

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

INFORME DE MATERIA DE GRADUACION

**“Diseño e Implementación de un Ambiente
Virtualizado para un Sistema Contable”**

Previa a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

Presentado por:

PEGGY LISSETH MIRANDA CARBO

LESLY ESTEFANNY MURILLO SUÁREZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2012

AGRADECIMIENTO

A Dios, nuestro Señor, por guiarnos a lo largo de este camino y permitirnos alcanzar la meta propuesta.

A nuestras familias, por brindarnos su apoyo incondicional y ayudarnos para que todo esto fuese posible.

A nuestros profesores, que con paciencia y sabiduría supieron impartirnos su conocimiento.

A nuestros amigos por brindarnos su amistad sincera y apoyarnos cuando lo hemos necesitado.

DEDICATORIA

Con todo mi amor dedico este proyecto a mi abuelita, mis padres, mis hermanos, mi esposo y a mi hijo porque ellos son el motor de mi vida, y sin su amor y apoyo incondicional no hubiese alcanzado mi objetivo.

Peggy L. Miranda Carbo.

Lo dedico a mis padres y hermano, porque creyeron en mí y me ayudaron, dándome ejemplos dignos de superación. A mi novio ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera. Porque gracias a ellos pude alcanzar mi meta.

Lesly E. Murillo Suárez

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Rayner Durango

PROFESOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN

Ing. Albert Espinal Santana

PROFESOR DELEGADO POR DECANO FIEC

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Peggy Lisseth Miranda Carbo

Lesly Estefanny Murillo Suárez

R E S U M E N

El proyecto a realizar consiste en el diseño e implementación de un ambiente virtualizado basado en Windows Server 2008 con Hyper-v para un sistema contable que permitirá optimizar y aprovechar los recursos, y mejorar los niveles y calidad de los servicios para proveer disponibilidad.

Con la implementación de este proyecto buscamos administrar de forma eficiente los recursos económicos como tecnológicos.

Índice General

CAPITULO 1	1
1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 JUSTIFICACION.....	3
1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO	4
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	4
1.3.2 <i>ObjetivoS EspecíficoS</i>	4
1.4 METODOLOGIA.....	5
CAPITULO 2	6
2 VIRTUALIZACION CON WINDOWS SERVER 2008 Y SISTEMAS CONTABLES.....	6
2.1 VIRTUALIZACION.....	7
2.1.1 <i>Funcionamiento</i>	7
2.2 BENEFICIOS Y DESVENTAJAS	9
2.2.1 <i>Beneficios</i>	9
2.2.2 <i>Desventajas</i>	10
2.3 TECNOLOGIA U OPCIONES PARA VIRTUALIZAR	11
2.3.1 <i>Microsoft</i>	11
2.3.2 <i>VmWare</i>	12
2.3.3 <i>Citrix Xen Server</i>	12
2.4 PLATAFORMA DE VIRTUALIZACION A UTILIZAR	13
2.5 SISTEMAS CONTABLES.....	14
2.6 SISTEMA CONTABLE UTILIZADO	16
CAPITULO 3	19
3 IMPLEMENTACION	19
3.1 INTRODUCCION	20
3.2 HARDWARE.....	20
3.3 INSTALACION	21
3.3.1 <i>Instalacion de Windows Server 2008</i>	21
3.3.2 <i>Habilitar Hyper-V</i>	26
3.3.3 <i>Creacion y configuración de Maquinas Virtuales</i>	32
3.3.4 <i>Instalacion del sistema contable</i>	37

4	FUNCIONAMIENTO E INDICADORES DE RENDIMIENTO	52
4.1	PRUEBAS DE CONEXIÓN EXTERNA CON EL OPENERP CLIENTE.....	53
4.2	PRUEBAS DE CONEXIÓN CEXTERNA CON EL OPENERP WEB	54
4.3	PRUEBAS DE RENDIMIENTO	55
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES.....	62
	GLOSARIO.....	64
	BIBLIOGRAFIA.....	68

Índice de Tabla

Tabla 1: Hardware de los Equipos usados.	20
Tabla 2: Indicadores de Rendimiento de Disco Duro.....	58
Tabla 3: Indicadores de Rendimiento de la Memoria.....	58
Tabla 4: Indicadores de Rendimiento del Procesador.....	59
Tabla 5: Indicadores de Rendimiento del Sistema.....	59

