir el rendimiento del sistema, algunas de ellas establecidas por la industria Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC).

Los benchmarks CPU de SPEC proveen una medida de rendimiento, para comparar sistemas que usan procesadores Intel, sobre la base de una carga de trabajo intensiva, con énfasis en la capacidad del procesador del sistema, jerarquía de memoria y compilación. (Wikipedia, 2013).

En la figura 6 se presenta la comparación de unidades de rendimiento entre los servidores Enterprise, publicados por SPEC conforme a la fecha de su lanzamiento al mercado y actualizados al mes abril del 2014.




<p><b>IBM Flex x240</b></p>	<p><b>IBM Flex x440</b></p>	<p><b>IBM x3690 x5</b></p>
 <p>IBM Corporation IBM Flex System x240 (Intel Xeon E5-2690 v3) SPECint@_rate2006 = 696 SPECint@_rate_base2006 = 667</p> <p>Muestra el SPEC del servidor IBM Flex x240.</p>	 <p>IBM Corporation IBM Flex System x440 (Intel Xeon E-2683 v5) SPECint@_rate2006 = 438 SPECint@_rate_base2006 = 439</p> <p>Muestra el SPEC del servidor IBM Flex x440.</p>	 <p>IBM Corporation IBM System x3690 X5 (Intel Xeon E7-2850) SPECint@_rate2006 = 460 SPECint@_rate_base2006 = 428</p> <p>Muestra el SPEC del servidor X3690 X5.</p>
<p>Unidades de Rendimiento Base: 681,5</p>	<p>Unidades de Rendimiento Base: 448,5</p>	<p>Unidades de Rendimiento Base: 444</p>

Figura 6. Muestra el rendimiento del procesador

El método más óptimo para la consolidación es el promedio entre los dos tipos de SPEC:

- SPECint\_rate2006: Unidades de rendimiento por core, que indican lo máximo que el servidor puede rendir sin estresarse (umbral de resistencia del servidor).
- SPECint\_rate\_base2006: Unidades de rendimiento por core, que indican el nivel de configuración y carga por transacción en el servidor.

### **2.3.3. Retorno de la inversión (ROI)**

Es una estrategia de evaluación que transforma resultados de rendimiento en términos económicos, compara los beneficios de una inversión a través de los impactos monetarios que produce en el negocio, de manera que puedan ser comprendidos y aprobados. (Phillips & Phillips, 2005)

Es un indicador económico que provee la información necesaria en la comparación de los ingresos y el coste del sistema para que el usuario tome decisiones basadas en hechos.

Esta herramienta de medición proporciona una ventaja a la organización en la medición aspectos fundamentales como: recursos humanos, tecnología, calidad, marketing. (Phillips & Phillips, Why and When to Measure Return on Investment, 2008)

El análisis ROI en el proyecto de consolidación esta basado en la comparación entre el Caso Base y el Caso Virtualizado usando flujos de dinero.

Esta comparación se desarrolla mediante el calculo de los costos durante un período de tiempo.

#### **a. Caso Base**

Es la situación económica actual de la infraestructura del usuario, situación en la que debe considerar los siguientes costos:



Mantenimiento de Hardware: Servicios de mantenimiento que es pagado después de que expira el período de garantía y hasta la siguiente actualización.

Arriendo de datacenter: Costo del espacio utilizado por rack.

Energía: Costo del poder eléctrico que consume el servidor.

Administración del sistema: Es el costo del software de administración por servidor físico.

## **b. Caso Virtualizado**

Es la situación económica a donde se pretende llegar mediante el estudio de consolidación, incluye los siguientes costos.

Inversión de Hardware: Es el costo de adquisición por cada servidor Enterprise, considerados a pagar durante el primer año.

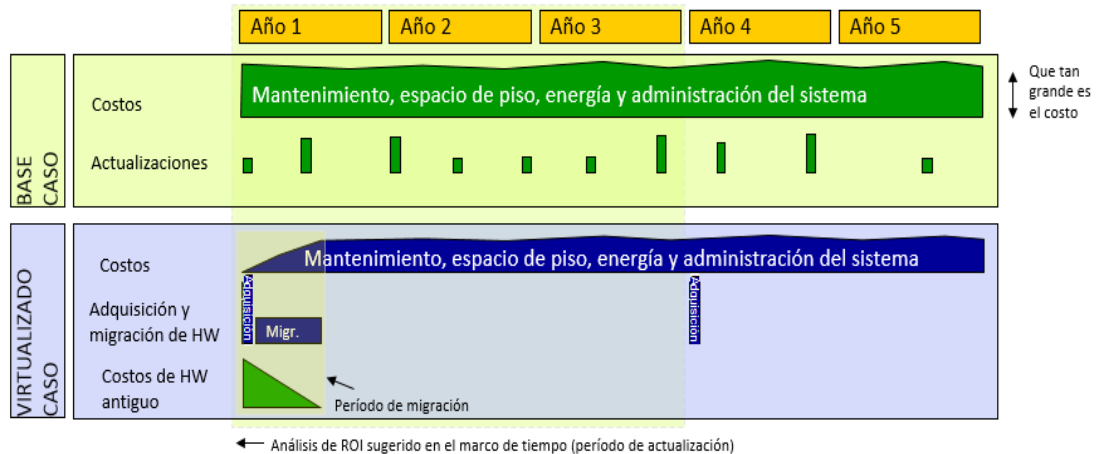
Arriendo de datacenter: Costo del espacio utilizado por rack.

Mantenimiento de Hardware: Los costos en mantenimiento de los servidores Enterprise se efectuarán después que el período de garantía expire. El período de garantía se consideran tres años, a partir del cuarto año se considerarán precios estimados.

Energía: Costo del poder eléctrico que consume el servidor Enterprise.

Administración del sistema: Es el costo del software de administración por servidor físico.

En la figura 7 se representa el análisis ROI entre: los costos y actualizaciones del caso base, frente a los costos de adquisición, mantenimiento y migración de hardware del caso virtualizado en un período de 5 años.



**Figura 7. Muestra el análisis ROI**

Para el análisis se plantearán dos fórmulas:

1. Porcentaje ROI

$$\text{ROI} = \frac{\text{Caso Base} - \text{Caso Virtualizado}}{\text{Caso Base}} * 100$$

2. Meses estimados de Retorno

Es el mes en que el resultado del caso base menos el caso virtualizado es positivo.

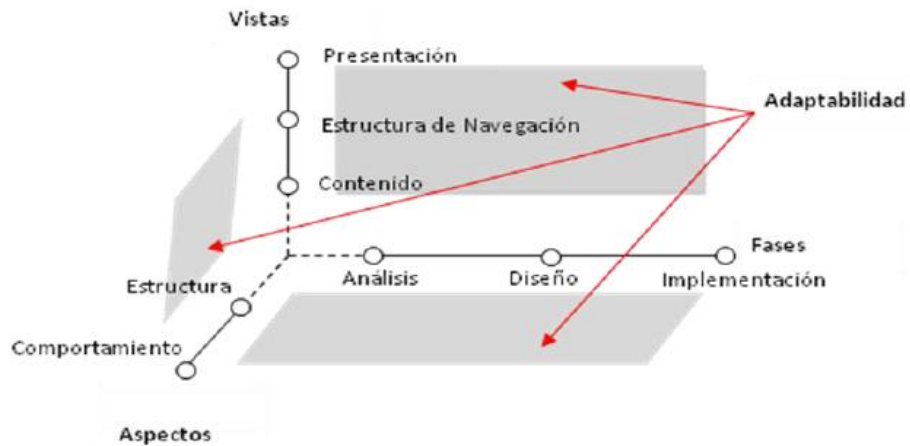
#### 2.3.4. METODOLOGÍA: UML-BASED WEB ENGINEERING (UWE)

##### **Definición**

Es una metodología desarrollada para aplicaciones Web, enfocada al diseño sistemático, la personalización, y permite una adecuada planificación del proyecto.

UWE se especializa en la especificación de aplicaciones que se adaptan, y por eso hace énfasis especial en las características de personalización, y la definición de los modelos de usuario o en un patrón de características de navegación basado en preferencias, tareas o conocimiento. Otros aspectos de interés de la metodología UWE es la orientación a objetos, usuarios y la definición de un modelo de referencia que da soporte a la metodología y formaliza los modelos por el grado de restricciones y definiciones que proporciona. (Pérez, 2010)

En la figura 8 se muestra gráficamente la adaptabilidad de UWE en sus fases



**Figura 8. Dimensiones del modelado UWE**

UWE ha definido varias vistas especiales, tales como modelos de navegación y presentación, modelos que representan de una manera gráfica la funcionalidad, usabilidad y representación de la aplicación Web. (Manzano, 2014)

La metodología consiste en una notación basada en U.M.L y en un método que consta de tres fases y dos modelos:

- Fase de Análisis: Requerimientos
- Fase de Diseño: Modelo de Presentación, Modelo Conceptual
- Fase de Implementación: Modelo de Tareas

### **Análisis de Requerimientos**

El modelo de requerimientos permite diferenciar los procesos de navegación de los procesos del negocio, mediante el uso de diagramas de casos de uso para la captura de requisitos, que da como resultado un modelo de casos de uso acompañado de documentación que describe las reglas de adaptación, los usuarios y las interfaces.

U.W.E. en su metamodelo, clasifica los requisitos en dos grandes grupos funcionales y no funcionales.

### **Modelo Conceptual**

El modelo de contenidos o conceptual especifica las clases y relaciones dentro del sistema.

El modelo conceptual es el encargado de dar una perspectiva del dominio del problema separando el contenido de la estructura de navegación y presentación.

Este modelo utiliza representación de U.M.L. puro, basado en el diagrama de clases para definir su estructura, donde cada uno de los conceptos, unidades de información, elementos multimedia o usuarios del sistema están representados por clases; y los diagramas de secuencia y estado para visualizar los mensajes entre los objetos y las acciones que llevan a transiciones de estado.

### **Modelo Navegacional**

El modelo de navegación basa su estructura en puntos donde el usuario puede llevar a cabo una acción, también llamados nodos; y en los enlaces que llevaron al nodo o que se originaron en el mismo.

Su objetivo principal es representar el diseño y estructura de las rutas de navegación al usuario para evitar la desorientación en el proceso de navegación.

El modelo navegacional está basado en el diagrama de clases de U.M.L. usando elementos específicos de modelado para los conceptos orientados a la Web; estos elementos están representados por una notación propia que define una clase navegación donde se especifica el nodo de hipertexto visitado por el usuario y un vínculo de navegación donde se especifica el hipervínculo usado para acceder a un nuevo nodo de navegación desde el nodo origen.

El modelo navegacional puede también apoyarse en otros diagramas de U.M.L. y en algunos estereotipos U.M.L. de los elementos que se puede

seleccionar para incurrir en la navegación tales como consultas de bases de datos, tours guiados, menús, links externos y páginas índices.

### **Modelo de Presentación**

El modelo de presentación permite crear una vista de la estructura de la interfaz de usuario de la aplicación Web y de todos los elementos que permiten la navegación o ejecución de acciones dentro de la misma.

Las clases del modelo de presentación representan páginas Web o parte de ellas, organizando la composición de los elementos de la interfaz de usuario y las jerarquías en la composición en los elementos del modelo de presentación.

El diagrama de clases de U.M.L. se utiliza para la representación de los elementos, usando notación U.M.L. para contenedores y el diagrama de secuencia se utiliza para representar el comportamiento del modelado resultante.

### **Modelo de Tareas**

El modelo de tareas integra los procesos de negocios al modelo de U.W.E., especificando los comportamientos de cada proceso y de las interfaces que permiten manejar a cada uno de ellos.

Este modelo representa la parte dinámica de la aplicación Web, especificando la funcionalidad de las transacciones y de los flujos de trabajo complejos de las actividades; contrario al modelo navegacional, que representa la parte estática de la información.

El modelo de tareas consiste en la definición de las clases de los procesos para los casos de uso que no involucran navegación y su integración con las clases del diagrama navegacional para describir los comportamientos de los flujos de trabajo claramente representados en el diagrama de actividades de U.M.L.

Las clases definidas para el modelo de tareas representan los procesos a través de los cuales el usuario será guiado en la aplicación Web.

En la siguiente tabla se distinguen las diferentes fases de la metodología con sus respectivos entregables.

Tabla 4.

***Etapas y entregables de la metodología UWE.***

ETAPA	ENTREGABLES
Análisis de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de casos de uso</li> </ul>
Modelo Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de clases</li> </ul>
Modelo Navegacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de navegación</li> </ul>
Modelo de Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de presentación</li> </ul>
Modelo de tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de actividades</li> </ul>

Existen diversas herramientas para trabajar con UWE, entre las más importantes están: MagicUWE, que consiste en un plugin para MagicDraw y ArgoUML, que son recomendadas por la organización creadora de la metodología, sin embargo UWE al estar basada en UML puede utilizar todas la herramientas creadas para soportar la creación de diagramas de UML tales como: StarUML, UMLStudio, yUML, entre otras.

## **2.4. Tecnología**

### **2.4.1. Estándar: Java EE 6**

Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) es el estándar en software empresarial impulsado por la comunidad. Java EE es desarrollado utilizando el Java Community Process, con contribuciones de expertos de la industria, organizaciones comerciales y de código abierto, grupos de usuarios de Java, y un sin número de personas en todo el mundo.

Cada versión integra nuevas características que se alinean con las necesidades del sector, mejora la portabilidad de las aplicaciones y aumenta la productividad de los desarrolladores. (Oracle, 2010)

#### **2.4.2. Base de datos: MySQL 5.5**

MySQL es una base de datos robusta, escalable, confiable, eficaz y que proporciona facilidad en su administración. Ideal como base de datos para el desarrollo de aplicaciones Web.

#### **2.4.3. Entorno de desarrollo: Netbeans 7.4**

Es un entorno de desarrollo integrado que facilita el desarrollo y organización de proyectos Java EE, aplicaciones Web y ofrece una amplia gama de compatibilidad con otras tecnologías.

Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a varias tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS. (Genbetadev, 2014)

#### **2.4.4. Servidor de aplicaciones: Glassfish 3.1.2.2**

Es un servidor que tiene alta flexibilidad, facilidad para la puesta en producción, permite el manejo de aplicaciones livianas, ofrece una gran versatilidad de servicios para alcanzar el rendimiento más óptimo de una aplicación.

#### **2.4.5. Tecnología Web: JSF 2.1**

La tecnología JavaServer Faces es un marco de trabajo de interfaces de usuario del lado de servidor para aplicaciones Web basadas en tecnología Java. Sus principales componentes son: una implementación de referencia para representar componentes de interfaz de usuario (UI) y manejar su estado, manejo de eventos, validación del lado del servidor, conversión de datos, definición de la navegación entre páginas e internacionalización y accesibilidad.

Este modelo de programación bien definido y la librería de etiquetas para componentes UI facilita de forma significativa la tarea de la construcción y mantenimiento de aplicaciones Web con UIs del lado del servidor. (Torrijos, 2013)

#### **2.4.6. Componentes Web: RichFaces 4**

RichFaces mejora varias áreas de JSF 2, incluyendo la facilidad de uso, la optimización del rendimiento, los recursos dinámicos, personalización, y el desarrollo de componentes personalizados.



## Capítulo 3

### FASE DE ANÁLISIS

#### 3. FASE DE ANÁLISIS

##### 3.1 Análisis

La existencia de requisitos se debe a la demanda de funcionalidades y cualidades que el cliente solicita como parte del proyecto y que son identificados antes de construir el mismo. Los requisitos se dividen en: funcionales y no funcionales.

Para obtener los requisitos fue aplicada la estrategia de entrevista con el fin de conocer el dominio del problema y dar una solución adecuada a los problemas y necesidades del usuario. Se adjunta las minutas de las entrevistas en el anexo 1 y el análisis de la entrevista en el anexo 2.

##### 3.2 Especificación de requisitos de software

Es la especificación detallada de la funcionalidad final que se espera del software, obtenidos luego de la entrevista y sugeridos por el desarrollador.

###### 3.2.1 Funcionales

Se expone el requerimiento tomando en cuenta características tales como, id que identifica el requisito, su nombre, prioridad y una descripción detallada.

Tabla 5.

**Requisitos del sistema.**

ID	Nombre	Prioridad
<b>R001</b>	<b>Configurar parámetros de virtualización</b>	<b>ALTA</b>
Asigna valores en los parámetros de virtualización.		
<b>R002</b>	<b>Agregar servidores situación actual</b>	<b>ALTA</b>
Crea valores de todos los servidores a virtualizar.		
<b>R003</b>	<b>Modificar servidores situación actual</b>	<b>ALTA</b>
Modifica valores de todos los servidores a virtualizar.		
<b>R004</b>	<b>Eliminar servidores situación actual</b>	<b>ALTA</b>
Elimina valores de todos los servidores a virtualizar.		
<b>R005</b>	<b>Visualizar cálculo de servidores Enterprise</b>	<b>ALTA</b>
Muestra el número de servidores Enterprise necesarios para la virtualización, la ubicación de los servidores, sus especificaciones técnicas y una estadística por porcentaje del rendimiento de CPU, memoria y CORES		
<b>R006</b>	<b>Ingresar información ROI</b>	<b>ALTA</b>
Ingresa el valor de los costos considerados para el estudio ROI.		
<b>R007</b>	<b>Visualizar resultado ROI</b>	<b>ALTA</b>
Muestra el resumen del retorno de inversión después de la virtualización y el flujo de costos en el tiempo asignado.		
<b>R008</b>	<b>Identificar usuario</b>	<b>ALTA</b>
Permite la autenticación del usuario y contraseña. Y muestra sus proyectos almacenados		
<b>R009</b>	<b>Guardar proyecto</b>	<b>MEDIA</b>
Guarda el proyecto con el nombre del análisis.		

CONTINÚA 

<b>R010</b>	<b>Registrar usuario</b>	<b>MEDIA</b>
Permite la creación de un usuario.		
<b>R011</b>	<b>Recuperar Contraseña</b>	<b>MEDIA</b>
Valida tres preguntas respondidas por el usuario para recuperar la contraseña.		
<b>R012</b>	<b>Gestionar Proyecto</b>	<b>MEDIA</b>
Edita y elimina el proyecto.		
<b>R013</b>	<b>Crear servidores Enterprise</b>	<b>MEDIA</b>
Crea servidores Enterprise.		
<b>R014</b>	<b>Modificar servidores Enterprise</b>	<b>MEDIA</b>
Modifica servidores Enterprise.		
<b>R015</b>	<b>Eliminar servidores Enterprise</b>	<b>MEDIA</b>
Elimina servidores Enterprise.		
<b>R016</b>	<b>Crear propiedades servidores situación actual</b>	<b>MEDIA</b>
Crea las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.		
<b>R017</b>	<b>Modificar propiedades servidores situación actual.</b>	<b>MEDIA</b>
Modifica las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.		
<b>R018</b>	<b>Eliminar propiedades servidores situación actual.</b>	<b>MEDIA</b>
Elimina las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.		
<b>R019</b>	<b>Gestionar constantes ROI.</b>	<b>MEDIA</b>
Edita las constantes utilizadas para el cálculo de ROI como: valor anual software administración, valor energía Kw. y valor mensual mantenimiento servidor Enterprise.		

### 3.2.2 No funcionales

La metodología UWE se enfoca en los tipos de requerimientos no funcionales de confiabilidad y usabilidad. (Del Valle, 2012)

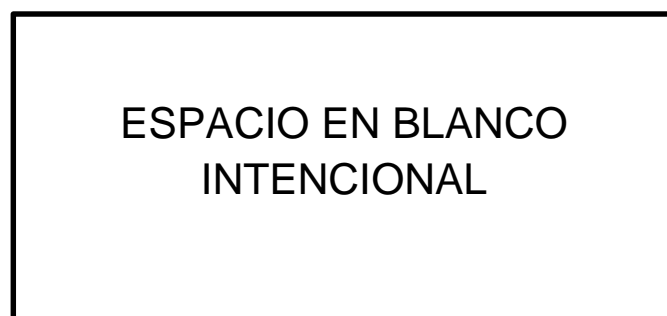
- a. **Confiabilidad:** Un conjunto de atributos que influyen en la capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento bajo las condiciones establecidas para un determinado tiempo.
- b. **Usabilidad:** Un conjunto de atributos que influyen en el esfuerzo necesario para el uso de software por usuarios determinados.

Para el aplicativo, se han determinado los siguientes requerimientos no funcionales:

- Interfaz de pantallas intuitivas mediante un flujo ordenado.
- Documentación técnica.
- Rapidez en los cálculos, las consultas no deberán superar los 5 segundos.
- Manejo correcto de errores transaccionales.

### 3.3 Modelado del negocio

En la figura 9 se muestra el diagrama de casos de uso del utilitario Enterprise Virt, donde se especifica las funcionalidades que tendrá el utilitario.



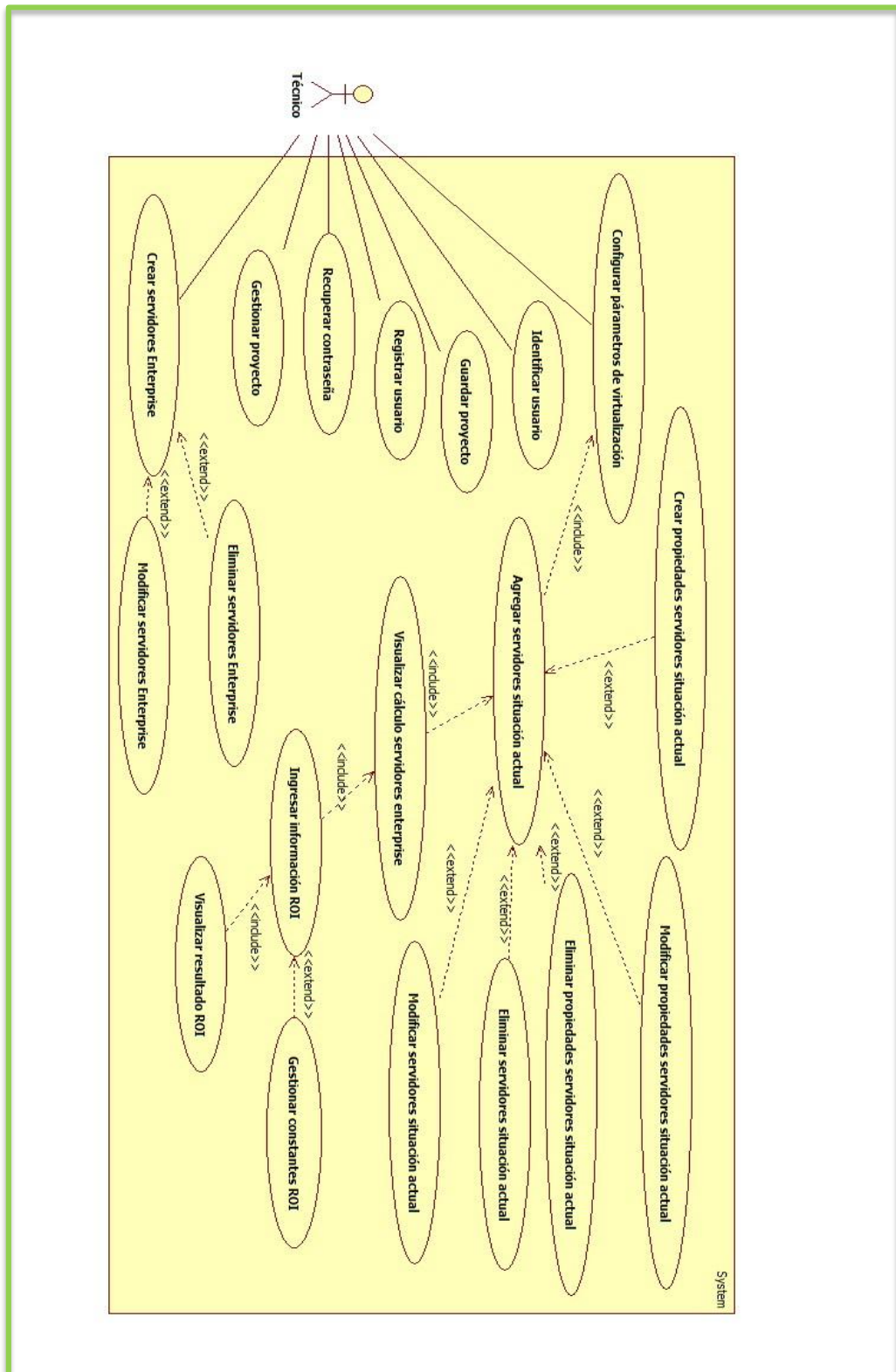


Figura 9. Casos de uso

## Caso de uso de formato extendido

### CU01– CONFIGURAR PARÁMETROS DE VIRTUALIZACIÓN

**Actor:** técnico

**Resumen:** Selecciona un servidor Enterprise, parámetro de agrupación, virtualizador, crecimiento al año en capacidad CPU, crecimiento al año en memoria RAM y años de estimación de crecimiento.

**Precondición:** Ninguna.

**Poscondición:** Ejecutar CU02.

#### Curso normal de eventos

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1) Selecciona el parámetro de agrupación de: sistema operativo, condición, disponibilidad, ubicación y Enterprise virt default.	
2) Registra un porcentaje del crecimiento al año en capacidad CPU.	3) Valida que ingrese un número entre 1 y 15
4) Registra un porcentaje del crecimiento al año en capacidad de memoria RAM.	5) Valida que ingrese un número entre 1 y 15.
6) Selecciona de uno a tres años para el cálculo de la estimación de crecimiento.	
7) Selecciona un virtualizador.	
8) Selecciona un servidor Enterprise.	9) Muestra una imagen, la descripción del procesador, número de cores, memoria RAM, SPEC, consumo eléctrico y aplicaciones.
	10) Valida que se haya escogido un parámetro de agrupación, la estimación de crecimiento, seleccionado un virtualizador y un servidor Enterprise.