Índice de Figura

Figura 1: Esquema utilizado.	5
Figura 2: Estructura de las maquinas Virtuales.....	8
Figura 3: Virtualización - Varios Servidores en uno solo.....	9
Figura 4. Logo de las tres empresas que ofrecen plataformas de Virtualización	11
Figura 5: Módulos con los que cuenta OpenERP	16
Figura 6: Selección del idioma de instalación	21
Figura 7: Vista e la pantalla inicial de la instalación.....	22
Figura 8: Ventana para escribir clave del producto	22
Figura 9: Selección de la instalación	23
Figura 10: Aceptar los terminos de la licencia	23
Figura 11: Opción de disco a utilizar	24
Figura 12: Inicio del proceso de instalación.....	24
Figura 13: Proceso de instalacion completado	25
Figura 14: Pantalla inicial para ingresar al sistema	25
Figura 15: Ventana de tareas de configuracion inicial.....	26
Figura 16: Ventana de Server Manager.	27
Figura 17: Ventana de Principal de Agregar Roles.....	27
Figura 18: Ventana para Seleccionar Roles.....	28
Figura 19: Ventana de Hyper-V.....	29
Figura 20: Ventana para Crear Redes Virtuales.	29
Figura 21: Ventana de Confirmar la Instalación Seleccionada.	30

Figura 22: Ventana de Resultados de Instalación.....	30
Figura 23: Ventana para Reiniciar.....	31
Figura 24: Resultados de la Instalación.....	31
Figura 25: Crear una Maquina Virtual.....	32
Figura 26: Ventana de Bienvenida para Crear una Maquina Virtual.....	33
Figura 27: Dar nombre y ubicación para la Maquina Virtual.....	33
Figura 28: Memoria para la Maquina Virtual.....	34
Figura 29: Ventana para seleccionar la Red Virtual.....	34
Figura 30: Ventana para crear un disco Virtual.....	35
Figura 31: Ventana de Resumen de la Nueva Maquina Virtual.....	36
Figura 32: Cambiar la configuración de la Maquina Virtual.....	36
Figura 33: Ventana para la configuración de la Maquina Virtual.....	37
Figura 34: Ventana inicial de instalación OpenERP.....	38
Figura 35: Ruta de instalación.....	39
Figura 36: Detalles de la instalación.....	40
Figura 37: Información para conexión con la Base de Datos.....	40
Figura 38: Finalización de la Instalación.....	41
Figura 39: Inicialización de OpenERP Server.....	41
Figura 40: Ventana inicial del OpenERP Cliente.....	42
Figura 41: Crear nueva Base de Datos.....	43
Figura 42: Configuración de la Base de Datos.....	43
Figura 43: Información Final de la Creación de la Base de Datos.....	44
Figura 44: Instalación de la Interfaz.....	44

Figura 45: Informacion de la Compañía	45
Figura 46: Instalacion de modulos (aplicaciones)	45
Figura 47: Configuracion de Aplicaciones de Contabilidad.....	46
Figura 48: Configuración de Aplicaciones de RR.HH.....	46
Figura 49: Configuracion de los porcentajes de retencion	47
Figura 50: Ventana Inicial de OpenERP Cliente	47
Figura 51: Vista del OpenERP en el cliente	48
Figura 52: Ventana Inicial de OpenERP Web	49
Figura 53: Términos de licencia OpenERP Web	49
Figura 54: Ruta de Instalación de OpenERP Web	50
Figura 55: Ingreso a OpenERP Web Cliente	50
Figura 56: Vista del OpenERP Web Client	51
Figura 57: Ventana Inicial OpenERP Client en el Cliente.	53
Figura 58: Ventana Inicial OpenErp Web en Cliente Externo	54
Figura 59: Vista de módulos OpenERP Web en Cliente Externo	55
Figura 60: Diagrama de barras de Indicadores	57

INTRODUCCION

La virtualización fue inventada hace más de treinta años para permitir que los grandes y caros mainframes puedan ser fácilmente compartidos entre diferentes entornos de aplicaciones

La virtualización permite a las aplicaciones ejecutarse correctamente y convertirse en servicios virtuales, alojados y gestionables de forma centralizada, pero que se ejecutan localmente bajo demanda en equipos cliente contactados a la intranet (LAN, WAN, VPN), a través de Internet o de redes inalámbricas.

Para el ámbito empresarial el uso de Sistemas Contables es esencial, por ello, virtualizar esta aplicación es una forma de mejorar el rendimiento ayudando a tener mejor accesibilidad y optimización de recursos.

CAPITULO 1

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

1.1 ANTECEDENTES

El empleo de los diferentes sistemas contables que una empresa puede tener es una herramienta fundamental, para mantener el control de todas las negociaciones comerciales y financieras que se realicen en la empresa, además de cumplir con el requerimiento de información para lograr obtener un mayor aprovechamiento de todos los recursos disponibles.

En la actualidad, aún hay mucha gente que cree que los sistemas contables solo se limitan a la recolección de información fundamentada en un proceso de registro, clasificación de resumen de dicha información correspondiente a cada transacción que ha sido realizada por la empresa, pero debemos considerar que los sistemas contables constituyen un proceso que va mucho más allá de ello.

Los sistemas contables representan una de las herramientas más importantes y esenciales para lograr el desarrollo de las compañías. A su vez, los sistemas contables son los encargados de analizar y valorar todos aquellos resultados económicos que suele obtener una empresa mediante la agrupación y la comparación de resultados, permitiendo así, que todas las tareas de la compañía sean ejecutadas bajo control y con la supervisión de un contador.

Teniendo en cuenta la relevancia de la contabilidad como herramienta para el desarrollo de una empresa, debemos destacar que la creación de los sistemas contables eficientes surgió de la necesidad de información que los actores que componen la empresa necesitaban. En este sentido, un sistema debe encontrarse estructurado y especialmente diseñado para que sea capaz de clasificar todas las acciones económicas que implica la construcción y formación de una empresa. En la implementación de los sistemas contables, se encuentra la base para poder realizar con éxito todos los procedimientos que conducirán a la empresa al logro de sus objetivo [1].

1.2 JUSTIFICACION

Debido a los avances tecnológicos y las grandes exigencias por parte de los usuarios, que quieren mejores tiempo de respuesta en el uso de las aplicaciones, virtualizar es una opción para ello.

A pesar de que los costos de inversión no son bajos, se ve el retorno de la inversión en otros factores como:

- Menor Energía
- Ahorro de Espacio

- Fácil monitoreo y administración de los dispositivos
- Optimización de los recursos

Cabe recalcar que los factores varían dependiendo de la empresa donde se vaya a implementar la solución.

1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La implementación de nuestra solución tecnológica pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un ambiente virtualizado para un sistema contable utilizando como plataforma Windows Server 2008 con Hyper-V, de manera sencilla, rápida y escalable, a fin de cubrir las exigencias de los usuarios.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y seleccionar la plataforma de Virtualización adecuada para el proyecto.
- Implementar un ambiente virtualizado para un Sistema Contable
- Aprovechar al máximo los recursos
- Tener ciertos niveles de tolerancia a fallos
- Medir el desempeño de los recursos del hardware virtualizado

1.4 METODOLOGIA

Se implementará dos escenarios (Virtualizado y No Virtualizado) utilizando tres equipos físicos: Dos serán los servidores que tendrán el Sistema Contable con Windows Server 2008 como Sistema Operativo base, en uno se instalara Hyper-V como herramienta de virtualización, cabe recalcar que estos servidores contarán con una base de datos en PostgreSQL. El tercer equipo será el cliente para los dos escenarios y tendrá como sistema operativo Windows 7 el cual podrá acceder al Sistema Contable en los Servidores vía web. El diseño se muestra en la *Figura 1*.

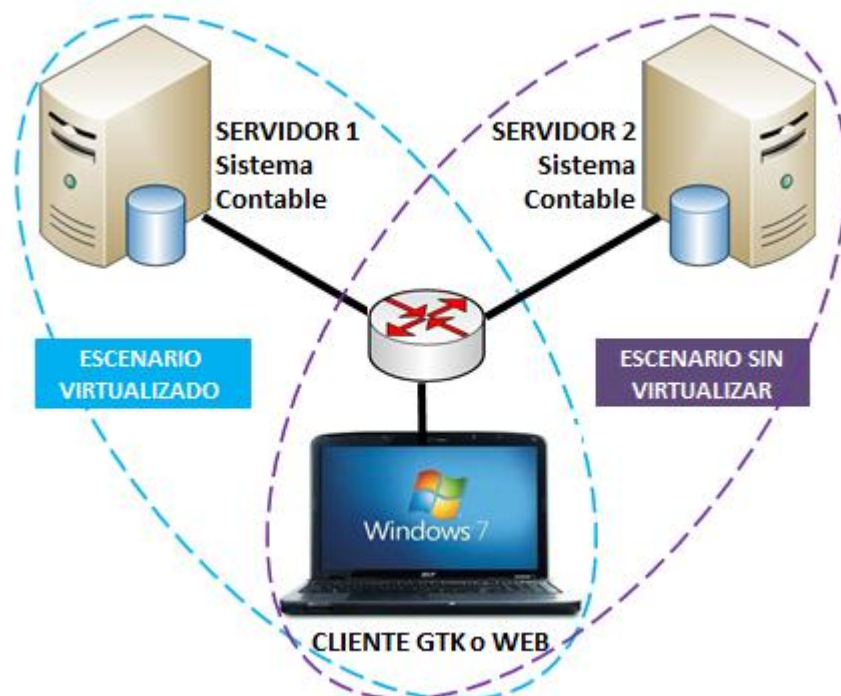


Figura 1: Esquema utilizado.