#### Excepciones

**Sección 10:** Si no escoge alguno de los parámetros indicados, no se activará la opción para avanzar a la pantalla de recursos de servidor.

## CU02 – AGREGAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL

**Actor:** técnico

**Resumen:** Registra servidores de su situación actual con la siguiente información: hostname, sistema operativo, la condición, la disponibilidad, la ubicación, el tipo de servidor, procesador, número de cores, porcentaje CPU, memoria RAM (MB), porcentaje de memoria.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU01.

**Poscondición:** Ejecutar CU05.

### Curso normal de eventos

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1) Muestra los recursos del servidor de la situación actual.
2) Registra el hostname.	3) Valida que el hostname sea único.
4) Selecciona el sistema operativo, condición, disponibilidad, ubicación.	
5) Selecciona el tipo de servidor que puede ser físico o virtual.	
6) Selecciona el procesador.	7) Valida en el caso de que sea físico: utiliza todos los núcleos que tiene el procesador. En el caso de que sea virtual: selecciona un número entre el rango de núcleos que tiene el procesador.
	8) Solicita el ingreso de porcentaje de CPU, memoria RAM, porcentaje de memoria.
9) Ingresa porcentaje de CPU, memoria RAM y porcentaje de memoria	10) Validar que los porcentajes de CPU y memoria este en el rango de 1 a 99.
11) Agrega el recurso del servidor	12) Almacenar en la base de datos servidor situación actual.
	13) Visualiza los datos del servidor situación actual.

### Flujo alterno

**Sección 6:** Si ingresa un número de núcleos mayor a los que tiene el procesador. Se desplegará el siguiente mensaje: “La cantidad de máxima de cores del procesador **Nombre procesador** es: **número de cores del procesador**”.

**Sección 11:** Puede modificar (CU03) o eliminar (CU04) los servidores registrados.

#### *CU03 –MODIFICAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL*

**Actor:** técnico

**Resumen:** Edita la información de servidores su situación actual.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU01.

**Poscondición:** Ejecutar CU05.

#### Curso normal de eventos

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1) Muestra los recursos del servidor de la situación actual.
2) Selecciona el servidor de la situación actual a modificar.	3) Muestra el servidor de la situación actual para modificar.
4) Edita hostname, sistema operativo, condición, disponibilidad, ubicación, tipo de servidor, procesador, número de cores, porcentaje CPU, memoria RAM (MB), porcentaje de memoria.	5) Realiza las validaciones señaladas en (CU02).
6) Confirma cambios realizados.	7) Almacena en la base de datos los cambios realizados.



*CU04 – ELIMINAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL***Actor:** técnico**Resumen:** Elimina servidores de su situación actual.**Precondición:** Haber ejecutado el CU01.**Poscondición:** Ejecutar CU05.**Curso normal de eventos**

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1) Muestra los recursos del servidor de la situación actual.
2) Selecciona el servidor recurso a eliminar.	3) Presenta confirmación para eliminar el servidor recurso.
4) Elimina el servidor seleccionado.	5) Almacena en la base de datos los cambios realizados.

*CU05 – VISUALIZAR CÁLCULO DE SERVIDORES ENTERPRISE***Actor:** técnico**Resumen:** Visualiza el resultado de la virtualización, en donde es presentado el cálculo final de cuantos servidores fueron necesarios para la virtualización y la capacidad de cada uno.**Precondición:** Haber ejecutado el CU02.**Poscondición:** Ejecutar CU06.

## Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
	1) Muestra los servidores Enterprise necesarios para la virtualización.
2) Selecciona el servidor Enterprise para ver su detalle	3) Muestra la ubicación de los servidores ingresados en el servidor Enterprise seleccionado.  Sus especificaciones técnicas: número de máquinas virtuales, total de cores, total CPU, porcentaje CPU, total memoria RAM (MB), porcentaje memoria RAM.  Un gráfico de barras que indica el porcentaje de uso de: Cores, porcentaje CPU, memoria RAM.  Y el detalle de parámetros de agrupación.

### CU06 – INGRESAR INFORMACIÓN ROI

**Actor:** técnico

**Resumen:** Ingresa los costos de: mantenimiento de hardware, arriendo de datacenter, energía eléctrica y software de administración para un periodo de un año. Y selecciona los años para el cálculo del ROI.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU05.

**Poscondición:** Ejecutar CU07.

## Curso normal de eventos

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1) Muestra la imagen y el valor de inversión de servidores Enterprise.
2) Selecciona los años para el cálculo del ROI.	3) Valida que el usuario seleccione solo de 1 a 3 años.
4) Ingresa el costo en dólares de: mantenimiento de hardware, arriendo de datacenter, energía eléctrica y software de administración	5) Valida que no ingrese letras y que los valores no superen cifras mayores a 9 dígitos.
	6) Muestra opción para visualizar reporte (CU07)

## Flujo alterno

**Sección 6:** Si el técnico no selecciona los años o los costos para el cálculo del ROI, no se activará la opción para visualizar el reporte.

### *CU07 – VISUALIZAR RESULTADO ROI*

**Actor:** técnico

**Resumen:** Visualiza el retorno de inversión a partir de los costos actuales de los servidores a ser virtualizados y los costos involucrados en la renovación de infraestructura con la virtualización.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU06.

**Poscondición:** Ninguna.

## Curso normal de eventos

### Acción del actor

### Acción del sistema

- a) Muestra una matriz de: Caso Base, Caso Virtualizado, Ahorros y Analisis ROI, tal como se especifica en la Figura 2.

En la matriz de Ahorros se debe considerar el cálculo por año de la siguiente forma:

**El caso base** comprende un análisis de la situación actual, con los gastos más influyentes de la administración de un datacenter, representados por flujos de caja y proyectados en un lapso de tiempo determinado.

**El caso virtualizado** comprende un análisis de la situación objetivo después de la virtualización, con los gastos más influyentes de la administración de un datacenter, representados por flujos de caja y proyectados en un lapso de tiempo determinado.

Los gastos mensuales considerados más influyentes son:

#### En el caso base

*Mantenimiento de hardware:* Costo por servicio de mantenimiento de cada servidor.

*Arriendo de datacenter:* Costo del espacio utilizado por rack.

*Energía eléctrica:* Costo KW/hora por el consumo de energía de todos los servidores.

*Software de administración:* Costo por licenciamiento de software de administración de servidores.

#### En el caso virtualizado

*Inversión de hardware:* Costo por la adquisición de los nuevos servidores Enterprise utilizados para la virtualización, los mismos que contarán con tres años de garantía y a partir del cuarto año un costo mensual de \$ 300 por cada servidor Enterprise.

*Arriendo de datacenter:* Costo del espacio utilizado por rack. En un rack se consideran 6 servidores Enterprise. Y también se consideran 6 servidores recurso físicos.

*Energía eléctrica:* Costo KW/hora (\$0,09) por el consumo de energía de todos los servidores.

*Software de administración:* Costo por licenciamiento de software de administración de servidores \$384 anuales.

**Los ahorros** son los flujos de caja proyectados en un lapso de tiempo determinado del caso base menos el caso virtualizado.

En la matriz Análisis ROI, para obtener los Ahorros acumulados netos se ejecuta el siguiente fórmula o cálculo y el mes de retorno es producto de:

**Ahorros acumulados netos** es el total de la suma de los ahorros de cada año del tiempo determinado.

**Mes de retorno** es el mes en que el resultado del caso base menos el caso virtualizado es positivo.

**ROI** es el porcentaje del ahorro acumulado neto dividido para el caso base.

- b) Presenta la alternativa de guardar proyecto. imprimir o generar un PDF de los proyectos.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

Caso Base						
Flujos de Caja	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Mantenimiento de HW	78.616	78.616	78.616	78.616	78.616	78.616
Arriendo Datacenter	47.304	47.304	47.304	47.304	47.304	236.520
Energía	117.768	117.768	117.768	117.768	117.768	588.842
Administración	1.178.750	1.178.750	1.178.750	1.178.750	1.178.750	5.893.750
<b>Total</b>	<b>1.422.438</b>	<b>1.422.438</b>	<b>1.422.438</b>	<b>1.422.438</b>	<b>1.422.438</b>	<b>7.122.190</b>

Caso Virtualizado						
Flujos de Caja	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversión	183.450	0	0			183.450
Mantenimiento	0	0	0	32.400	32.400	64.800
Arriendo Datacenter	648	648	648	648	648	3240
Energía	3.347	3.347	3.347	3.347	3.347	16.735
Administración	943.708	943.000	943.000	943.000	943.000	4.675.708
<b>Total</b>	<b>1.091.153,33</b>	<b>946.995</b>	<b>946.995</b>	<b>1.162.845</b>	<b>979.395</b>	<b>5.127.383,33</b>

Ahorros						
Flujos de Caja	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Ahorros* Caso Base - Caso Virtualizado	331.284,67	475.443,00	475.443,00	259.593,43	443.043,00	1.984.806,67

Análisis ROI	
Ahorros acumulados netos	\$ 1.984.806,67
Mes de Retorno	Quinto mes
ROI	42%

**Figura 10. Análisis ROI**

### **CU08 – IDENTIFICAR USUARIO**

**Actor:** técnico

**Resumen:** Ingresa con su nombre de usuario y contraseña. Al ingresar tiene acceso a la administración de sus proyectos almacenados.

**Precondición:** Ninguna.

**Poscondición:** Ejecutar CU01.

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1) Revisar proyectos almacenados	2) Muestra el usuario y clave de ingreso, con alternativas de Registrar usuario (CU10) o Recuperar contraseña (CU11).
3) Ingresa el usuario y clave.	4) Valida que el usuario y clave exista. 5) Presenta los proyectos administrados, con la opción de Eliminar o Editar los mismos. (CU012)

### Curso alterno de eventos

**Sección 2:** Si el nombre de usuario y clave de acceso no existen. Se emitirá el mensaje de error "**Usuario/Clave Invalido**".

*CU09 – GUARDAR PROYECTO*

**Actor:** técnico

**Resumen:** Guarda un proyecto.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08.

**Poscondición:** CU01, CU02, CU06.

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
1) Selecciona guardar proyecto en: CU01, CU02, CU06	2) Valida si el técnico está autenticado.
3) Registra el nombre del proyecto	
4) Confirma crear el proyecto	5) Guarda el proyecto en la base de datos.

**Curso alterno de eventos**

Sección 2.1: Si el técnico no ha iniciado sesión. Se emitirá el mensaje informativo “**Para guardar el proyecto es necesario que inicie sesión**” y podrá iniciar sesión o cancelar.

Sección 2.2: Si el técnico ha iniciado sesión y el proyecto está registrado. Se actualizarán los cambios y se emitirá un mensaje informativo “**Cambios guardados exitosamente**”.

*CU10 – REGISTRAR USUARIO*

**Actor:** técnico

**Resumen:** Crea un usuario registrando sus datos, contraseña y preguntas de seguridad.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08.

**Poscondición:** Ejecutar CU01.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL



## Curso normal de eventos

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1) Solicitar registro de usuario.	2) Muestra <b>datos informativos</b> (usuario, nombre, apellido, teléfono y correo); el <b>registro de clave</b> (clave y confirmar); <b>preguntas de seguridad</b> (Cuál es su color favorito?,Cuál es su año de nacimiento yCuál es su Apellido materno)
3) Registra los siguientes grupos: datos informativos, registro de clave, preguntas de seguridad.	
4) Confirma los datos registrados.	5) Valida datos ingresados en los siguientes aspectos : a) No pueda ingresar números en nombre y apellido. b) Usuario no supere los 25 caracteres. c) El teléfono debe ser numérico. d) El correo debe cumplir con el siguiente formato (usuario @dominio del correo). e) La clave debe tener mínimo seis caracteres, una mayúscula y un número. f) La confirmación de clave coincida con la clave. g) Las preguntas sean contestadas en su totalidad.
	6) Almacena los datos en la base de datos.

### CU11 – RECUPERAR CONTRASEÑA

**Actor:** técnico

**Resumen:** Recupera su clave identificándose por nombre, apellido y respondiendo una pregunta de seguridad.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08

**Poscondición:** Ejecutar CU01

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
2) Ingresa nombre y apellido.	1) Solicita nombre y apellido. 3) Valida que exista un usuario con esa información y presenta el mensaje informativo <b>"Usuario encontrado"</b> junto con el nombre del usuario. Solicita la respuesta a una pregunta de seguridad seleccionada aleatoriamente.
4) Ingresa la respuesta.	5) Valida la respuesta con los datos de la bases datos e identifica al usuario en el aplicativo y presenta clave olvidada.

### Curso alterno de eventos

**Sección 3:** Si es que no existe un usuario con el nombre y apellido registrado. Se emitirá el mensaje de error **"Usuario no encontrado"** y el nombre del usuario ingresado.

**Sección 5:** Si la respuesta ingresada no coincide con la registrada. Se emitirá el mensaje de error **"Respuesta incorrecta"**.

### CU12 – GESTIONAR EL PROYECTO

**Actor:** técnico

**Resumen:** Modifica y eliminar proyectos.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08.

**Poscondición:** Ejecutar CU01.

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
2) Edita o elimina un proyecto.	1) Muestra los proyectos registrados. 3) Si edita, re direcciona al caso de uso (CU01) con el proyecto seleccionado Si elimina, solicita confirmación.
4) Confirma eliminar proyecto.	5) Elimina el proyecto seleccionado y registra los cambios en la base de datos.

**CU13 – CREAR SERVIDORES ENTERPRISE****Actor:** técnico**Resumen:** Se autentica con su nombre de usuario y contraseña. Accede a (CU01) donde puede crear servidores Enterprise.**Precondición:** Haber ejecutado el CU08.**Poscondición:** Ejecutar CU02.**Curso normal de eventos**

Acción del actor	Acción del sistema
1) Solicita crear un nuevo servidor Enterprise	2) Muestra información obligatoria: nombre, procesador, cores, memoria RAM, SPEC, precio y consumo eléctrico.  Muestra información adicional: imagen, memoria capacidad y aplicaciones.
3) Ingresa información obligatoria y adicional	4) Valida que la información obligatoria sea contestada. Los cores pueden ser ingresados en un rango de (4-10) unidades La memoria RAM pueden ser ingresada en un rango de (196608- 393216) MB El SPEC ser ingresado en un rango de (681.5 -444.0) unidades de rendimiento El precio debe ser un número de máximo 9 dígitos en dólares americanos El consumo eléctrico debe ser un número de máximo 9 dígitos en Kw. La imagen debe tener el tipo de archivo: .jpg, .gif, .png, .bmp. Y un máximo de 200 KB. La memoria en capacidad debe ser un número de máximo 9 dígitos en MB.
5) Confirma los datos registrados	6) Almacena los datos en la base de datos.

*CU14 – MODIFICAR SERVIDOR ENTERPRISE***Actor:** técnico**Resumen:** El técnico selecciona un servidor Enterprise para modificar su información.**Precondición:** Haber ejecutado el CU08**Poscondición:** Ejecutar CU02**Curso normal de eventos**

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1) Solicita los servidores Enterprise registrados	2) Presenta los servidores Enterprise registrados
3) Selecciona el servidor Enterprise a modificar	4) Presenta los datos del servidor Enterprise seleccionado
5) Edita los campos requeridos y opcionales	6) Valida los datos ingresados como en (CU13)
7) Confirma los datos registrados	8) Almacena los cambios en la base de datos.

*CU15 – ELIMINAR SERVIDOR ENTERPRISE***Actor:** técnico**Resumen:** El técnico selecciona un servidor Enterprise para eliminar**Precondición:** Haber ejecutado el CU08**Poscondición:** Ejecutar CU02**Curso normal de eventos**

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1) Solicita los servidores Enterprise registrados	2) Presenta los servidores Enterprise registrados
3) Selecciona el servidor Enterprise a eliminar	4) Valida que el servidor Enterprise no se esté utilizando en algún proyecto
5) Confirma eliminar servidor Enterprise	6) Realiza los cambios en la base de datos.

### Curso alterno de eventos

**Sección 5:** Si el servidor Enterprise seleccionado se encuentra siendo utilizado en algún proyecto. Se emitirá el mensaje de error “**No se puede eliminar el servidor Enterprise: NOMBRE SERVIDOR ya que se lo utiliza en la configuración de los proyectos: PROYECTO1(usuario1), PROYECTO2(usuario2)**”. Y no se permitirá que sea eliminado.

### CU16 – CREAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL

**Actor:** técnico

**Resumen:** El técnico registra nuevos datos en las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08

**Poscondición:** Ejecutar CU05, CU06

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
1) Solicita agregar datos a propiedad	2) Presenta propiedades para agregar datos
3) Selecciona una propiedad para agregar datos de: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.	4) Para el procesador se presenta la información de: nombre, cores, SPEC. Los cores deben ser un número en un rango de (1 – 10) unidades. El SPEC debe ser un número en un rango de (20 – 180) unidades de rendimiento. Para la ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad solo se presentará el nombre.
5) Confirma los datos ingresados.	6) Realiza los cambios en la base de datos.

*CU17 – MODIFICAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL***Actor:** técnico**Resumen:** Modifica los datos de las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.**Precondición:** Haber ejecutado el CU08**Poscondición:** Ejecutar CU05, CU06**Curso normal de eventos**

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1) Solicita modificar datos de propiedad	2) Presenta propiedades para modificar datos.
3) Selecciona una propiedad para modificar datos de: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.	4) Valida los datos ingresados como en (CU16)
5) Confirma los datos ingresados.	6) Realiza los cambios en la base de datos.

*CU18 – ELIMINAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL***Actor:** técnico**Resumen:** Elimina los datos de las propiedades: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.**Precondición:** Haber ejecutado el CU08**Poscondición:** Ejecutar CU05, CU06

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
1) Solicita eliminar datos de propiedad	2) Presenta propiedades para eliminar datos
3) Selecciona una propiedad para eliminar datos de: procesador, ubicación, sistema operativo, condición y disponibilidad.	4) Valida que los datos ingresados no se encuentren siendo utilizados en algún proyecto.
5) Confirma eliminar dato de propiedad	6) Realiza los cambios en la base de datos.

### Curso alterno de eventos

**Sección 5:** Si el dato de la propiedad seleccionada se encuentra siendo utilizada en algún proyecto. Se emitirá el mensaje de error “**No se puede eliminar NOMBRE DATO ya que se lo utiliza en los proyectos: PROYECTO1(usuario1), PROYECTO2(usuario2)**”. Y no se permitirá que sea eliminado.

### CU19 – GESTIONAR CONSTANTES ROI

**Actor:** técnico

**Resumen:** Edita las constantes de: valor anual software administración, valor energía Kw. y valor mensual mantenimiento servidor Enterprise.

**Precondición:** Haber ejecutado el CU08

**Poscondición:** Ejecutar CU06, CU07

### Curso normal de eventos

Acción del actor	Acción del sistema
1) Solicita gestionar constantes ROI.	2) Presenta las constantes para editar.
3) Selecciona una constante a editar: valor anual software administración, valor energía Kw. y valor mensual mantenimiento servidor Enterprise.	4) Solicita ingresar un número.

- 5) Ingresa el valor a editar
- 6) Valida que el número ingresado sea mayor a 0 y de máximo 9 dígitos.
- 7) Confirma los datos ingresados
- 8) Realiza los cambios en la base de datos.



# Capítulo 4

## FASE DE DISEÑO

### 4. FASE DE DISEÑO

Se refiere al establecimiento de las estructuras de datos, la arquitectura general del software, la representación de interfaz y algoritmos. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación de software. (UDLAP, 1998)

#### 4.1 Modelo conceptual

Es construido de acuerdo con los casos de usos que se definen en la especificación de requerimientos. Incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizan en el utilitario web.

#### Diagrama Clases

Describe gráficamente las especificaciones de la clase del software y de las interfaces en una aplicación. El diagrama de clases contiene generalmente:

- Clases, asociaciones y atributos
- Interfaces
- Métodos
- Navegabilidad
- Dependencias

Ver Anexo 3

#### **4.2 Modelo navegacional**

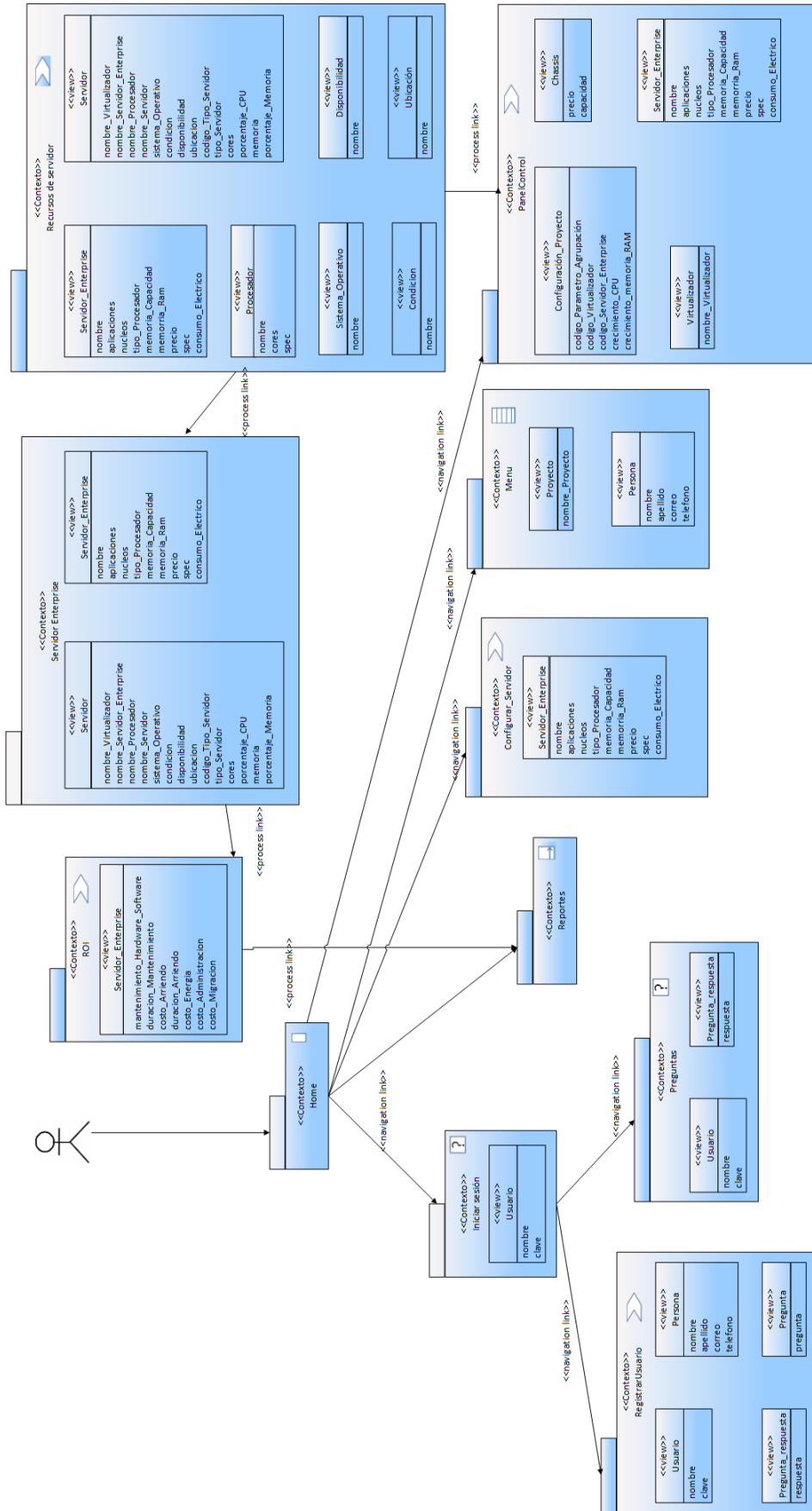
Permite presentar las diferentes páginas webs que forman el software, el contenido de cada página (qué datos muestra y cómo los muestra), los enlaces entre ellas, así como las operaciones que deben ejecutarse cuando el usuario navega de una página a otra.

#### **Diagrama de Navegación**

Muestra la interfaz y secuencias de acceso, propios a los aspectos de las aplicaciones web.



ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

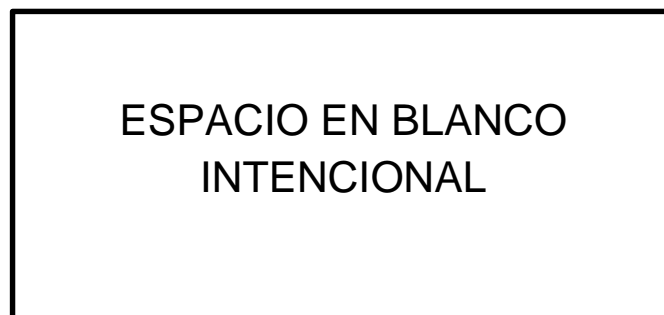


### 4.3 Modelo de presentación

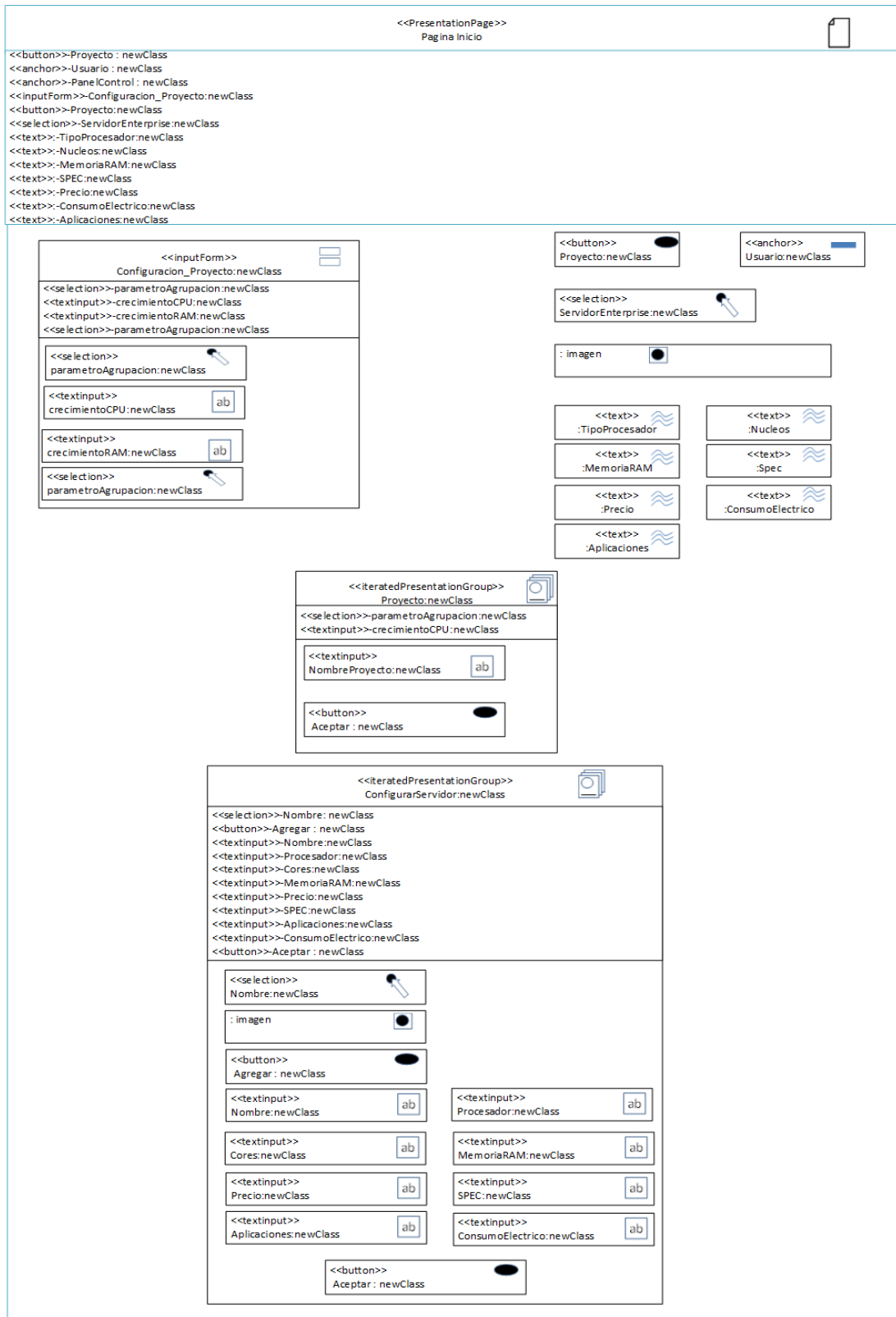
Presenta la interfaz de usuario de la aplicación Web, organizando sus elementos y composiciones jerárquicas.

#### Diagrama de Presentación

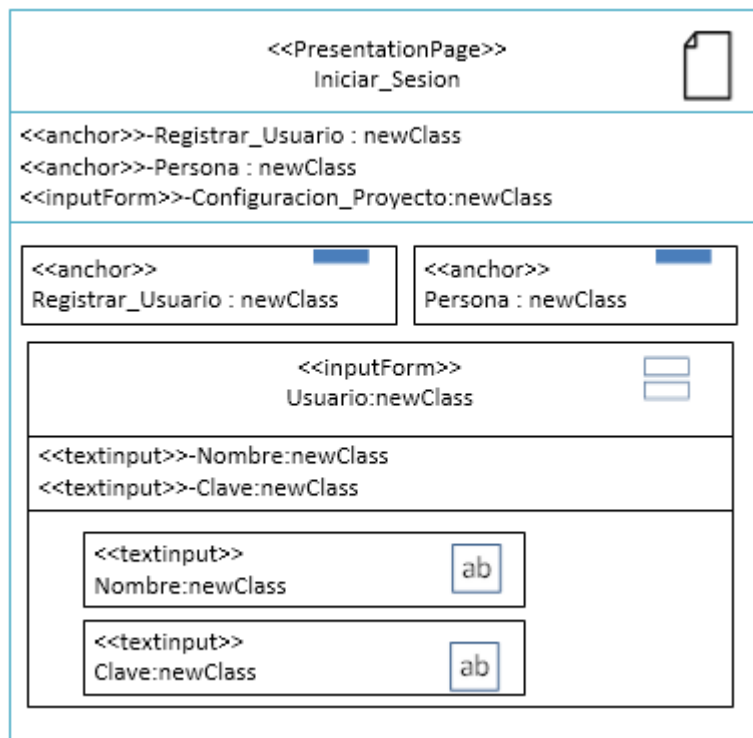
Describe la presentación de información entre los actores y el sistema.



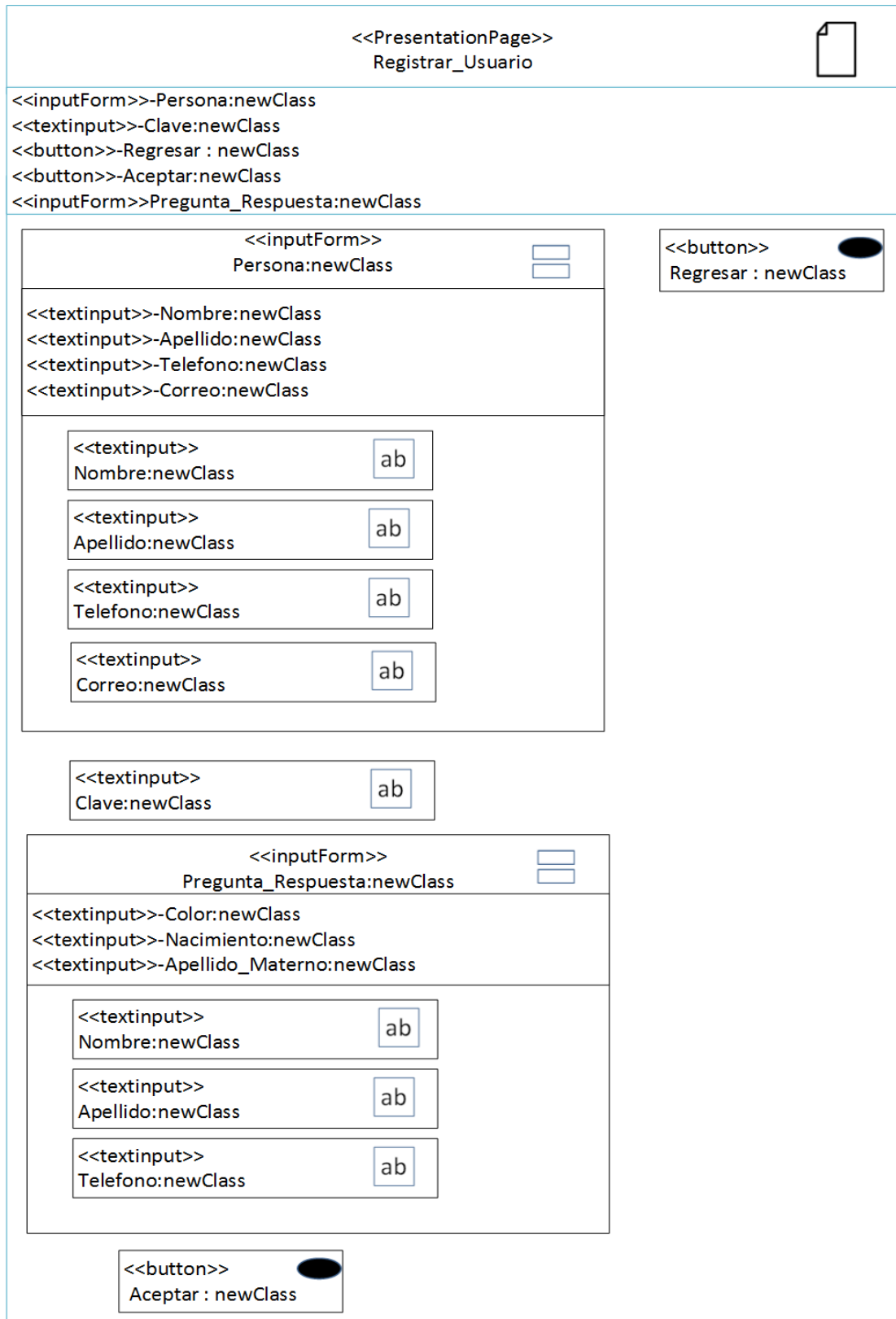
## Página inicio

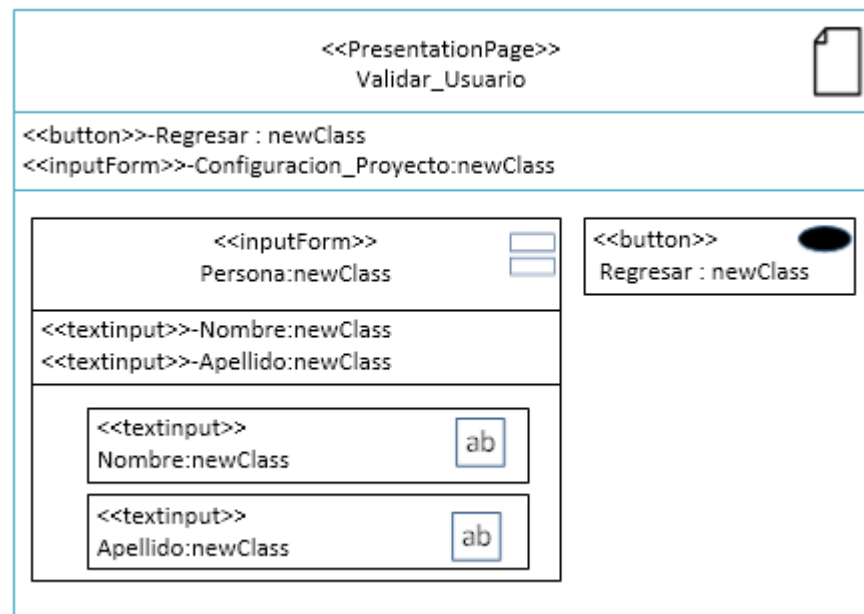
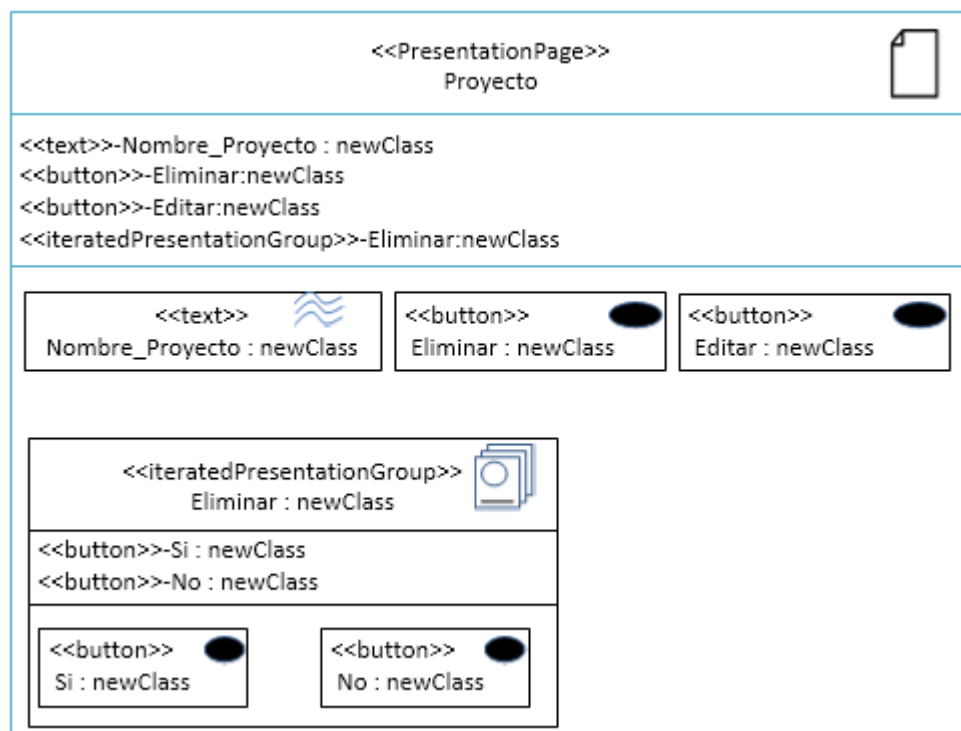


## Iniciar sesión



ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

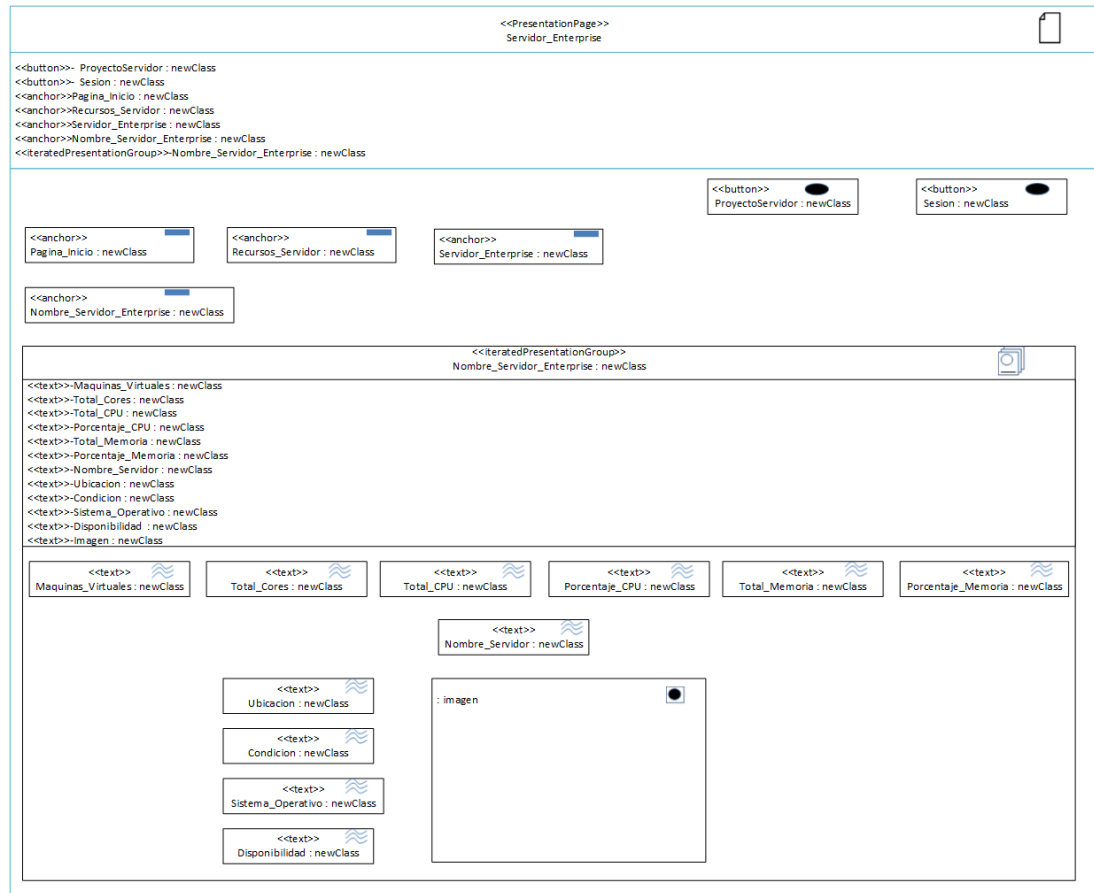
**Registrar usuario**

**Validar usuario****Proyecto**



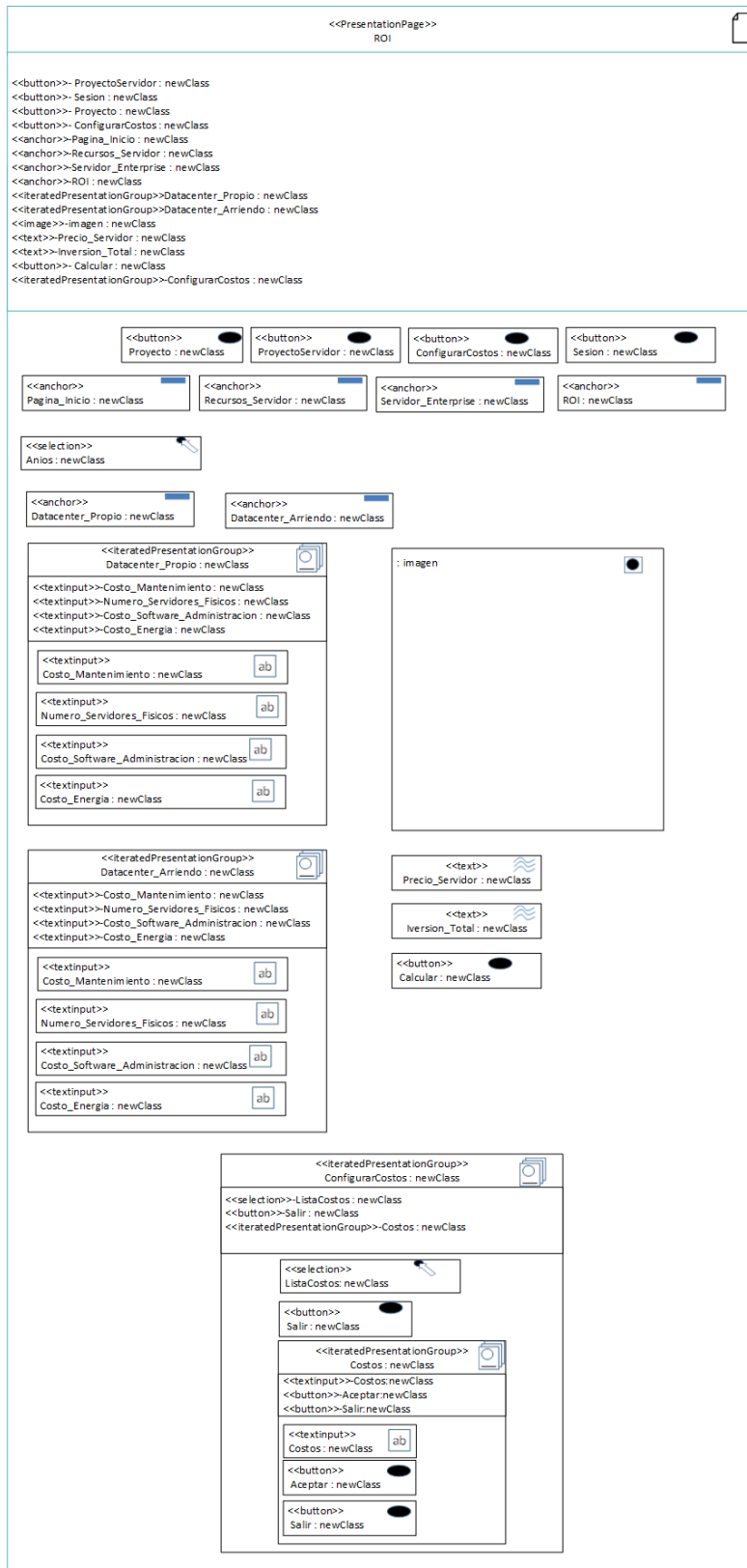


## Servidor Enterprise

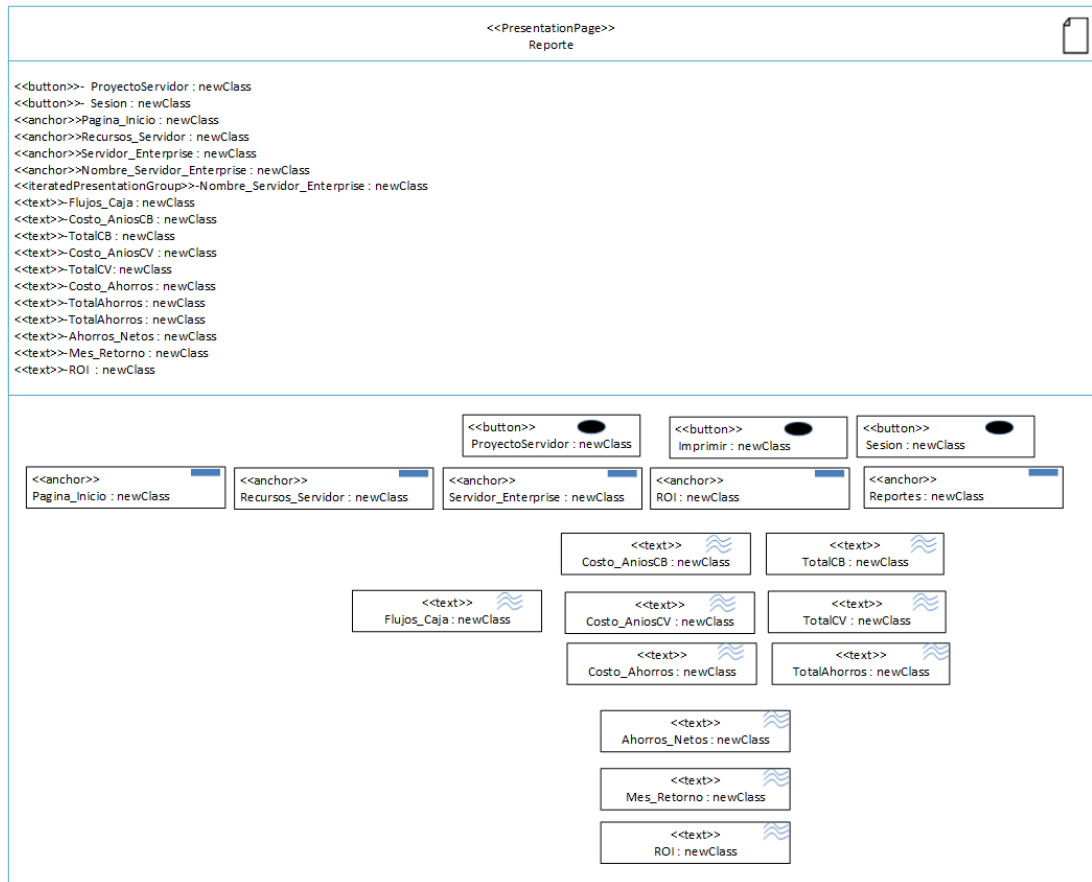


ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

ROI



## Reporte



ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

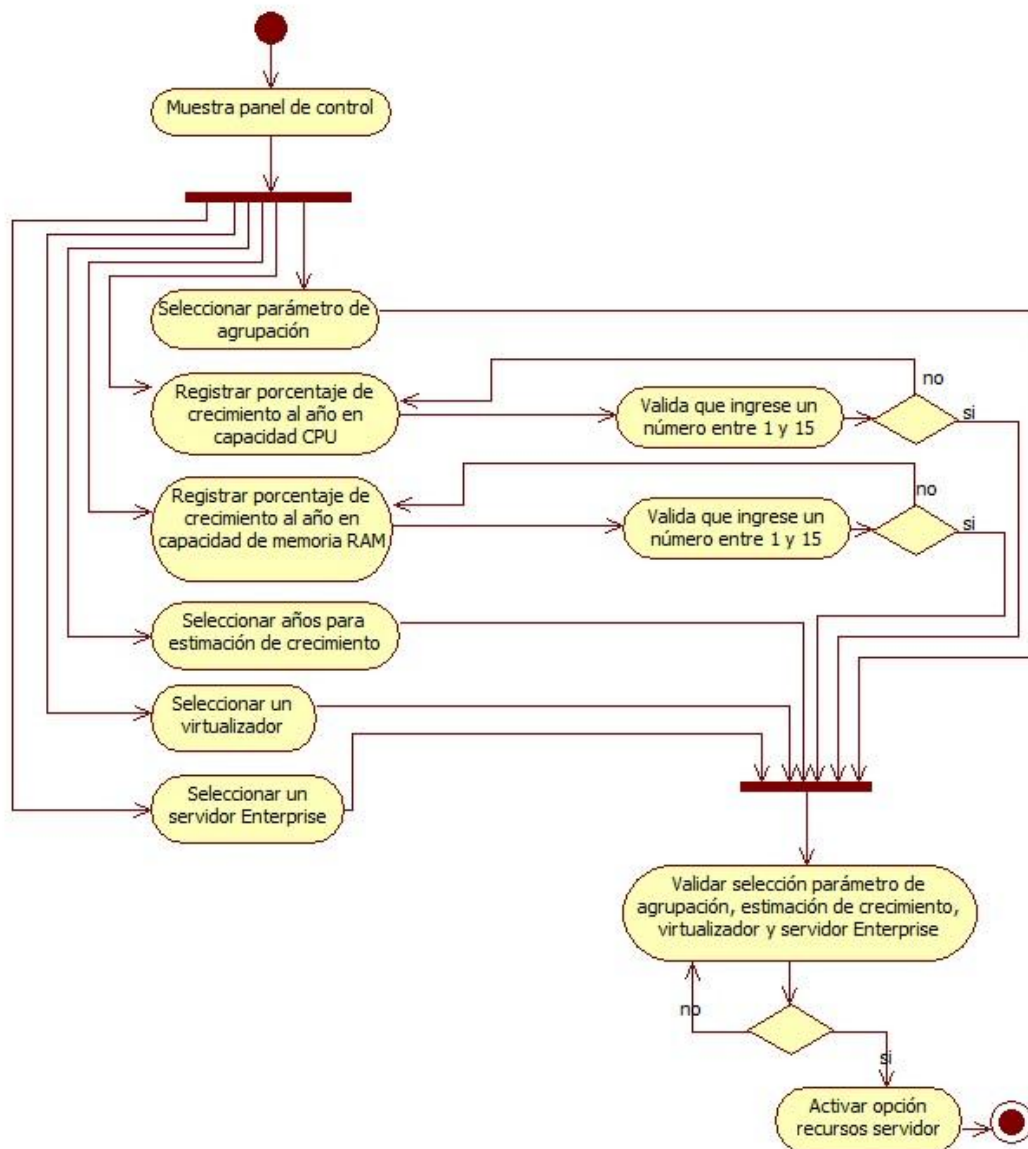
#### 4.4 Modelo de tareas

Es la especificación detallada de los comportamientos de cada proceso y de las interfaces que permiten manejar los mismos.