CAPITULO 2

2 VIRTUALIZACION CON WINDOWS SERVER 2008 Y SISTEMAS CONTABLES

2.1 VIRTUALIZACION

A medida que una empresa crece, adquiere diferentes equipos informáticos según las necesidades del negocio, por ejemplo un servidor de: correo, base de datos de clientes, o para un programa ERP. Con el paso de los años, el número de servidores aumenta y se complica la gestión y el control del hardware, y a su vez el incremento de los gastos operativos derivados de su funcionamiento. Para ayudar a controlar este incremento existe una tecnología que es la ***virtualización***.

La virtualización nos permite dividir los recursos de un equipo para crear diferentes máquinas virtuales que funcionan de manera independiente, esto nos aporta muchos beneficios

2.1.1 FUNCIONAMIENTO

A través de esta tecnología es posible hacer que los recursos de un servidor, puedan ser compartidos por una o más máquinas virtuales que se comportarán a su vez como servidores reales.

A cada una de estas máquinas virtuales se les pueden asignar recursos de hardware diseñando distintas configuraciones con sus características independientes. Estos recursos pueden ser compartidos

o se pueden bloquear de forma que cada máquina virtual tenga su propia memoria RAM, CPU, disco duro, recursos de red... En cada una de estas máquinas podemos instalar un sistema operativo y aplicaciones independientes unas de otras.[2]

En la *Figura 2* podemos observar como el hipervisor, que se encuentra en un Sistema Operativo host/anfitrión, comparte con cada máquina virtual los diferentes recursos con los que cuenta y a su vez cada máquina virtual puede contar con diversos sistemas operativos y aplicaciones.

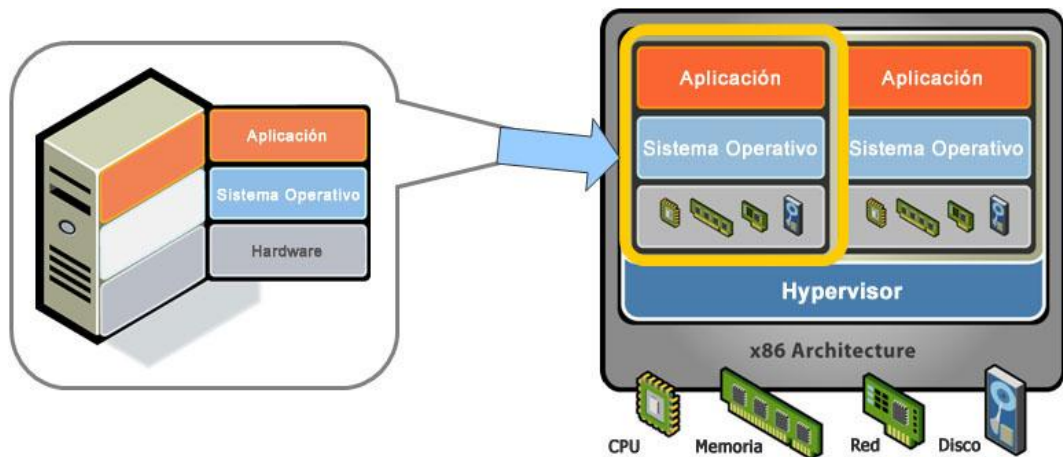


Figura 2: Estructura de las máquinas Virtuales

Virtualización también puede significar conseguir que varios ordenadores parezcan uno solo, como se muestra en la *Figura 3*.