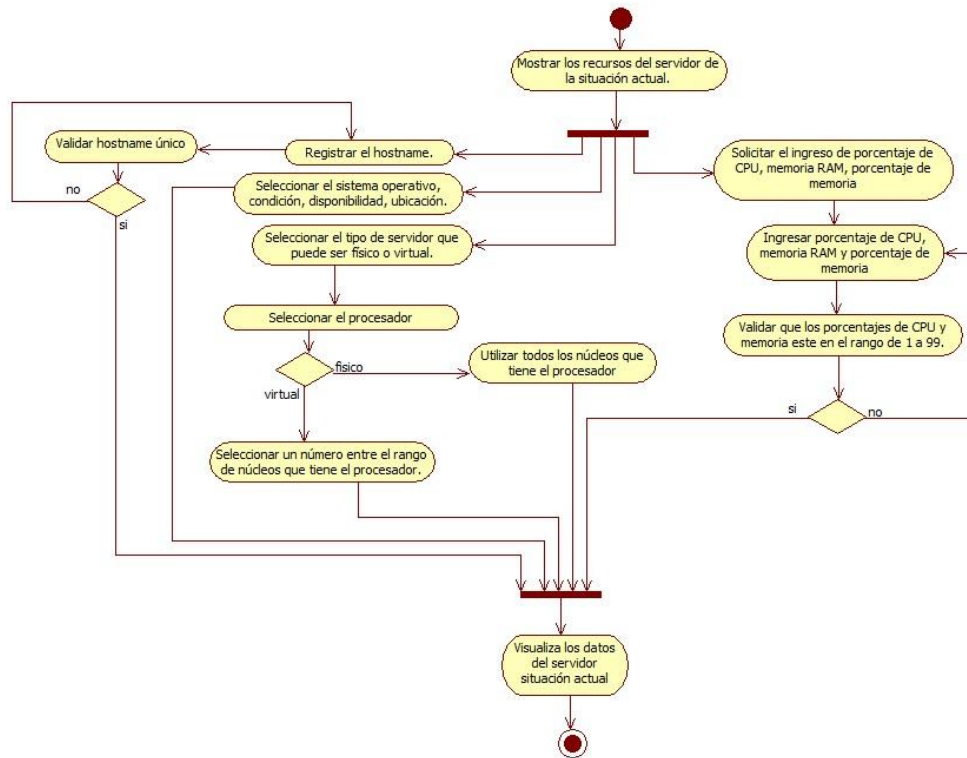
#### Diagrama de Actividades

Modela procesos y muestra la secuencia general de las acciones de varios objetos y casos de uso.

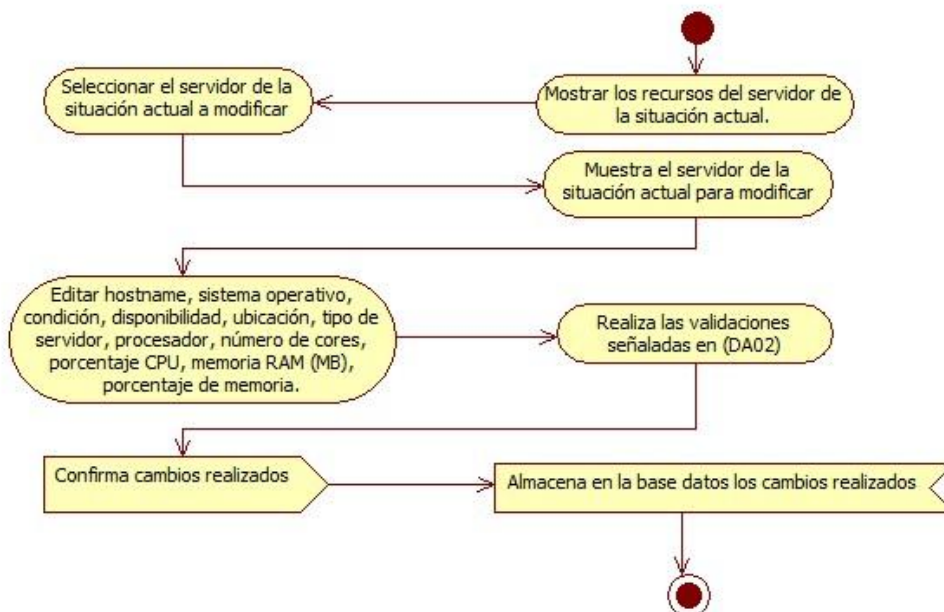
#### DA01- CONFIGURAR PARÁMETROS DE VIRTUALIZACIÓN

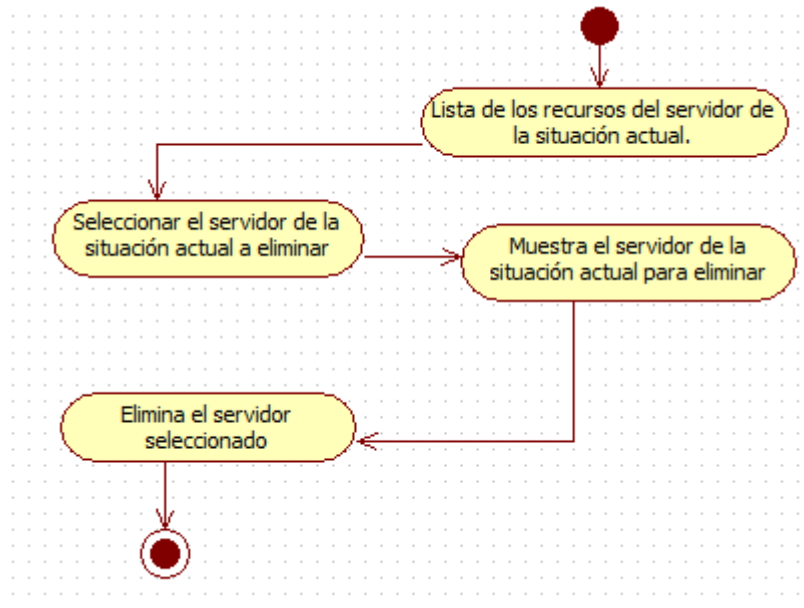
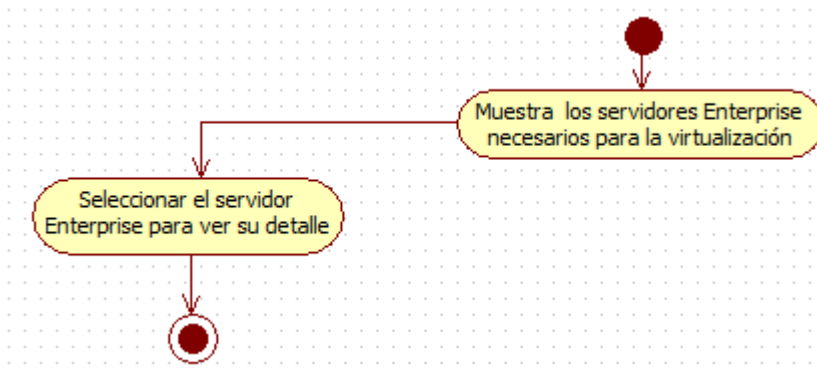


## DA02 – AGREGAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL

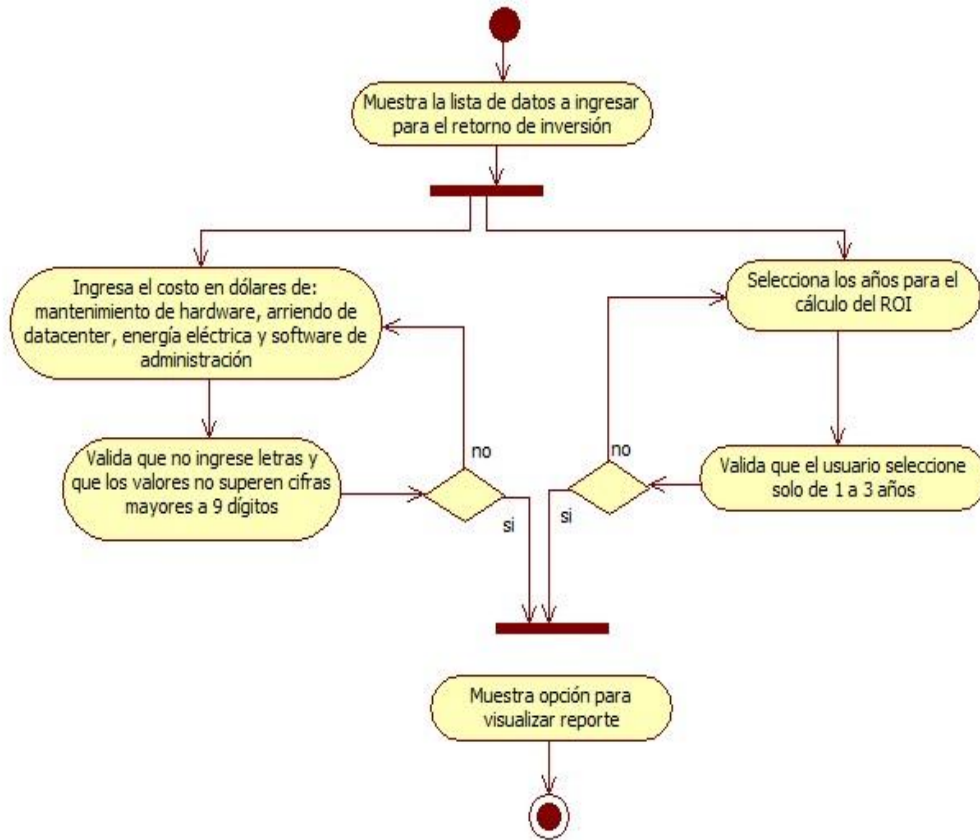


## DA03–MODIFICAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL

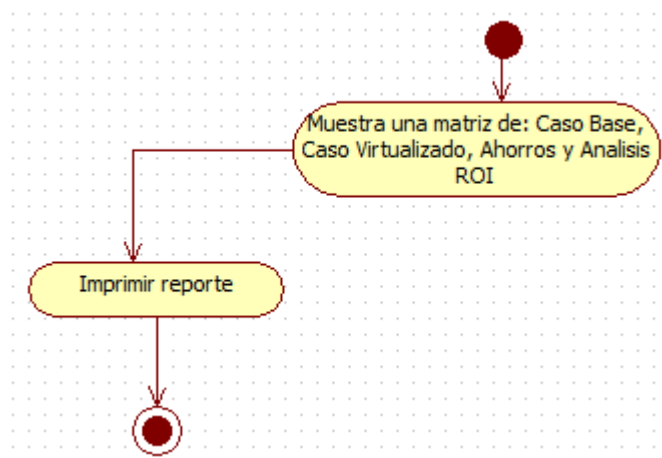


**DA04–ELIMINAR SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL****DA05 – VISUALIZAR CÁLCULO DE SERVIDORES ENTERPRISE**

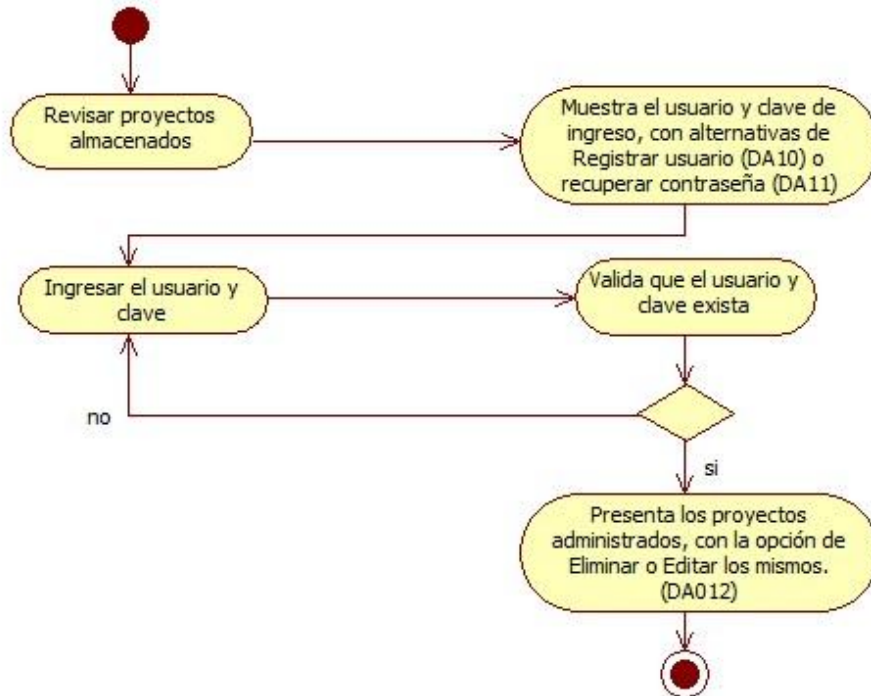
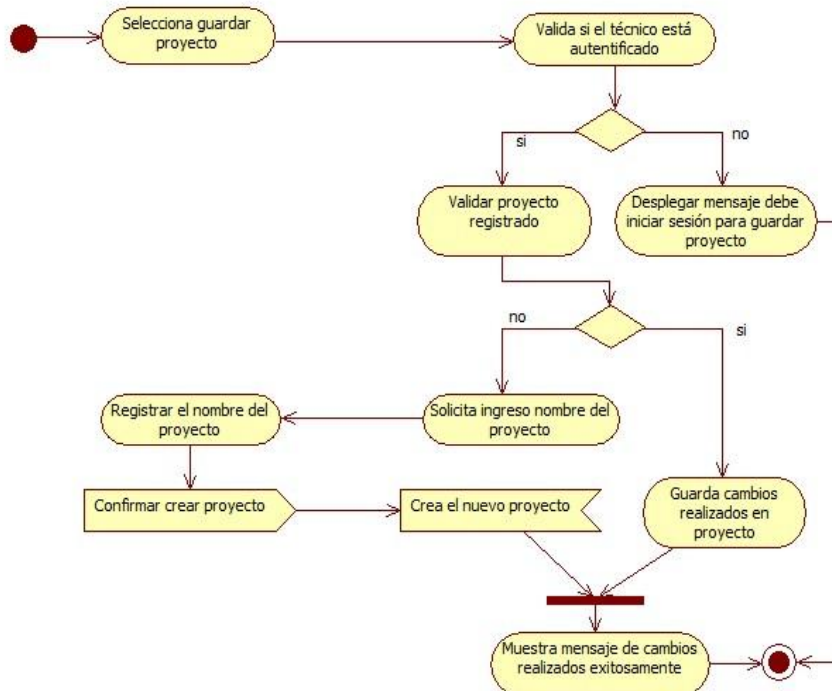
### DA06 – INGRESAR INFORMACIÓN ROI

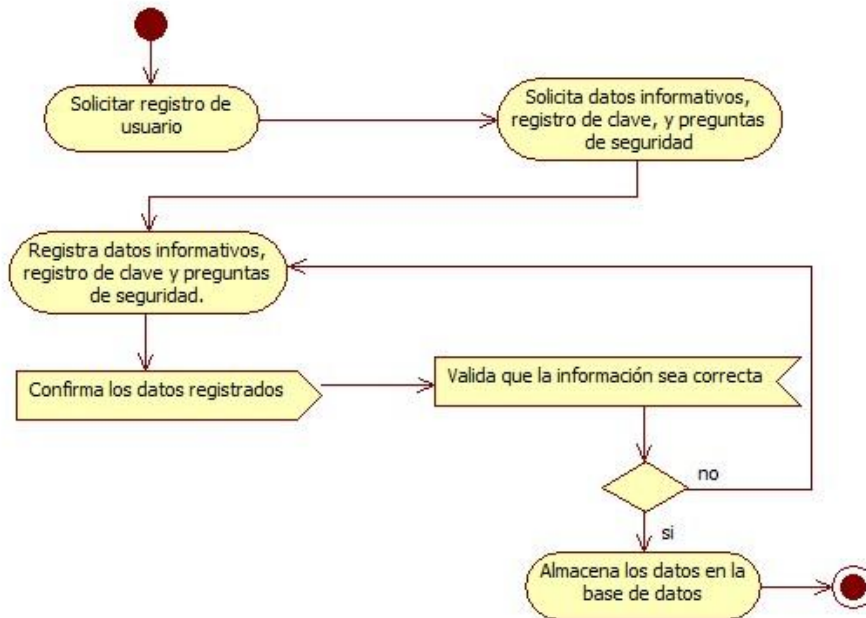
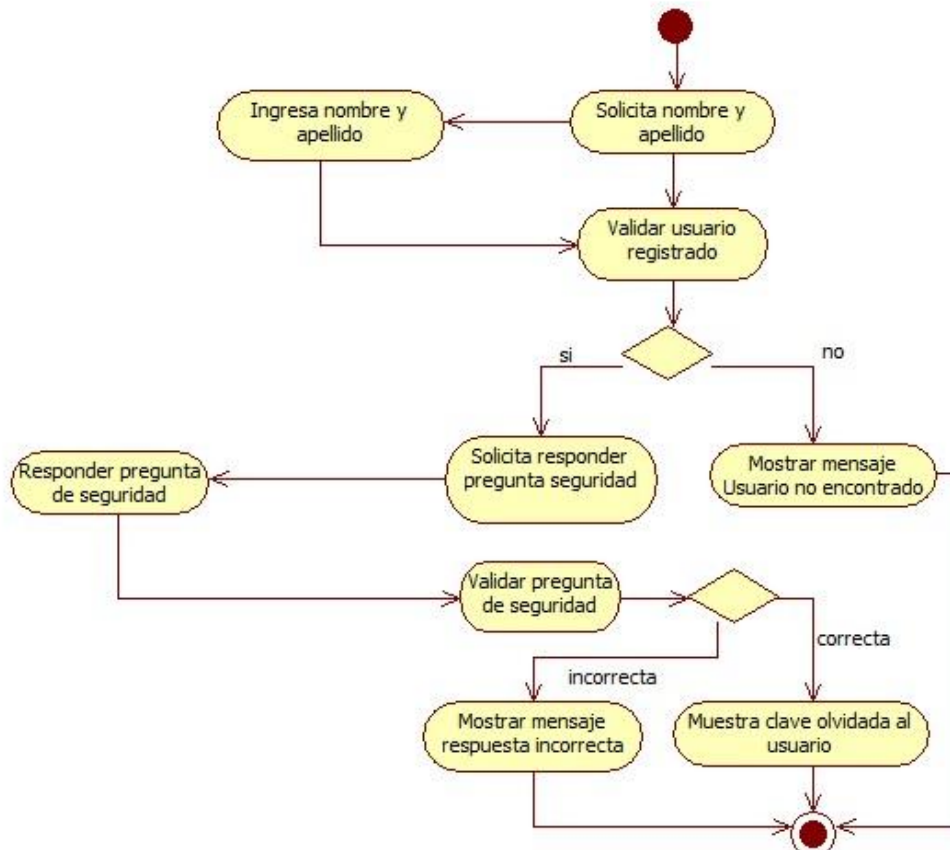


### DA07 – VISUALIZAR RESULTADO ROI

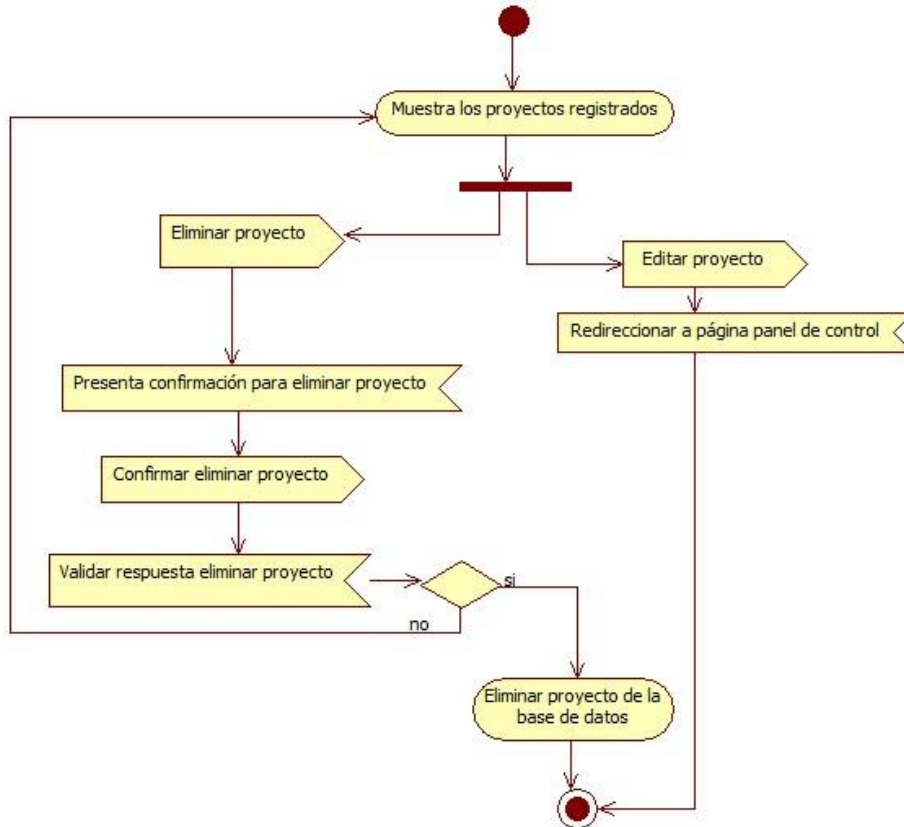




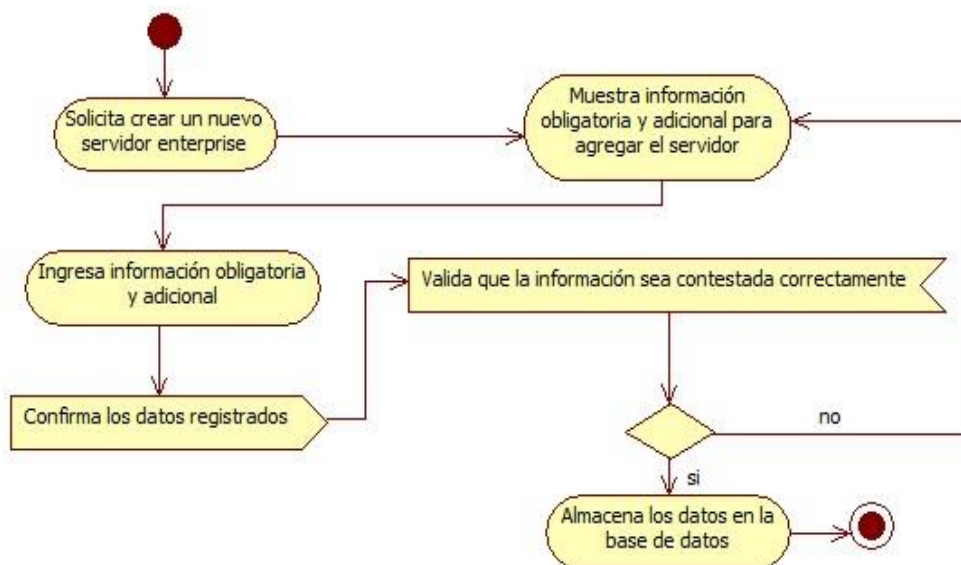
**DA08 – IDENTIFICAR USUARIO****DA09 – GUARDAR PROYECTO**

**DA10 – REGISTRAR USUARIO****DA11 – RECUPERAR CONTRASEÑA**

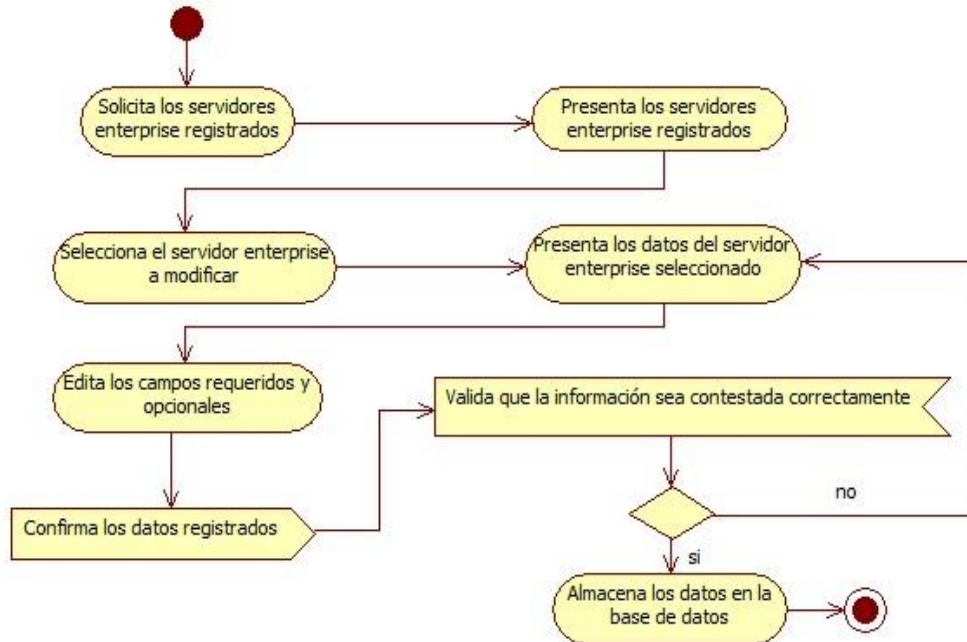
### DA12 – GESTIONAR EL PROYECTO



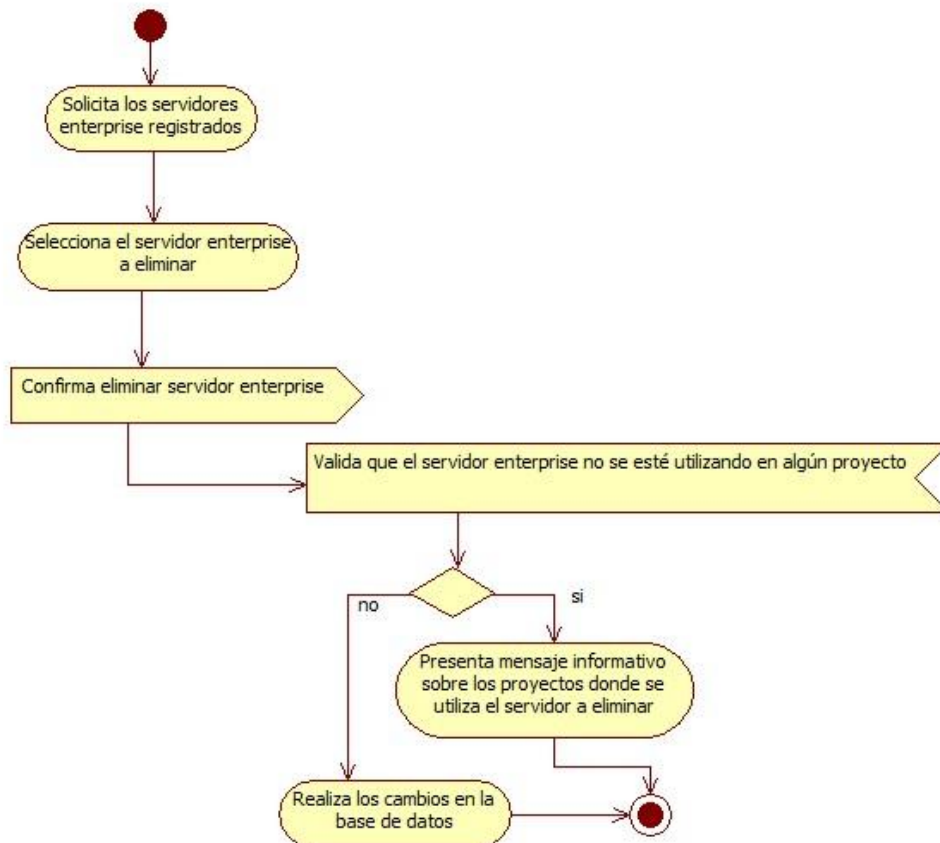
### DA13 – CREAR SERVIDORES ENTERPRISE



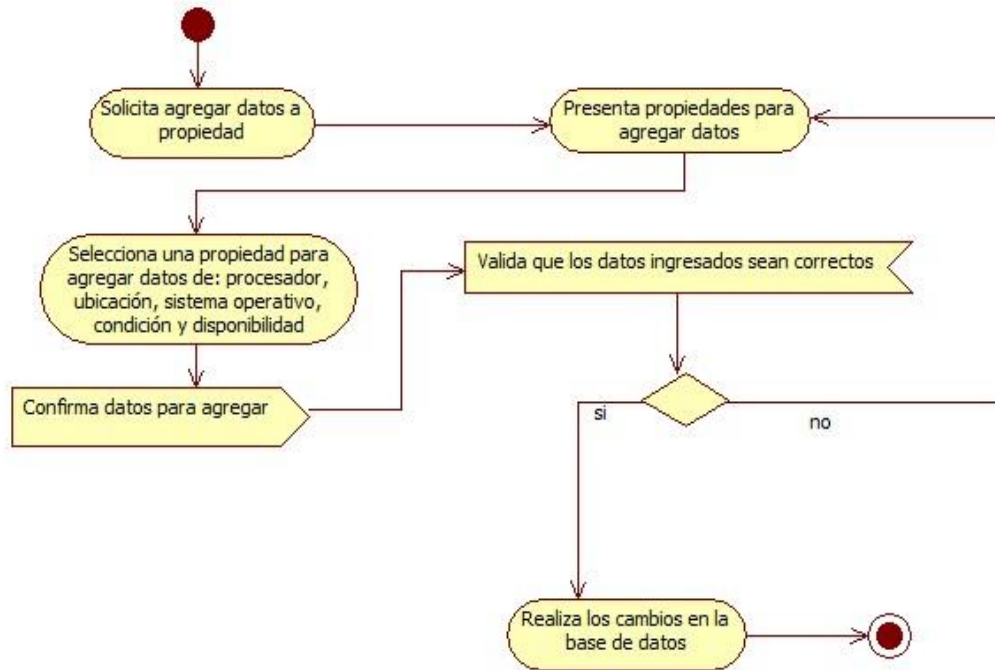
### DA14 – MODIFICAR SERVIDOR ENTERPRISE



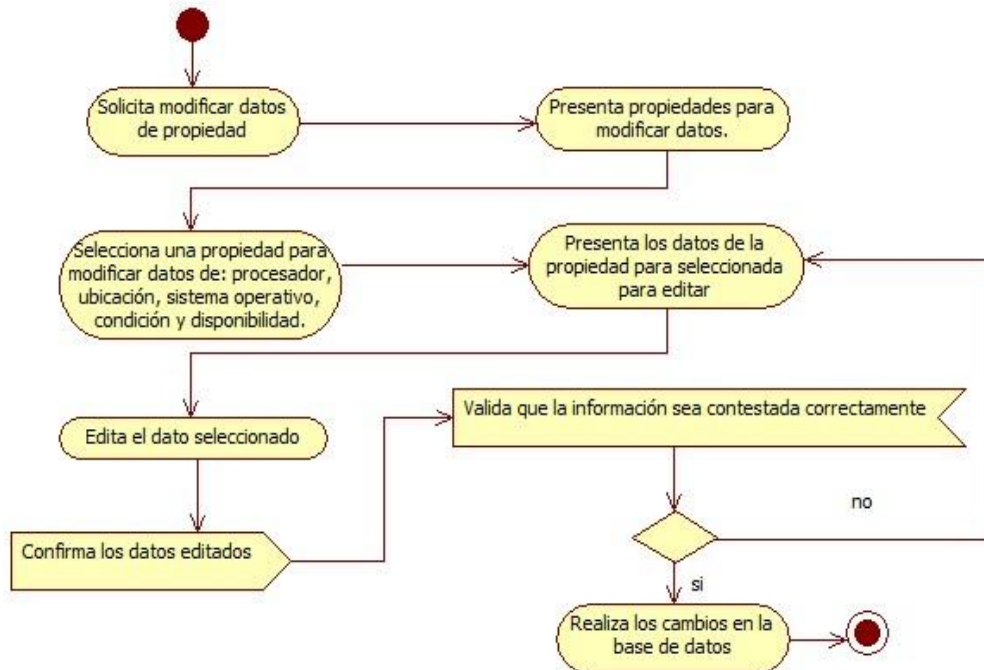
### DA15 – ELIMINAR SERVIDOR ENTERPRISE



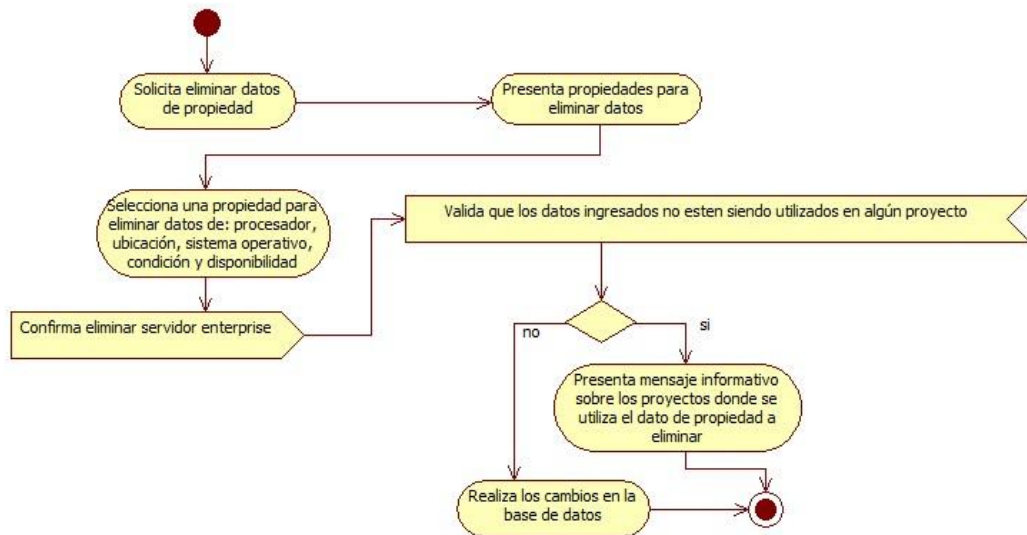
### DA16 – CREAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL



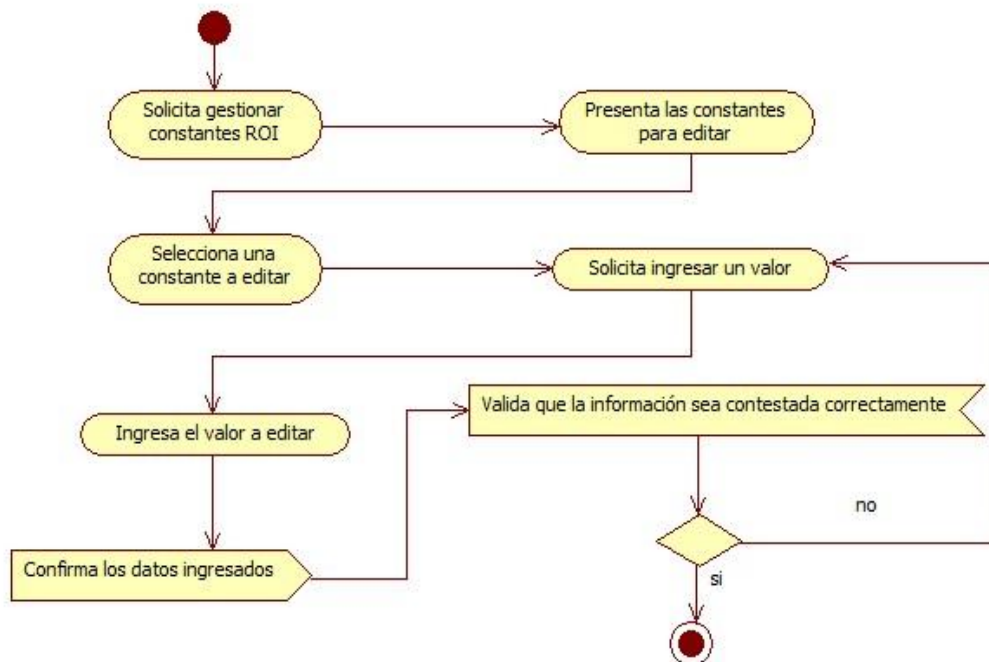
### DA17 – MODIFICAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL



### DA18 – ELIMINAR PROPIEDADES SERVIDORES SITUACIÓN ACTUAL



### DA19 – GESTIONAR CONSTANTES ROI



## Capítulo 5

# IMPLEMENTACIÓN

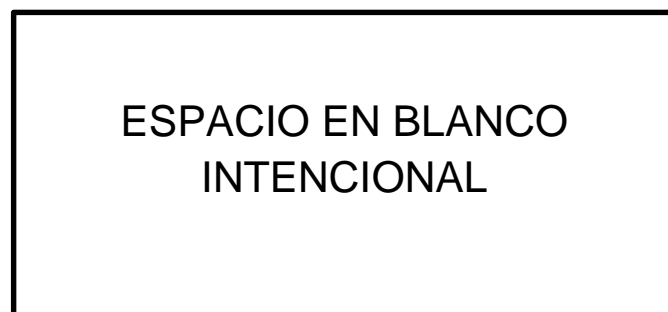
### 5. IMPLEMENTACIÓN

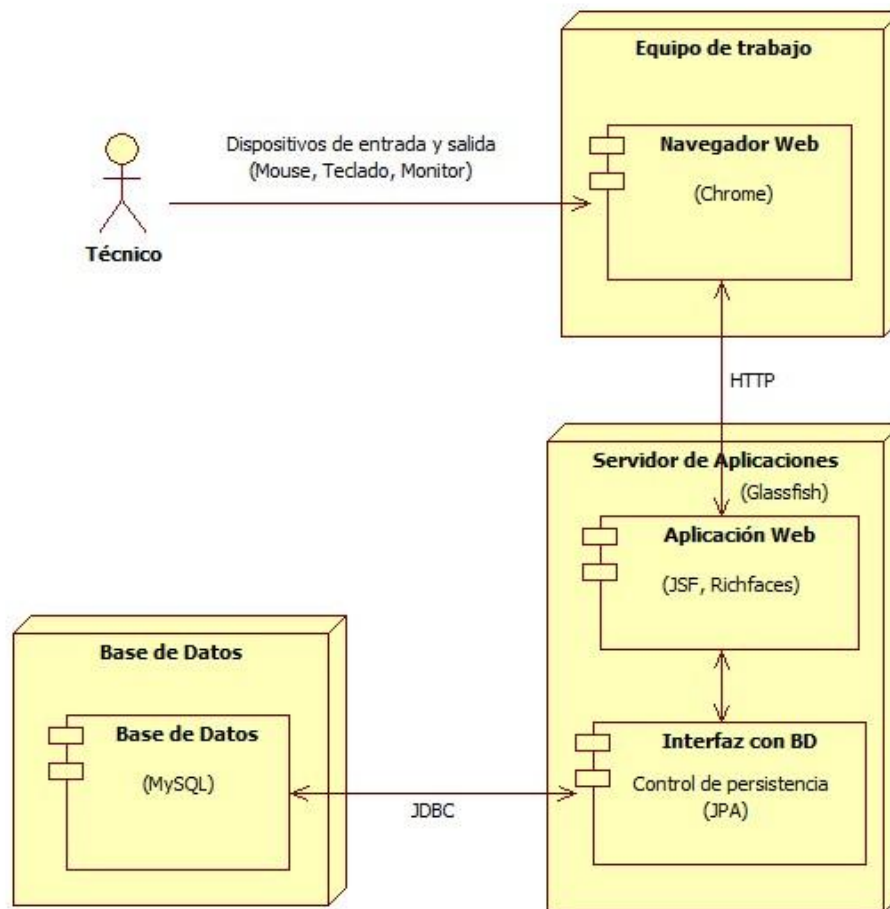
#### 5.1. Arquitectura del sistema

El aplicativo “Enterprise Virt” fue desarrollado con una arquitectura en 3 capas:

- 1) En la capa de presentación se utilizó el navegador Google Chrome, debido a su robustez, seguridades y a la sencillez para su utilización.
- 2) En la capa de negocio se utilizó el servidor de aplicaciones Glassfish por su alta flexibilidad, facilidad para la puesta en producción, porque permite el manejo de aplicaciones livianas y ofrece una gran versatilidad de servicios para alcanzar el rendimiento más óptimo de una aplicación.
- 3) En la capa de datos se utilizó la base de datos MySql debido a su robustez, escalabilidad, confiabilidad, eficacia y porque proporciona facilidad en su administración.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de despliegue del aplicativo.





**Figura 11. Diagrama de despliegue**

## 5.2. Construcción de la base de datos

La base de datos del utilitario “Enterprise Virt” consta de 18 entidades que se utilizan para almacenar la información de los proyectos de cada usuario, así como su configuración y parámetros configurables.

En la siguiente figura se muestra el diagrama entidad relación del aplicativo



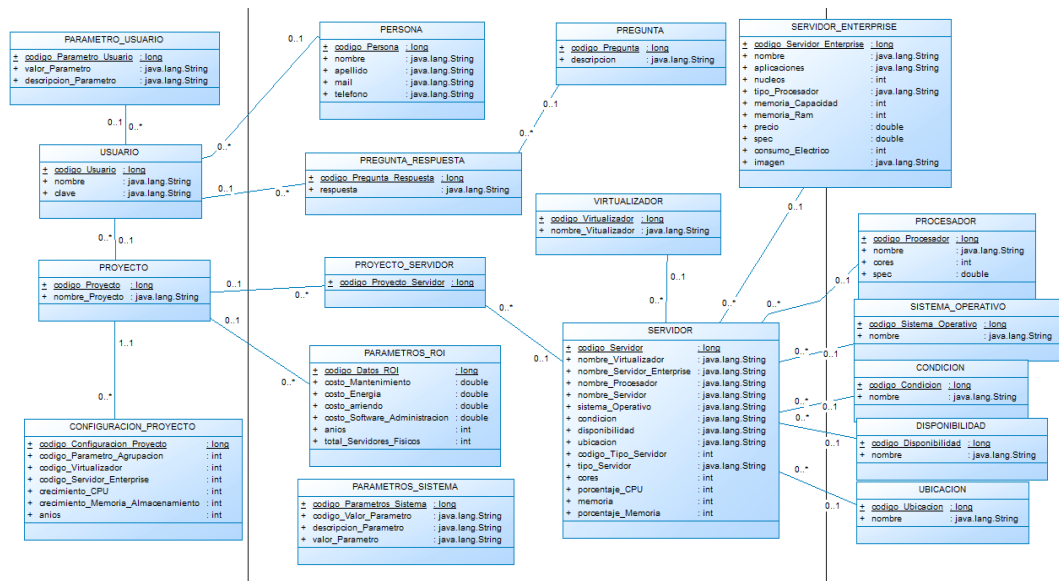


Figura 12. Diagrama entidad relación

En la siguiente figura se muestra como se realizó exitosamente la creación de las entidades de la base de datos.

```

MySQL 5.5 Command Line Client
mysql> alter table PROYECTO_SERVIDOR add constraint FK_PROSERPRO foreign key (CODIGO_PROYECTO)
  -> references PROYECTO (CODIGO_PROYECTO) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.23 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table PROYECTO_SERVIDOR add constraint FK_PROSERSER foreign key (CODIGO_SERVIDOR)
  -> references SERVIDOR (CODIGO_SERVIDOR) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.20 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_DETSEWIR foreign key (CODIGO_VIRTUALIZADOR)
  -> references VIRTUALIZADOR (CODIGO_VIRTUALIZADOR) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.29 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERCON foreign key (CODIGO_CONDICION)
  -> references CONDICION (CODIGO_CONDICION) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.33 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERDIS foreign key (CODIGO_DISPONIBILIDAD)
  -> references DISPONIBILIDAD (CODIGO_DISPONIBILIDAD) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.27 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERPRO foreign key (CODIGO_PROCESADOR)
  -> references PROCESADOR (CODIGO_PROCESADOR) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.30 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERSERENT foreign key (CODIGO_SERVIDOR_ENTERPRISE)
  -> references SERVIDOR_ENTERPRISE (CODIGO_SERVIDOR_ENTERPRISE) on delete restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.28 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERISOPT foreign key (CODIGO_SISTEMA_OPERATIVO)
  -> references SISTEMA_OPERATIVO (CODIGO_SISTEMA_OPERATIVO) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.42 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table SERVIDOR add constraint FK_SERUBI foreign key (CODIGO_UBICACION)
  -> references UBICACION (CODIGO_UBICACION) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.21 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> alter table USUARIO add constraint FK_USUPER foreign key (CODIGO_PERSONA)
  -> references PERSONA (CODIGO_PERSONA) on delete restrict on update restrict;
Query OK, 0 rows affected (0.22 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
  
```

Figura 13. Creación exitosa de entidades en la base de datos

### 5.3. Interfaz de usuario

Las pantallas del utilitario “Enterprise Virt” son detalladas a continuación:

#### a) Panel de control

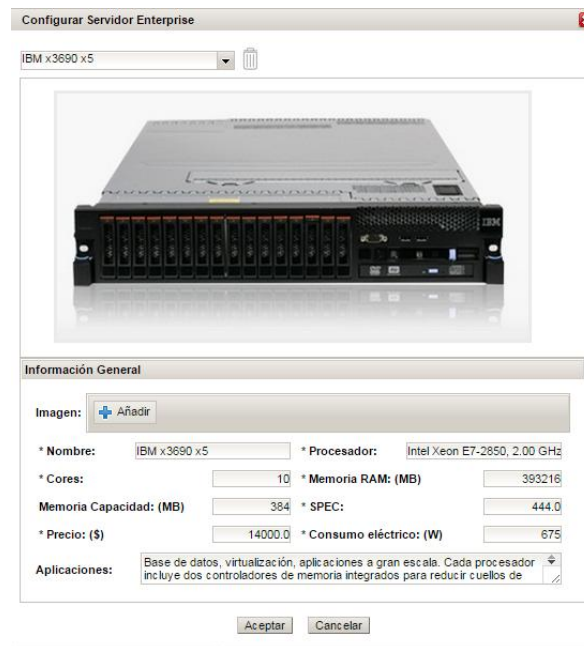
Es la pantalla de inicio del aplicativo, aquí se puede empezar a configurar un proyecto sin registrarse aún y también presenta la opción para iniciar sesión.



**Figura 14. Pantalla de panel de control**

#### b) Configurar servidor Enterprise

Permite administrar la edición, creación y eliminación de servidores Enterprise.



**Figura 15. Ventana emergente configurar servidor Enterprise**

### c) Iniciar Sesión

Permite al usuario iniciar sesión, también presenta las opciones para registrar un nuevo usuario y para ingresar al sistema en caso de olvido de contraseña.



[Regístrate](#)    [¿Olvidó su contraseña?](#)

**Ingreso**

Usuario:

Clave:

**Figura 16. Pantalla de panel de control**

### d) Registrarse

Interfaz que permite registrar un nuevo usuario para el aplicativo.



Datos Informativos	
Usuario:	<input type="text"/>
Nombre:	<input type="text"/>
Apellido:	<input type="text"/>
Teléfono:	<input type="text"/>
Correo:	<input type="text"/>
Registrar clave	
<p><b>i</b> La clave debe tener mínimo 6 caracteres, una mayúscula y un número</p>	
Clave:	<input type="text"/>
Confirmar clave:	<input type="text"/>
Preguntas de seguridad	
¿Cuál es su color favorito?	<input type="text"/>
¿Cuál es su año de nacimiento?	<input type="text"/>
¿Cuál es su apellido materno?	<input type="text"/>
<input type="button" value="Aceptar"/>	

**Figura 17. Pantalla registro nuevo usuario**

**e) Recuperar contraseña**

Ofrece la posibilidad al usuario de ingresar al aplicativo sin ingresar su contraseña, pero respondiendo una pregunta de seguridad al azar.



Validación de usuario	
Nombre:	<input type="text"/>
Apellido:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Aceptar"/>	

**Figura 18. Pantalla de olvido de contraseña**

**f) Menú**

Administración de proyectos por usuarios



Bienvenido/a: David Almeida



Regresar

Nombre	Acciones
1 Proyecto Empresa A	

**Figura 19. Pantalla de menú**

### g) Recursos del servidor

Pantalla donde se ingresan los servidores recurso o servidores de la situación actual



Solución: IBM FLEX x240 / VmWare Servidores total: 75

Hostname	Sistema Operativo	Condición	Disponibilidad	Ubicación	Tipo de servidor	Procesador	Cores	% CPU	Memoria RAM (Mb)	% Memoria	Acción
	Selec cione...	Selec cione...	Selec cione...	Selec cione...	Selec cione...	Selec cione...					
svrvmware	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon 5120	4	85	35000	50	
svrflenet	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon 5120	4	95	45000	45	
svrvtch	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon E5335	4	60	30000	35	
optim	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon E5335	4	60	35000	35	
aplicaciones	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon X5365	4	60	35000	35	
svrvmware2	Windows	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon X5650	4	75	35000	35	
svrflggye	Windows	Producción	24 x 7	Guayaquil	Virtual	Intel Xeon X5650	4	70	25000	25	
desarid	Linux	Desarrollo	24 x 7	Quito	Físico	AMD Opteron 2222 SE	4	65	35000	40	
gestor	Linux	Producción	24 x 7	Quito	Virtual	Intel Xeon X5365	4	80	15000	55	
svrmpresora	Windows	Producción	8 x 5	Quito	Virtual	AMD Opteron 2214	2	70	30000	30	

**Figura 20. Pantalla de recursos del servidor**

### h) Edición de parámetros de recursos del servidor

Pantalla que permite administrar los parámetros de recursos del servidor

Figura 21. Pantalla edición de parámetros de recursos del servidor

### i) Servidor Enterprise

Muestra la solución de virtualización, indicando cuantos servidores Enterprise fueron necesarios para consolidar los servidores de la situación actual. Presenta un gráfico de barras con la información en porcentaje de cores, cpu y memoria.

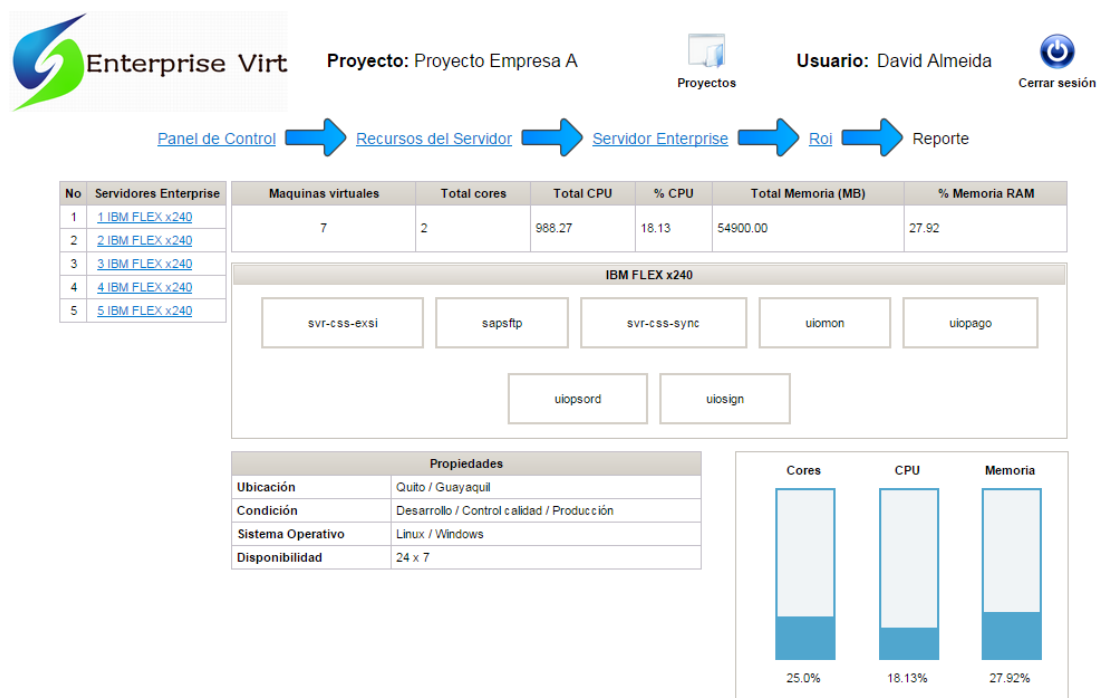


Figura 22. Pantalla de servidor Enterprise

## j) ROI

En esta pantalla se puede configurar la información necesaria para el cálculo del ROI

Enterprise Virt Proyecto: Proyecto Empresa A

Guardar Proyectos Parámetros ROI Usuario: David Almeida Cerrar sesión

Panel de Control → Recursos del Servidor → Servidor Enterprise → ROI → Reporte

Número de años considerado para ROI:  
 Seleccione: 3

Espacio DataCenter  
 Propio  Arriendo

Costos mensuales de infraestructura  
 Mantenimiento de Hardware: 8300.0 \$  
 Software de administración: 4500.0 \$  
 Arriendo: 3000.0 \$ Servidores Físicos: 40

Servidor Enterprise  
 Precio servidor: 12000.0 \$  
 Inversión total: 60000.0 \$

Calcular

Figura 23. Pantalla de ROI

## k) Configurar parámetros ROI

Permite configurar los parámetros para calcular el ROI

Configurar parámetros ROI

Seleccione parámetro  
 Software de Administración

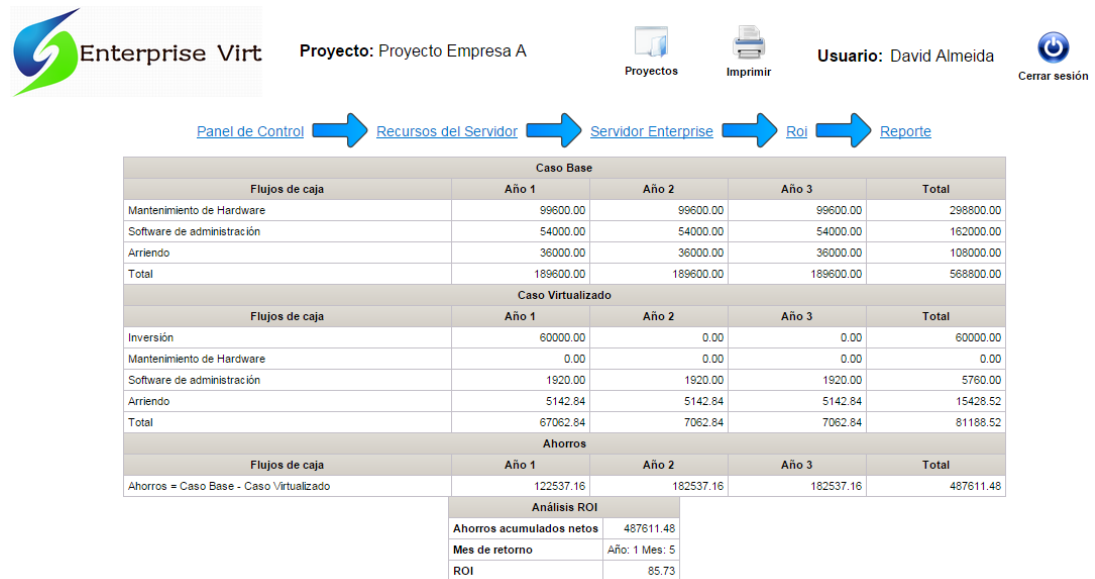
Ingrese el valor  
 Valor anual: 384 \$

Aceptar Salir

Figura 24. Pantalla de configuración de parámetros ROI

## l) Reporte

Se muestra un cuadro comparativo del caso base con el caso virtualizado, ahorros por año y un cuadro de análisis del ROI.

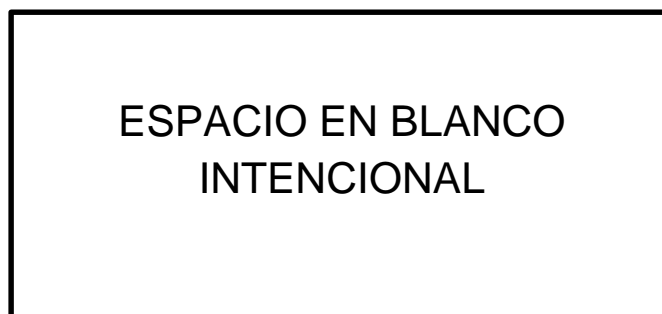


**Figura 25. Pantalla de Reporte**

#### 5.4. Codificación

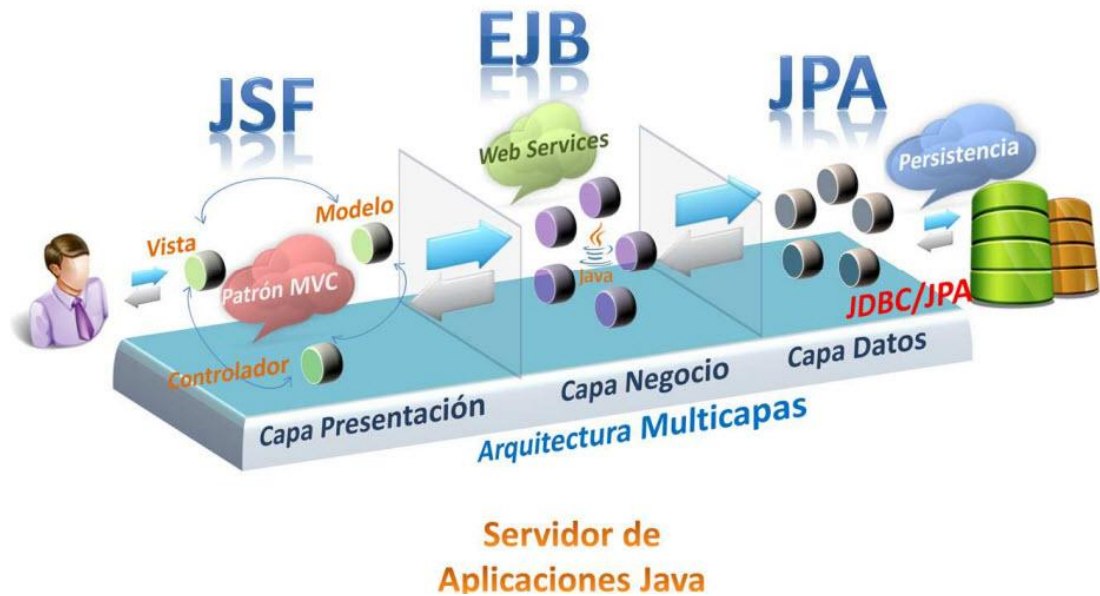
Para el desarrollo del utilitario “Enterprise Virt” se usó el diseño de aplicaciones con arquitectura multicapa, que consiste en dividir una aplicación en capas obteniendo varias ventajas, como la separación de responsabilidades, un mejor mantenimiento a la aplicación, especialización de los programadores en cada capa, entre muchas más. (GlobalMentoring, 2012)

En la siguiente figura se aprecia cómo están divididas y estructuradas las capas usadas para el desarrollo de utilitario





## Arquitectura Multicapas

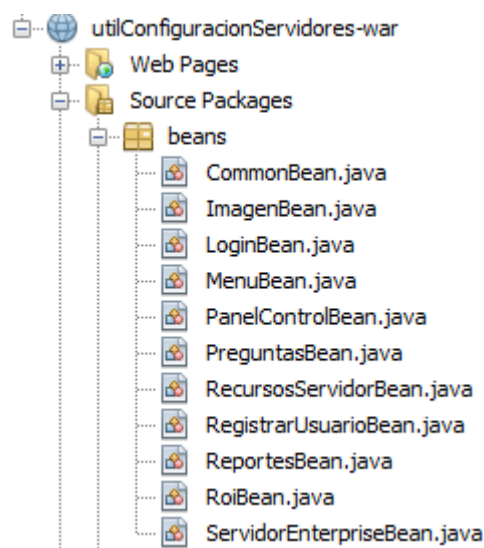


**Figura 26. Arquitectura multicapa usando JSF, EJB y JPA**

**Fuente: (GlobalMentoring, 2012)**

En la capa de presentación se utilizaron clases Bean que permiten la comunicación con la capa de negocio.

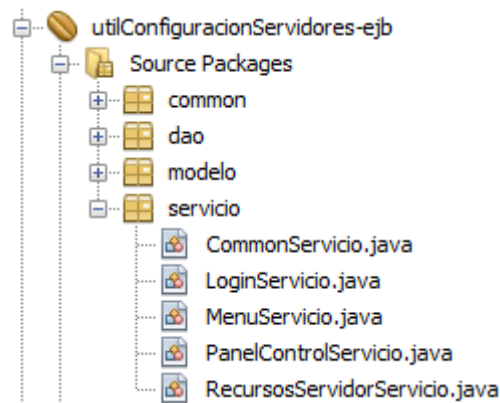
En la siguiente figura se muestran los Beans usados en el aplicativo.



**Figura 27. Beans utilizados en el aplicativo "Enterprise Virt"**

En la capa de negocio se utiliza EJB inyectados en servicios, donde se encuentra la lógica de negocio de la aplicación.

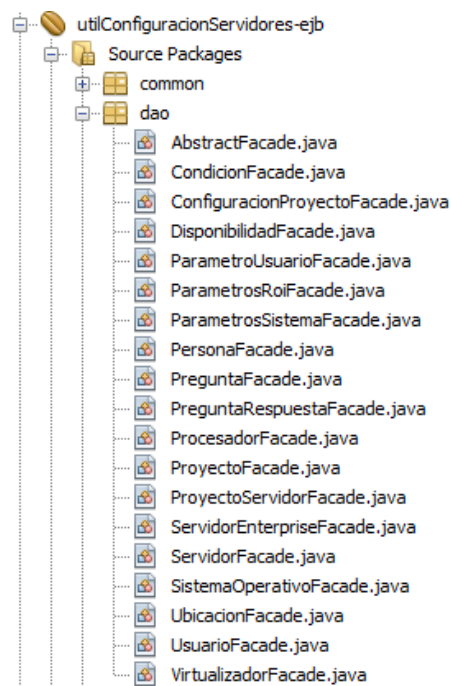
En la siguiente figura se muestran los servicios del aplicativo



**Figura 28. Servicios del aplicativo “Enterprise Virt”**

En la capa de datos se utilizan clases DAO, que implementan tecnología de JPA para acceder a la información almacenada en la base de datos

En la siguiente figura de muestran los DAOs del utilitario



**Figura 29. Clases DAO del aplicativo “Enterprise Virt”**

## 5.5. Seguridades

El utilitario “Enterprise Virt” cuenta con la encriptación de password del usuario, haciendo uso de las funcionalidades que ofrece la base de datos MySQL para satisfacer la seguridad en información delicada.

En la siguiente figura se muestra cómo funciona la seguridad para datos sensibles en MySQL.



**Figura 30. Seguridad de base de datos MySQL**

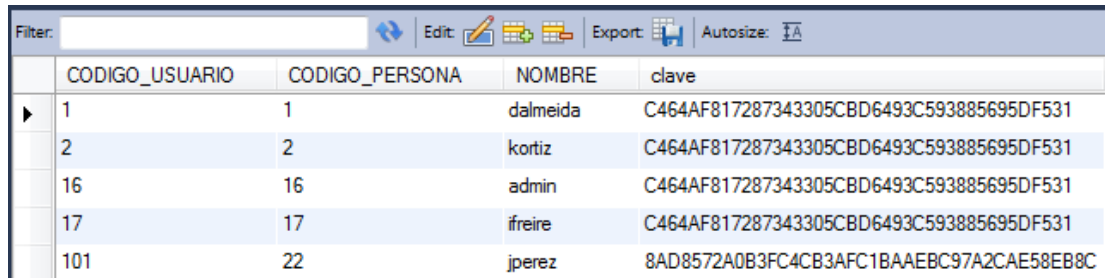
**Fuente: (MySQL, 2015)**

En el proceso de registro de un nuevo usuario, el aplicativo encripta la contraseña ingresada mediante la siguiente función:

```
private String hash(String password){
    if(null == password){
        return null;
    }
    MessageDigest sha1;
    try {
        sha1 = MessageDigest.getInstance("SHA-1");
        byte[] passBytes = password.getBytes("UTF-8");
        byte[] passHash = sha1.digest(passBytes);
        System.out.println("Clave encriptada: " + DatatypeConverter.printHexBinary(passHash));
        return DatatypeConverter.printHexBinary(passHash);
    } catch (NoSuchAlgorithmException e) {
        e.printStackTrace();
        return null;
    } catch (UnsupportedEncodingException e) {
        e.printStackTrace();
        return null;
    }
}
```

**Figura 31. Función que encripta la clave del usuario**

Una vez almacenada en la base de datos, la contraseña se mostrará de la siguiente forma:



The image shows a screenshot of a database query result in a software interface. At the top, there is a 'Filter:' input field and several icons for 'Edit', 'Export', and 'Autosize'. Below this is a table with four columns: 'CODIGO\_USUARIO', 'CODIGO\_PERSONA', 'NOMBRE', and 'clave'. The table contains five rows of data. The 'clave' column contains long alphanumeric strings, which are hashed passwords.

	CODIGO_USUARIO	CODIGO_PERSONA	NOMBRE	clave
▶	1	1	dalmeida	C464AF817287343305CBD6493C593885695DF531
	2	2	kortiz	C464AF817287343305CBD6493C593885695DF531
	16	16	admin	C464AF817287343305CBD6493C593885695DF531
	17	17	ifreire	C464AF817287343305CBD6493C593885695DF531
	101	22	jperez	8AD8572A0B3FC4CB3AFC1BAAEBC97A2CAE58EB8C

**Figura 32. Consulta a la tabla de usuario del aplicativo**

## Capítulo 6

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Mediante una investigación de campo se determinó que las empresas que manejan altos capitales financieros buscan un equilibrio entre la capacidad de inversión del negocio y los requerimientos del mismo, por lo tanto requieren de la adquisición de infraestructura para la administración centralizada de datos.
- Ante posibles proyectos las empresas evalúan alternativas y consideran herramientas de dimensionamiento en donde incluyen variables importantes para la toma de decisiones, estas variables o caminos priorizarán entre alternativas de valor financiero, tecnológico y de negocio dando como resultado el valor total del desarrollo del proyecto.
- El usuario que requiere tomar una decisión en inversión tecnológica, requiere trabajar con una herramienta práctica para virtualizar servidores, medir el entorno virtualizado y calcular ahorros financieros.
- Ante el requerimiento de un análisis profundo acerca de cómo virtualizar una gran cantidad de servidores se priorizó la evaluación de parámetros (CPU, memoria, almacenamiento, entre otros) y de cálculos financieros comprendidos en los costos directos e indirectos involucrados en el proyecto de inversión, nivel de retorno y beneficio.
- En el desarrollo del utilitario se midió que las consecuencias de no demostrar la viabilidad de un proyecto tecnológico no permite disponer de información para la toma de decisiones por lo tanto existe

el riesgo de perder parte del capital invertido por falta de información exacta de la contabilidad de costos, gastos e inversión.

- La adquisición de TICs representa un componente fundamental en la estrategia tecnológica de cualquier empresa, por lo tanto en el aplicativo se trabajó con el cálculo de los ahorros en los costos de adquisición y mantenimiento de hardware, software de virtualización, energía, espacio de piso y administración.
- Para una inversión en tecnología los requerimientos son encontrar procedimientos más efectivos en el proceso de análisis y aprobación de proyectos de innovación mediante el retorno de inversión, con un estudio que permita descubrir costos no cubiertos, gastos de adquisición y operación.
- Debido a la necesidad de que el utilitario se base en la planificación y presupuestación se determinó la mejor combinación de servidores virtuales que produzcan el adecuado número de servidores Enterprise requeridos a partir de un mínimo requerimiento de datos (número de servidores por funcionalidad).
- Como resultado de la generación de reportes con los resultados de la distribución de los servidores virtuales se enfatizó la íntima relación entre la planificación de sistemas de información y la planificación del negocio.

## 6.2 Recomendaciones

- Utilizar metodologías de desarrollo de software ágiles, basadas en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos se desarrollan mediante la colaboración de grupos organizados.
- Validar el correcto funcionamiento de los componentes de web como Richfaces con test unitarios, ya que en el desarrollo del aplicativo se tuvo que bajar la versión de las librerías de Richfaces, para obtener la funcionalidad completa del componente para cargar y subir archivos.
- Especificar correctamente los casos de uso, sus relaciones y prioridad, ya que de esta forma se agilizará el análisis de los sistemas de información y del software a ser desarrollado.
- Definir requerimientos y requisitos mediante reuniones de seguimiento con el stakeholder, optimiza el desarrollo del aplicativo y reduce los cambios de gran impacto significativamente.
- Usar herramientas para modelar la base de datos ya que son muy útiles para la generación de los diagramas y permiten llevar un mejor control de las entidades que intervienen en la base de datos.

## BIBLIOGRAFÍA

- GlobalMentoring*. (2012). Obtenido de <http://globalmentoring.com.mx/cursos-java/java-empresarial/arquitectura-multicapas/>
- Plan Estratégico de la Unidad de Tecnología de Información. (2012).
- MySql*. (2015). Obtenido de <https://www.mysql.com/products/enterprise/encryption.html>
- Del Valle, S. (Abril de 2012). *sedici.unlp.edu.ar*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33033/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33033/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Dell. (2010). *Dell*. Obtenido de [http://www1.la.dell.com/content/topics/global.aspx/sitelets/solutions/consolidation/server\\_cons?c=pa&l=es&cs=pabiz1](http://www1.la.dell.com/content/topics/global.aspx/sitelets/solutions/consolidation/server_cons?c=pa&l=es&cs=pabiz1)
- Duque, A., Sarmiento, A., Delgado, M., & Santos, K. (s.f.). *Business Process Management*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/kiberley/business-process-management-bpm>
- Hoskins, J. (2005). *Exploring IBM server & storage technology*. Proofreader.
- IBM. (2012). *IBM Pure Systems*. Obtenido de Expert Integrated Systems: <http://www.ibm.com/ibm/puresystems/us/en/index.html>
- iDric. (2015). *iDric*. Obtenido de <http://www.idric.com.mx/Solucion/business-process.html#características>
- Khan, R. N. (2004). *Business Process Management: A Practical Guide*. Meghan-Kiffer Press.
- Larson, R., & Carbone, J. (2009). *Windows Server 2008 Hyper-V*. O'Reilly.
- Manzano, M. (2014). *Sistema de control de inventario aplicando el modelo de lote económico*. Quito.
- Marsili, D. (6 de Mayo de 2007). *iProfesional*. Obtenido de <http://www.iprofesional.com/notas/46399-Qu-es-SOA-la-arquitectura-orientada-a-servicios>



- Nazareno, G. (2008). *gonzalonazareno.org*. Obtenido de Virtualizacion de Servidores:  
[www.gonzalonazareno.org/cloud/material/IntroVirtualizacion.pdf](http://www.gonzalonazareno.org/cloud/material/IntroVirtualizacion.pdf)
- Pérez, H. (2010). *Propuesta de análisis y diseño basada en UML y UWE para la migración de arquitectura de software centralizada hacia internet*. Guatemala.
- Philippe. (2010).
- Prozes-e. (2009). *Prozes-e*. Obtenido de <http://www.prozes-e.es/index.php?id=5&sub=2>
- Richardson, C., & Miers, D. (2013). *The Forrester Wave: BPM Suites*.
- Rodríguez Zurita, E. D. (2011). Implementación de BPM, como Herramienta de Integración y Administración de una Organización. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Rule, D., & Dittner, R. (2007). *The Best Damn Server Virtualization Book Period*. Burlington: Syngress Publishing, Inc.
- Schneider Electric Software. (2015). *Wonderware Skelta BPM*. Obtenido de <http://www.skelta.com/>
- Smith, H., & Fingar, P. (2003). *Business Process Management: The Third Wave*. Florida: Meghan-Kiffer Press.
- SOURCECODE TECHNOLOGY HOLDINGS. (2015). *k2*. Obtenido de <http://www.k2.com/>
- SPEC. (2006). *spec.org*. Obtenido de <http://www.spec.org/cpu2006/results/res2012q2/cpu2006-20120411-21011.html>
- SPEC. (2006). *spec.org*. Obtenido de <http://www.spec.org/cpu2006/results/res2012q3/cpu2006-20120823-24317.html>
- SPEC. (2006). *spec.org*. Obtenido de <http://www.spec.org/cpu2006/results/res2011q2/cpu2006-20110606-16923.html>

- Tornado Solutions. (2015). *Tornado*. Obtenido de <http://www.tornadoix.com/internalContent/index.php/productos/bos-bonitasoft>
- Torres Alvarado, Y. (s.f.). *Sistemas de Información. Sistemas de Información*.
- Universidad Nacional del Noroeste. (2011). <http://exa.unne.edu.ar/>. Obtenido de [http://exa.unne.edu.ar/informatica/evalua/Sitio%20Oficial%20ESPD-Temas/TEMA\\_07\\_05\\_BENCHMARK.PDF](http://exa.unne.edu.ar/informatica/evalua/Sitio%20Oficial%20ESPD-Temas/TEMA_07_05_BENCHMARK.PDF)
- VMware. (2011). *vmware.com*. Obtenido de <http://www.vmware.com/pdf/vsphere5/r50/vsphere-50-configuration-maximums.pdf>
- Watts, D., Davis, R., & French, R. (11 de Abril de 2012). *IBM Redbooks*. Obtenido de BM Flex System x240 Compute Node (E5-2600): <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips0860.html>
- White, S. A., & Miers, D. (2009). *Guia de Referencia y Modelado BPMN*. Florida: Future Strategies Inc.

## Anexo 1: Análisis de la Entrevista

### a) Antecedentes

El área de Systems and Technology Group (STG), es un departamento de IBM que se dedica a la venta de infraestructura y se encuentra dividido en tres sub áreas de venta: Systems X, Systems Power y Systems Storage.

La sub área de Systems X se dedica a la venta de servidores de alta disponibilidad con procesadores exclusivamente Intel para medianas y grandes empresas. Actualmente no cuenta con las herramientas apropiadas para realizar la consolidación de servidores.

Ante el requerimiento de los clientes de un estudio de inversión, los especialistas técnicos de Systems X realizan los cálculos de virtualización y retorno de inversión manualmente, dando como resultado que los especialistas se tomen mucho tiempo en presentar una solución de consolidación.

En la tabla 1 se representa una muestra de un proyecto de 71 servidores actuales que fueron agrupados (virtualizados) en 13 servidores Enterprise, por medio del tipo de agrupación de suma de unidades de rendimiento.

Para crear las agrupaciones se requieren de seis aspectos: Hostname, Servidor, Procesador, Spec, Suma de specs, Spec Flex x240.

- Hostname: Nombre del servidor.
- Servidor: Marca del servidor físico.
- Procesador: Nombre del procesador.
- Spec: Unidad de rendimiento SPEC perteneciente al servidor ingresado.
- Suma de specs: Suma de las unidades de todos los servidores que conforman un grupo.

- Spec Flex x240: Es la unidad de rendimiento del servidor Enterprise Flex x240, la cual indica hasta cuantos servidores pueden ser agrupados (virtualizados) en el servidor Enterprise mediante la suma de sus unidades.
- Por motivo de crecimiento las unidades del servidor Enterprise, siempre son consideradas menos el 25% de su cantidad original.

**Tabla 1.**

**Servidores ingresados a virtualizar**

Hostname	Servidor	Procesador	Spec	Suma de specs	Spec Flex x240
SRV01	Acer Altos G5450	AMD Opteron 2222 SE	25,7	285,8	511,12
SRV02	Acer Altos R520	Intel Xeon 5130	25,6		
SRV03	Cisco UCS C210 M2	Intel Xeon E5640	234,5		
SRV04	Cisco UCS B200 M2	Intel Xeon E5620	245,5	484	512,12
SRV05	Cisco UCS C22 M3	Intel Xeon E5-2407	202,5		
SRV06	PowerEdge 1955	Intel Xeon 5110	36		
SRV07	PowerEdge 2900	Intel Xeon E5310	61,55	492,05	512,2
SRV08	PowerEdge 1950	Intel Xeon X5365	105,55		
SRV09	PowerEdge 2970	AMD Opteron 2216	46,1		
SRV010	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95		
SRV011	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95		
SRV012	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95		

Para el retorno de inversión, son utilizados para el caso base los costos de los servidores actuales y para el caso virtualizado los costos de los servidores Enterprise en un periodo de 5 años. En la tabla 8 caso base vs caso virtualizado:

Los ahorros son representados por valores positivos en verde y negativos en rojo, que resultan de la resta entre los costos del caso base menos los costos del caso virtualizado. En la tabla 9 resumen ROI a 5 años se representa:

- Ahorros netos acumulados: Es el total de la suma de los ahorros de cada año del tiempo determinado.
- Ahorros netos acumulados/caso base: El porcentaje resultante de aplicación de la fórmula ROI.
- Periodo de payback: Año de retorno, en el que los costos del caso base son superiores al caso virtualizado.
- Inversiones iniciales HW+SW+Serv: Costo de inversiones más servicios de migración.

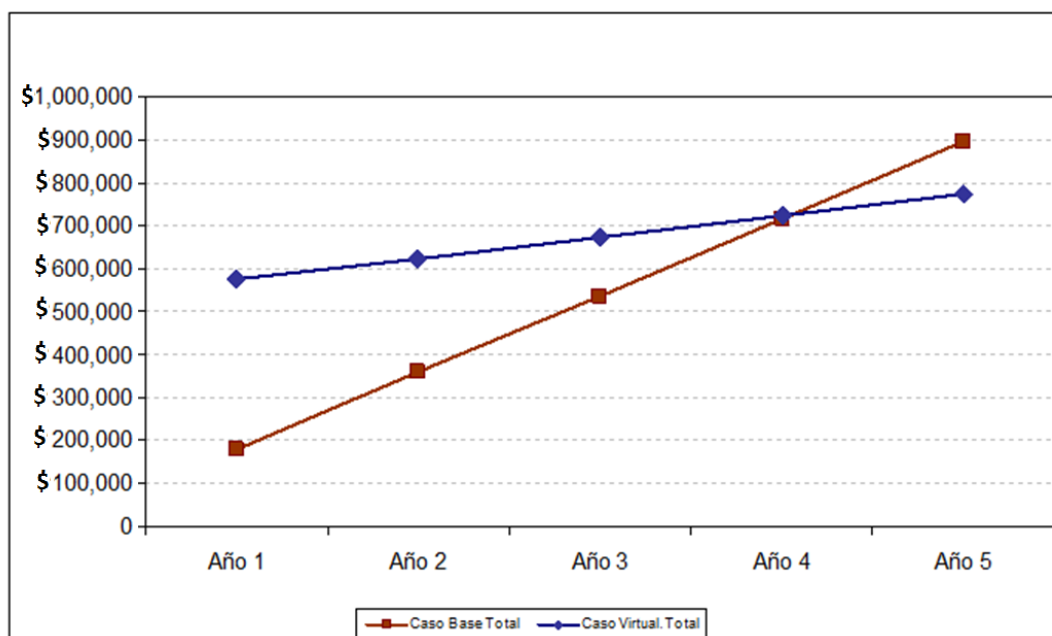
<b>CASO BASE vs. CASO VIRTUALIZADO</b>			
	<b>Base</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ahorros</b>
Inversiones y refresco HW	0	443,337	443,337
Mantenimiento HW	0	7,176	7,176
Suelo	0	104,400	104,400
Energía:	12,180	12,606	426
Administración Sistema	883,354	130,000	753,354
<b>TOTAL:</b>	<b>895,534</b>	<b>697,519</b>	<b>198,015</b>

**Figura 1. Costos caso base y virtualizado**

<b>5 AÑOS RESUMEN ROI</b>	
<b>Ahorros netos acumulados:</b>	<b>198,015</b>
<b>Ahorros netos acumulados / caso base:</b>	<b>13%</b>
<b>Periodo de retorno:</b>	<b>4 año</b>
<b>Initial HW+SW+Svcs investments::</b>	<b>443,337</b>

**Figura 2. Resumen retorno de inversión a 5 años**

En la figura 3 se muestra la evolución de los costes acumulados del caso base frente al caso virtualizado y el año de retorno.



**Figura 3. Evolución de costos**

#### **b) Situación Actual**

El área de STG considera tres etapas claves del estudio que consisten en: parámetros de consolidación, ingreso de recursos de los servidores a virtualizar y creación de reportes en Microsoft Power Point para la presentación final. Adicionalmente se precisó un tiempo de 3 días en realizar el estudio con el ingreso de 100 servidores.

En la tabla 2 se hace referencia a la primera etapa donde se consideran los parámetros de virtualización, tales como:

- Virtualizador: muestra datos previamente definidos, que son considerados según el virtualizador seleccionado.
- Agrupación: muestra todos grupos de virtualización disponibles. (La agrupación por defecto es la mayormente usada).
- Crecimiento: es la sección donde es registrado el valor en porcentaje de crecimiento. (Este valor puede o no ser registrado)

- Servidor Enterprise: muestra datos previamente definidos, que son considerados según el servidor Enterprise seleccionado.

**Tabla 2.****Parámetros identificados para la virtualización**

<b>Parámetros a considerar en la virtualización</b>	
<b>1) Virtualizador</b>	<b>VMWare vSphere 5</b>
Número máximo de máquinas virtuales por servidor Enterprise	<b>150</b>
Máxima memoria por máquina virtual (MB)	<b>1048576</b>
VMs/Host	<b>10</b>
<b>2) Agrupación</b>	
Por Sistema Operativo (Win2K/Linux)	
Por Ambiente (Test/Develop./Prod)	
Por Disponibilidad (24x7 / 8x5)	
Por Ubicación	
Por Defecto	<b>X</b>
Por Clúster	
<b>3) Crecimiento</b>	
Porcentaje de crecimiento CPU anual	5%
Porcentaje de crecimiento capacidad memoria anual	8%
<b>4) Servidor Enterprise</b>	Flex x240
Procesador	Intel Xeon E5-2690, 2.90 GHz 8C
Memoria Interna	192 GB
Memoria RAM	196.608 MB
Consumo energía eléctrica	493 watts
Precio	\$12 000

La segunda etapa es el registro de los recursos de los servidores a virtualizar como se muestra en la tabla 3.

- Hostname: Nombre del servidor.
- Servidor: Marca del servidor.

- Procesador: Nombre del procesador.
- Spec: Unidades de rendimiento del servidor.
- Sistema Operativo: Sistema operativo instalado en el servidor.
- Condición: Tipo de aplicación instalada en el servidor.
- Tipo servidor: Categorización si es físico o virtual.
- Cores: Número de cores del procesador.
- Memoria: Memoria en Megabytes del servidor.
- %CPU, %Memoria

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL



Hostname	Servidor	Procesador	Spec	Sistema Operativo	Condición	Disponibilidad	Ubicación	Condición	Tipo de Servidor	Cores	Memoria	%CPU	%Memoria
SRV01	Acer Altos G6450	AMD Opteron 2222 SE	25,7	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Físico	4	6897	35	85
SRV02	Acer Altos R520	Intel Xeon 5130	25,6	Linux	Desarrollo	24x7	Quito	Desarrollo	Virtual	4	8192	56	49
SRV03	Cisco UCS C210 M2	Intel Xeon E5640	234,5	Linux	Desarrollo	24x7	Quito	Desarrollo	Virtual	4	8192	42	75
SRV04	Cisco UCS B200 M2	Intel Xeon E5620	245,5	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Virtual	4	6897	12	81
SRV05	Cisco UCS C22 M3	Intel Xeon E5-2407	202,5	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Físico	2	102587	78	43
SRV06	PowerEdge 1955	Intel Xeon 5110	36	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Virtual	4	6897	54	19
SRV07	PowerEdge 2900	Intel Xeon E5310	61,55	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Virtual	4	6897	63	56
SRV08	PowerEdge 1950	Intel Xeon X5365	105,55	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Virtual	2	6897	14	29
SRV09	PowerEdge 2970	AMD Opteron 2216	46,1	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Virtual	2	8192	18	84
SRV010	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Físico	2	102587	19	62
SRV011	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Físico	2	102587	28	59
SRV012	IBM BladeCenter HS21	Intel Xeon X5355	92,95	Windows Server 2000	Producción	24x7	Quito	Producción	Físico	4	102587	29	12

Figura 4. Etapa de registros de servidores

En la figura 5 se presenta un resumen de la consolidación, el reporte final de los resultados que forman parte de la etapa final.

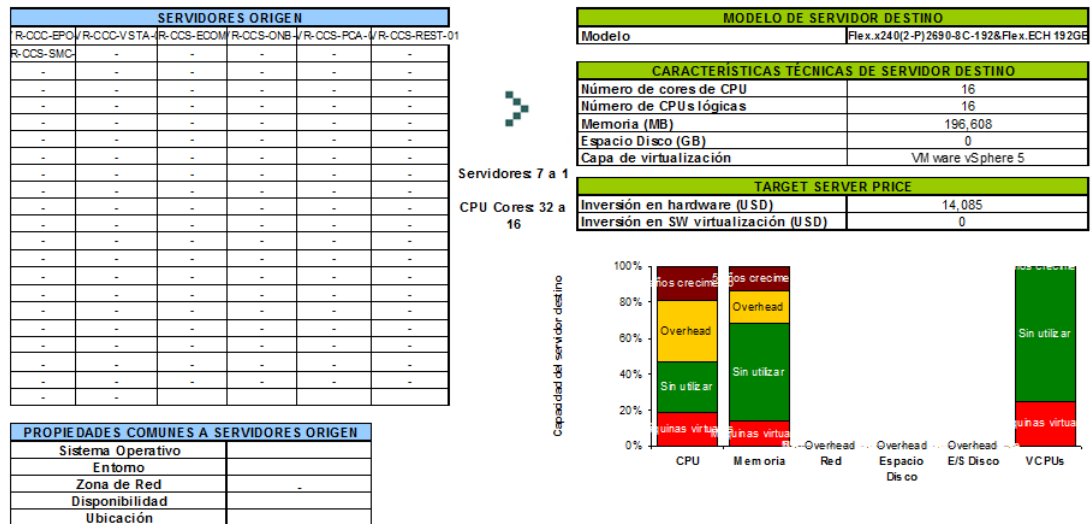


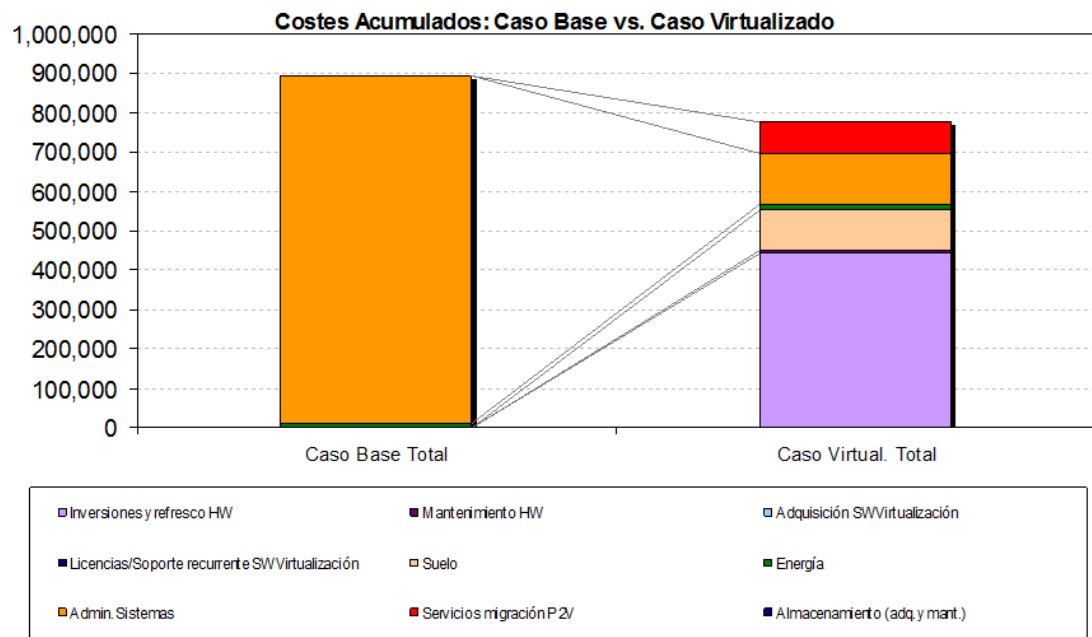
Figura 5. Reporte resumen

c) Recomendación

Desarrollar un software que optimice el estudio de consolidación y reduzca el tiempo de desarrollo de cálculos de virtualización, retorno de la inversión, genere reportes de dimensionamiento como se aprecia en la figura 6 y de costos acumulados en la figura 7.



Figura 6. Dimensionamiento



**Figura7. Costes acumulados**

**d) Diagramas**

- En el diagrama 1 se muestra el proceso de la situación actual.
- En el diagrama 2 se muestra el proceso de la situación futura.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

Diagrama 1. Situación Actual

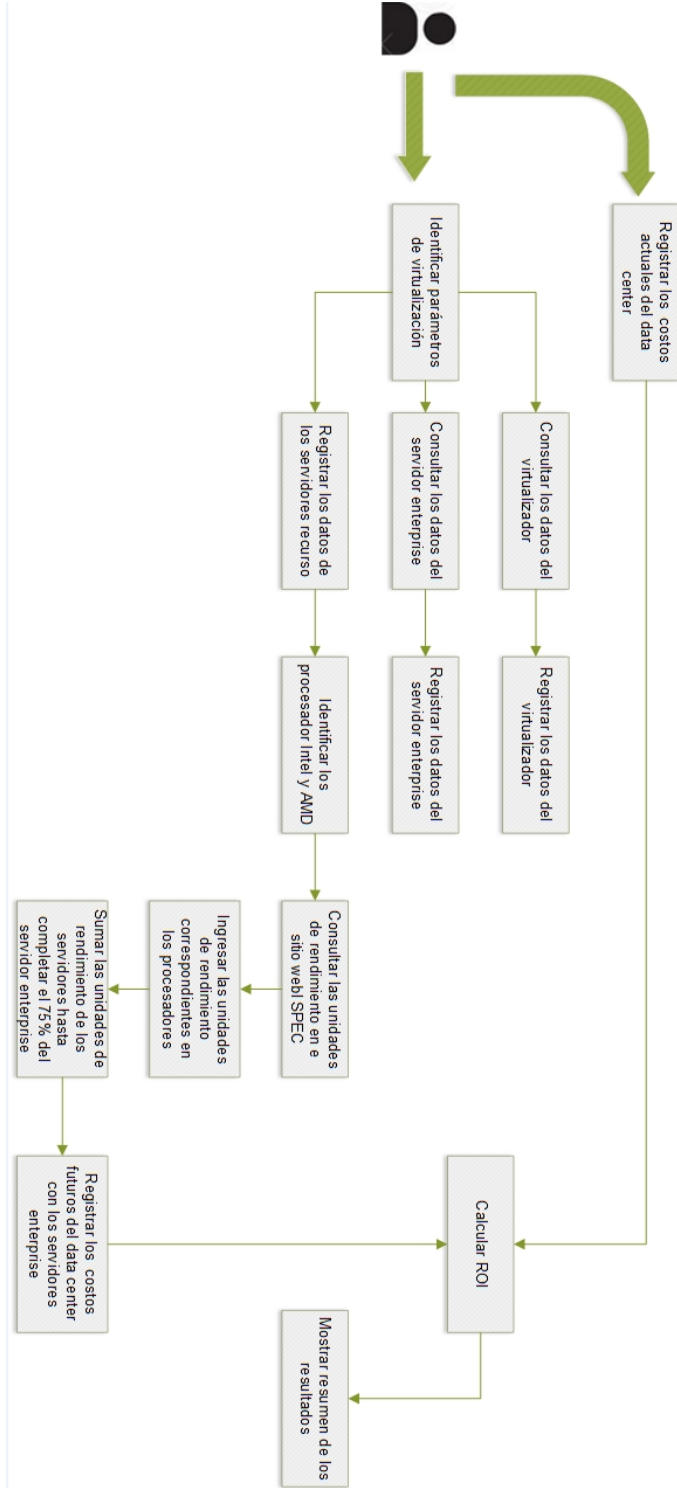
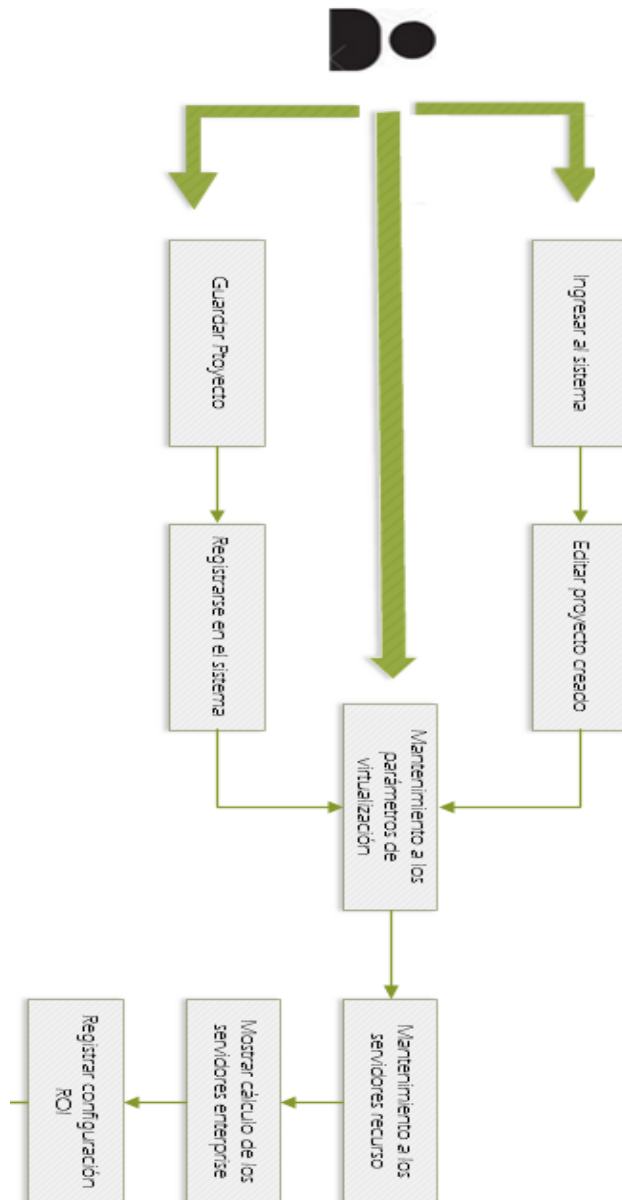


Diagrama 2. Situación Propuesta



## **Anexo 2: Minuta de entrevista**

### **Minuta de entrevista N° 1**

#### **Minuta de Entrevista N°001 dirigida al área de STG de IBM del Ecuador**

##### **Objetivo**

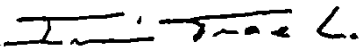

Analizar el proceso del estudio de consolidación para determinar el tiempo de desarrollo a través de una entrevista. Conocer las necesidades del usuario sobre las herramientas que se desea usar, a fin de facilitar el estudio de consolidación.

**Entrevista a:** System x, Power & Storage Sales Specialist de Systems and Technology Group, área de IBM

**Lugar:** Oficina del área de STG, Quito IBM del Ecuador

**Hora:** de 17:30 a 18:00

**Fecha:** Viernes, 25 de julio de 2014

<b>Nombres</b>	<b>Puesto</b>	<b>Firmas</b>
Iván Freire	Entrevistado	
Karla Ortiz	Entrevistadora	

En la ciudad de Quito, siendo las 17:30 del día 25 de julio de 2014, previo al acuerdo con el área de STG se ha reunido Ortiz Adame, Karla Andrea y el Especialista en ventas Iván Freire responsable del proyecto “Utilitario para consolidación”.

Para el efecto el entrevistado, especifica las etapas claves del desarrollo del estudio, las herramientas utilizadas, el tiempo de desarrollo con muestras determinadas y los beneficios de un utilitario de consolidación para el proceso de ventas.

Siendo las 17:30, para constancia de la entrevista realizada las partes suscriben en 1 ejemplar.

**¿Qué es el área de Systems X?**

Es una sub área de STG, que se encarga de la venta de servidores Enterprise de alto rendimiento para medianas y grandes empresas.

**¿Qué tipo de servidores incluyen los servidores Enterprise?**

Son servidores de alta disponibilidad con procesadores Intel, creados para soportar exigentes cargas de trabajo y adecuados para la virtualización.

**¿Cuál es el proceso de venta de servidores?**

Primero, es el acercamiento con el cliente para conocer la situación actual de su infraestructura y la necesidad de su crecimiento. Después mediante un estudio de consolidación se presenta al cliente la viabilidad de su inversión.

**¿En qué consiste el estudio de consolidación?**

Es un análisis presentado al cliente de la reestructuración de su data center que contiene, la inversión en nueva infraestructura, la virtualización de sus servidores a partir de la recolección de información de su situación actual, la estimación de retorno, los costos a corto y largo plazo.

### **¿Cuál es el proceso y que herramientas utilizan para el estudio?**

Para extraer los datos técnicos de los servidores del cliente se utiliza herramientas de IBM, luego los datos son ingresados en Microsoft Excel para los cálculos. Cada servidor ingresado en Excel es buscado en el sitio web del SPEC que publica resultados de rendimiento de servidores. Al terminar los cálculos de virtualización y retorno de inversión se utiliza Microsoft Power Point para crear las presentaciones con los resultados finales.

### **¿Cuánto tiempo dura el desarrollo del estudio?**

El tiempo depende de la cantidad de servidores que sean ingresados para la virtualización, ya que la mayor parte de desarrollo involucra la ubicación de los servidores recursos en los servidores nuevos en base a las unidades de rendimiento. Cuando se ingresan entre 50 a 100 servidores, el estudio toma máximo tres días en ser desarrollado.



### **¿Cuáles son las etapas claves del desarrollo del estudio?**

Son cuatro etapas secuenciales que determinan el tiempo y el alcance del estudio: Parámetros de consolidación, Ingreso de recursos de los servidores a virtualizar, opciones de retorno de inversión y creación de presentaciones en power point con los resultados técnicos y económicos de la consolidación.

### **¿Cuál es la relación entre las etapas y el alcance del estudio?**

El alcance del estudio depende exclusivamente de la cantidad de datos ingresados en cada etapa, mientras exista más detalle y sean específicos, el estudio se convierte en la base de la toma de decisión del cliente en la inversión.

### **¿Qué beneficios tendría la sub área de Systems X con un utilitario de Consolidación?**

Los beneficios no solo sería de Systems X, la creación de un utilitario que optimice el tiempo de desarrollo del estudio de consolidación beneficiara a todas las sub áreas de STG, ya que, en un futuro podría ser orientada a otro tipo de servidores y toda el área contaría con una herramienta que ayude a mejorar el proceso de ventas.

## Minuta de entrevista N° 2

### Minuta de Entrevista N°002 dirigida al área de STG de IBM del Ecuador

#### Objetivo

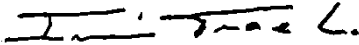

Analizar el proceso del estudio de consolidación para determinar el tiempo de desarrollo a través de una entrevista. Conocer las necesidades del usuario sobre las herramientas que se desea usar, a fin de facilitar el estudio de consolidación.

**Entrevista a:** System x, Power & Storage Sales Specialist de Systems and Technology Group, área de IBM

**Lugar:** Oficina del área de STG, Quito IBM del Ecuador

**Hora:** de 17:30 a 18:00

**Fecha:** Viernes, 22 de agosto de 2014

Nombres	Puesto	Firmas
Iván Freire	Entrevistado	
Karla Ortiz	Entrevistadora	

En la ciudad de Quito, siendo las 17:30 del día 22 de agosto de 2014, previo al acuerdo con el área de STG se ha reunido Ortiz Adame, Karla Andrea y el Especialista en ventas Iván Freire responsable del proyecto "Utilitario para consolidación".

Para el efecto el entrevistado, especifica elementos esenciales y no necesarios en el utilitario debido al requerimiento de contar con el mismo en el menor tiempo posible.

Siendo las 17:30, para constancia de la entrevista realizada las partes suscriben en 1 ejemplar.

**Para el desarrollo del estudio de consolidación ¿Qué datos involucran el costo total de propiedad?**

Intervienen los costos de: mantenimiento de hardware y software, energía, espacio en el data center, administrador, migración.

**¿Qué técnica de rendimiento es aplicada actualmente para la consolidación de los servidores?**

Eran aplicadas dos técnicas RPE2 y SPEC. Pero debido a las dificultades que implica extraer la información de RPE2 solo se ha considerado como única técnica de rendimiento el SPEC.

**¿Cuáles son las dificultades de RPE2?**

Las dificultades implican en el tiempo de registro y posterior aprobación para descargar las métricas. El proceso de aprobación se repite cada vez que la información de las métricas es actualizada.

**¿Qué son los límites de consolidación?**

Los límites son todos los tipos de agrupación de servidores Enterprise considerados en el estudio de consolidación.

**¿Cómo se cran los tipos de agrupación?**

El técnico proyecta la virtualización según los requerimientos del cliente. Los servidores pueden ser virtualizados o agrupados por: unidades de rendimiento, sistema operativo, disponibilidad, ubicación, condición (tipo de aplicación instalada en el servidor).

**¿Qué es el balance de distribución?**

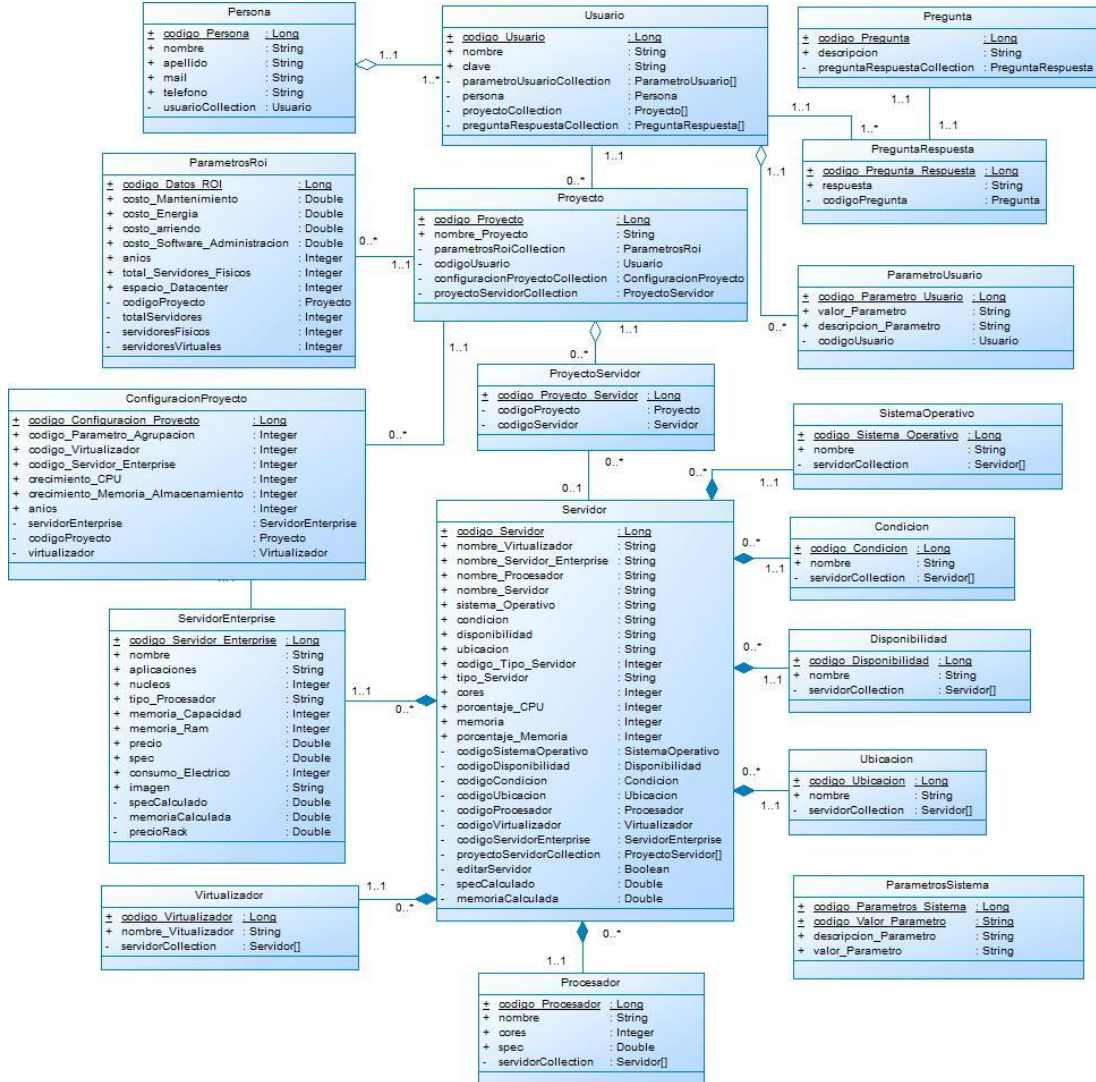
Es la medida que influye en los factores de ubicación, hasta cuanto en capacidad puede ser completado un servidor Enterprise después de la virtualización.

**¿Qué factores para el balance de distribución serán considerados en el utilitario del estudio de consolidación?**

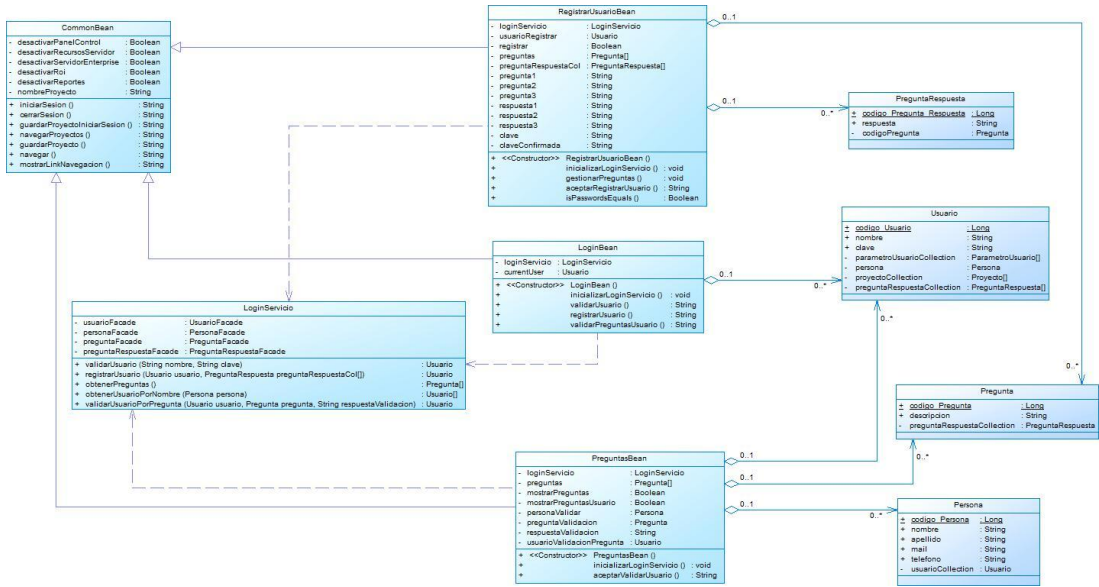
El porcentaje de unidades de rendimiento y memoria RAM.

# Anexo 3: Diagramas de clases

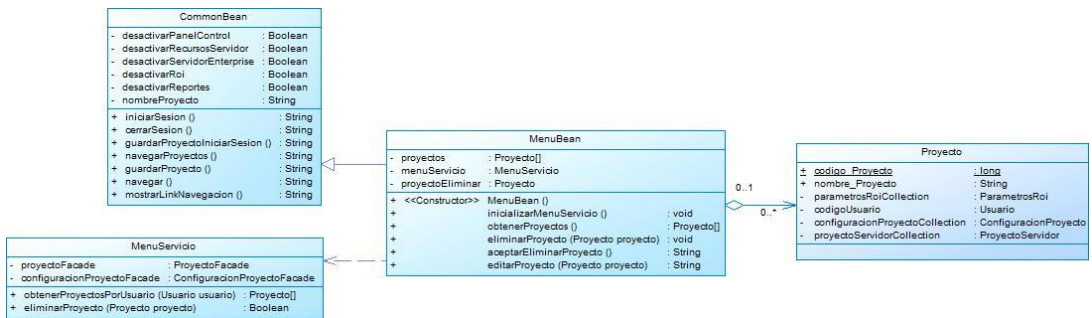
## DC01- DIAGRAMA DE CLASES ENTIDADES



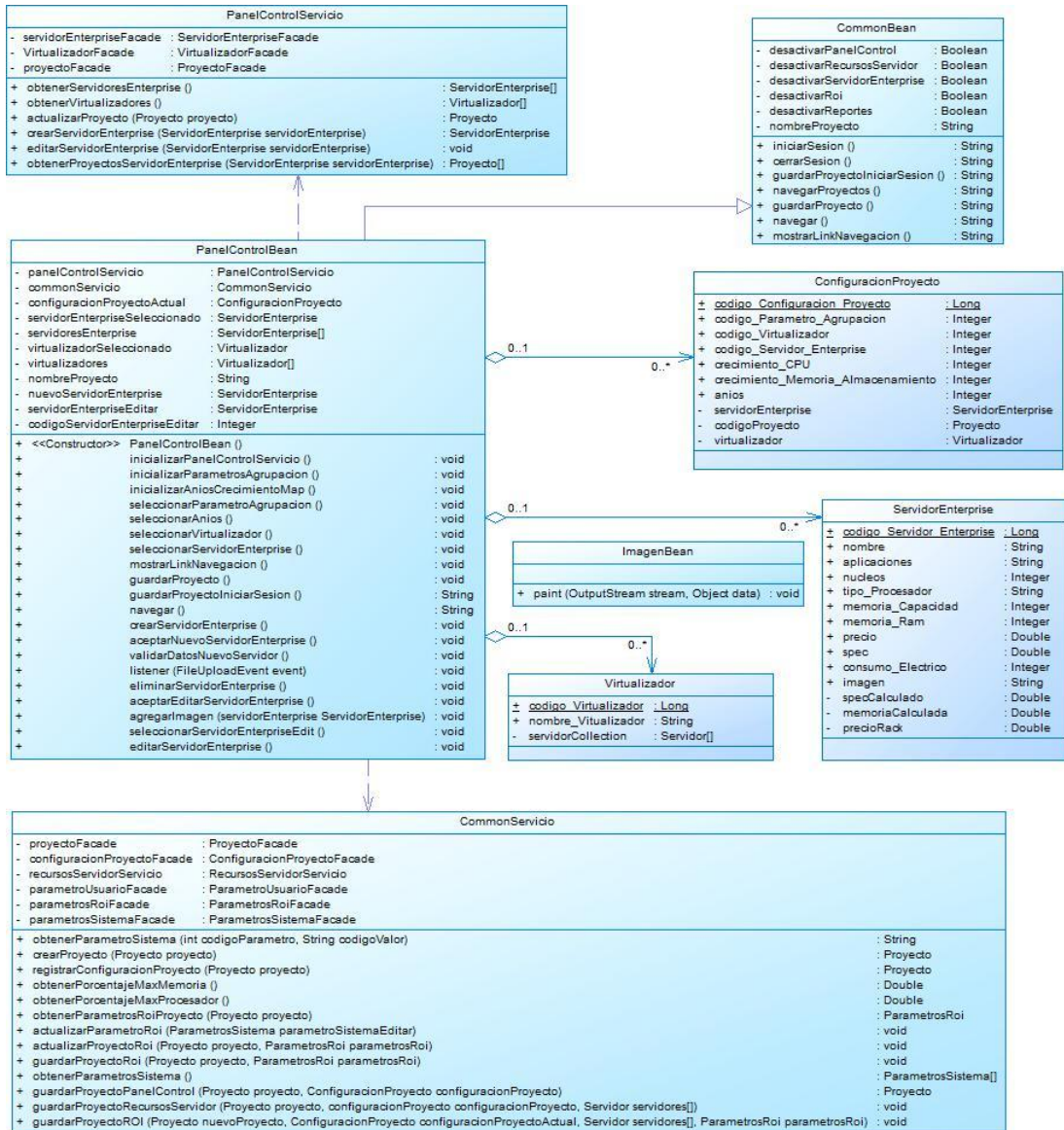
## DC02- DIAGRAMA DE CLASES DE INICIO DE SESIÓN



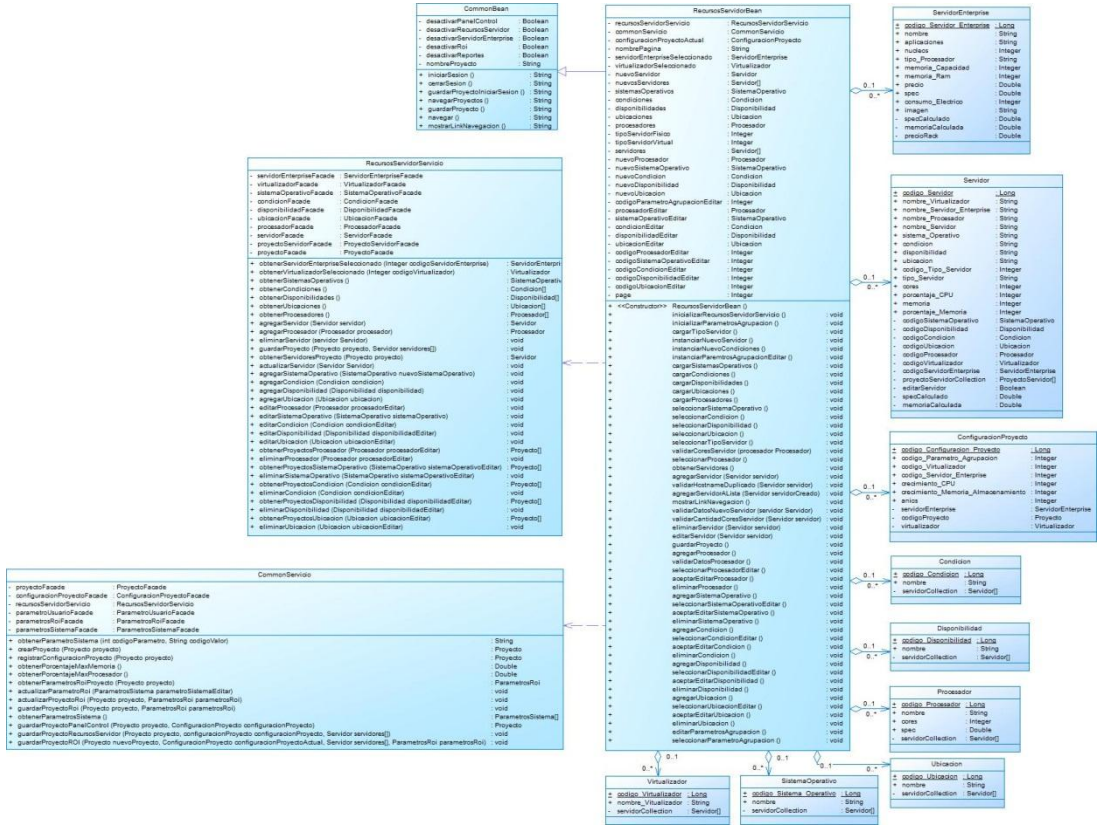
## DC03- DIAGRAMA DE CLASES DE MENU DE PROYECTOS



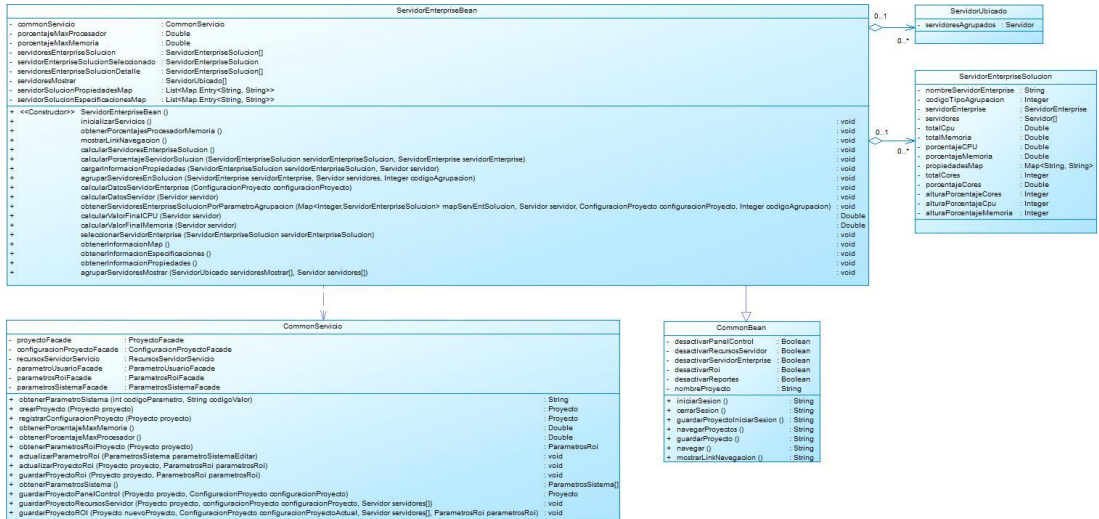
## DC04- DIAGRAMA DE CLASES DE PANEL DE CONTROL



## DC05- DIAGRAMA DE CLASES DE RECURSOS DEL SERVIDOR

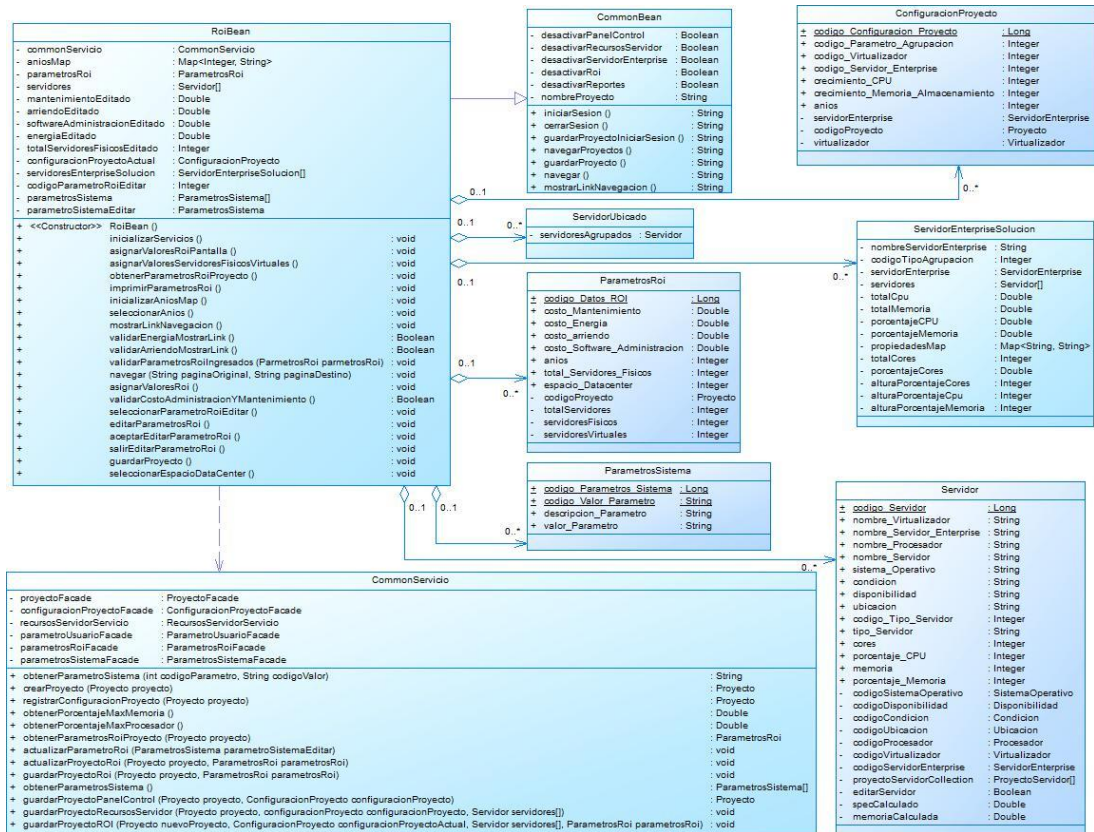


## DC06- DIAGRAMA DE CLASES DE SERVIDOR ENTERPRISE

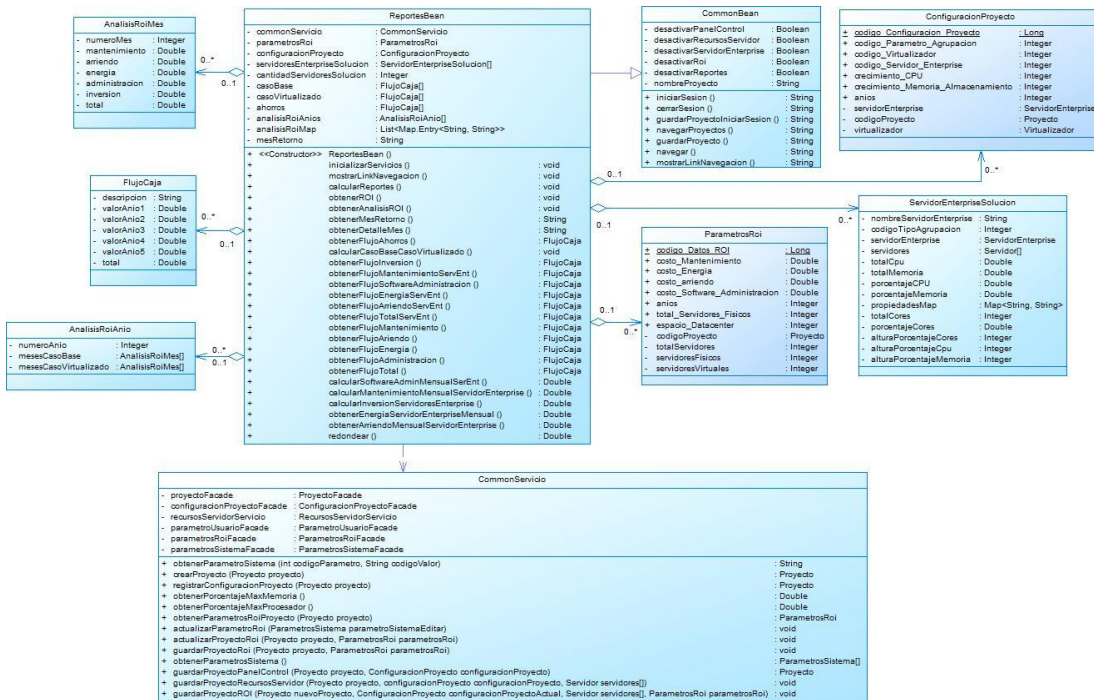




## DC07- DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS ROI



## DC08- DIAGRAMA DE CLASES DE REPORTES



# HOJA DE VIDA

## David José Almeida Paredes

22 de junio de 1989 (26 años) Soltero

Documento 1720139292

Constantino, Quito, Pichincha, Ecuador

(08) 7042881 / (02) 2608631

d.a.x\_1989@hotmail.com



### Experiencia

#### **Kruger**

*ago 2012 - Actualmente*

(Retail)

*Ecuador*

#### **Desarrollador Java**

Desarrollo de software tanto en el front end como en el back end

#### **Farcomed**

*mar 2012 - jul 2012*

(Consumo masivo)

*Ecuador*

#### **Pasante**

Clonación de servidores, personalización de servidores para farmacias, regularización de equipos y elaboración de manuales.

### Estudios

#### **Escuela Politécnica del Ejército**

*jul 2010 - Actualmente*

#### **Cisco Certified Network Associate Modulo 1**

*Ecuador*

Telecomunicaciones

Terciario 25% Promedio9.5

*jul 2009 - oct 2011*

*Ecuador*

**Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Lenguas**

**Suficiencia en el Idioma Inglés**

Terciario Promedio9.5

**SECAP**

*sep 2008 - nov 2008*

**Auxiliar técnico en mantenimiento de computadoras**

*Ecuador*

Computación / Informática

Otro Promedio10.0

**Escuela Politécnica del Ejército**

*jun 2007 - Actualmente*

**Estudiante Universitario**

*Ecuador*

Computación / Informática

Universitario Promedio9.0

**Colegio Municipal Experimental Sebastián de Benalcazar**

*jun 2001 - jul 2007*

*Ecuador*

**Bachiller Físico-Matemático**

Bachiller

Secundario Promedio8.5

**Conocimientos**

Inglés: Escrito Avanzado

Inglés: Oral Avanzado

Office: Manejo Avanzado

Base de Datos: Manejo Intermedio

Programacion: Manejo Intermedio

Herramientas Graficas: Manejo Intermedio

Software de Gestion: Manejo Intermedio

## **Conducción**

Licencia de conducir Tipo B

## **Mantenimiento de Computadoras**

Mantenimiento preventivo y correctivo de hardware y software

## **Lenguajes de Programación**

Conocimientos en lenguajes de programación como: C++, java, C# y Visual Basic

## **Conocimiento de Base de Datos**

Manejo de Oracle, programación en PL-SQL

## **Conocimientos generales de Telecomunicaciones**

Conocimientos de redes LAN, WAN, sus respectivos protocolos

## **Conocimiento de Software libre**

Manejo de sistemas operativos como Linux, Red Hat, instalación de sistema operativo y aplicaciones

## **Manejo de Máquinas Virtuales**

Instalación de sistemas operativos Windows, Linux, MacOSX

## **Datos personales**

- Documento: 1720139292
- Dirección: Constantino, Quito, Pichincha, Ecuador
- Teléfono celular: (08) 7042881
- Teléfono: (02) 2608631
- Estado civil: Soltero
- E-mail: d.a.x\_1989@hotmail.com

# HOJA DE VIDA

## Karla Andrea Ortiz Adame

18 de marzo de 1987 (28 años) Soltero

Documento 1802988822

Ballesteros, Quito, Pichincha, Ecuador

(09) 992749943 / (02) 2658877

dnrsharky@aol.com



### Experiencia

#### Diners Club del Ecuador

*feb 2014 - Actualmente*

(Entidad Financiera)

*Ecuador*

#### Administrador de Servidores y Base de Datos

Administración Tecnología

#### Rollos & Rollos

*mar 2005 - Actualmente*

(Papel)

*Ecuador*

#### Dueño

Gerencia General, relación directa con el cliente y administración.

### Estudios

#### Escuela Politécnica del Ejército

*jul 2010 - Actualmente*

#### Cisco Certified Network Associate Modulo 1

*Ecuador*

Telecomunicaciones

#### Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Lenguas

*jul 2008 - oct 2010*

*Ecuador*

Suficiencia en el Idioma Inglés

**Colegio María Auxiliadora**

*jun 2001 - jul 2007*

**Bachiller Físico-Matemático**

*Ecuador*

Bachiller

## **Conocimientos**

Inglés: Escrito Avanzado

Inglés: Oral Avanzado

## **Conducción**

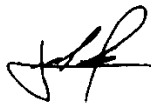
Licencia de conducir Tipo B

## **Datos personales**

- Documento: 1802988822
- Dirección: Ballesteros, Quito, Pichincha, Ecuador
- Teléfono celular: (09) 92749943
- Teléfono: (02) 2658877
- Estado civil: Soltera
- E-mail: dnrsharky@aol.com

# HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR



David Almeida



Karla Ortiz

DIRECTOR DE LA CARRERA


Ing. Mauricio Campaña MSc.