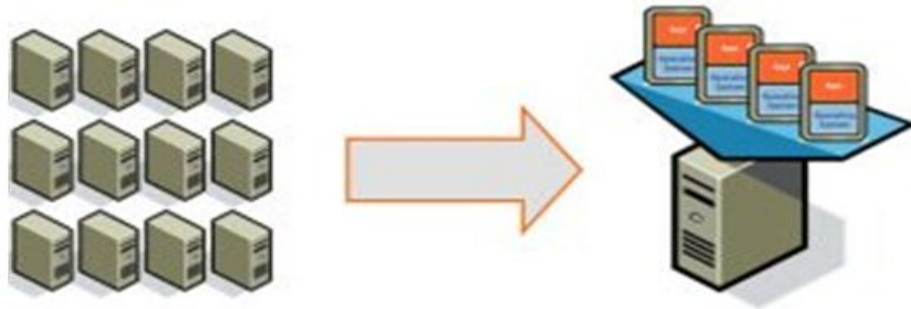


Figura 3: Virtualización - Varios Servidores en uno solo

2.2 BENEFICIOS Y DESVENTAJAS

2.2.1 BENEFICIOS

Los beneficios que aportan la virtualización son muchos, a continuación vamos a citar los más relevantes, entre ellos:

- ❖ Eficiencia, al aprovechar al máximo los recursos del ordenador.
- ❖ Ahorro, porque al reducir los costos de mantenimiento, consumo eléctrico, espacio y equipo podemos invertir esos fondos en áreas que requieran mayor atención.
- ❖ Flexibilidad, debido a que en una máquina física podemos alojar varias máquinas virtuales dependiendo de las necesidades del usuario.
- ❖ Seguridad, como cada máquina virtual trabaja de manera aislada e independiente una de la otra si llegase a ocurrir algún inconveniente con una de estas máquinas nuestro escenario no se verá afectado

- ❖ Agilidad, un equipo virtual es más rápido, por ello permite que las diferentes tareas que realizamos se lleven a cabo con mucha más rapidez.
- ❖ Portabilidad, porque a través de la copia de los archivos de las máquinas virtuales se las puede clonar a otro servidor físico sin ningún problema y rápidamente.

2.2.2 DESVENTAJAS

- ❖ Cualquier evento que ocurra con el hardware, afectará a todas las máquinas virtuales.
- ❖ Mayor cantidad de recursos hardware del servidor (memoria RAM, procesamiento y disco).
- ❖ Disponibilidad de Hardware para virtualización.
- ❖ Más que desventajas son elementos que deben dimensionar adecuadamente para evitar que nos suceda. Si nos sucede es porque no pensamos en el antes de instalarlo, no es culpa de la máquina virtual.

2.3 TECNOLOGIA U OPCIONES PARA VIRTUALIZAR

Actualmente existen varias empresas que ofertan productos con esta tecnología, entre ellos tenemos: Microsoft, VmWare, Citrix.



Figura 4. Logo de las tres empresas que ofrecen plataformas de Virtualización

2.3.1 MICROSOFT

Ofrece una suite completa de productos y tecnologías de virtualización, permitiendo una gestión centralizada de todo nuestro entorno tanto físico como virtual.

Nosotros debemos tomar la decisión de que vamos a virtualizar, porque podemos realizar virtualización de servidores, escritorio, aplicaciones y administración, y para cada una de estas opciones existe una herramienta específica y diferente que nos ayudara, tales como: Windows Server 2008 con Hyper-V, VDI (Infraestructura de Escritorio Virtual), Microsoft Application Virtualization, Microsoft System Center Virtual Machine Manager, entre otras[3].

2.3.2 VMWARE

Permite agilizar la prestación de servicios IT, mejorar la eficacia operativa, garantizar el cumplimiento normativo y disminuir los riesgos, por ello ha creado una serie de productos que permiten la virtualización de las aplicaciones hasta los centros de datos.

VMware cuenta con una gama extensa de productos para infraestructura de centros de datos y nubes, gestión de aplicaciones, negocios, seguridad, escritorio, entre otros, y cada producto que ofertan está dirigida a un área específica con el fin de optimizar y mejorar el rendimiento[4].

2.3.3 CITRIX XEN SERVER

Es una plataforma completa que permite gestionar la virtualización de servidores, basándose en el hipervisor Xen. Esta tecnología es reconocida como el software de virtualización más rápido y seguro, esta diseñado para gestionar servidores virtuales Windows y Linux, ofrece rentabilidad en la consolidación de servidores y en la continuidad de la actividad del negocio [5].

Citrix ofrece sus productos de acuerdo a un tipo de solución, como escritorio, seguridad y nube y cada solución satisface las necesidades del cliente.

2.4 PLATAFORMA DE VIRTUALIZACION A UTILIZAR

Para poder elegir entre las tres plataformas (Microsoft, VMware o XenServer), primero debemos saber cuales son las necesidades de los clientes para tomar la mejor decisión. Debido a que nuestro proyecto esta dirigido básicamente a pequeñas empresas, hemos llegado a la conclusión que para nuestro caso la mejor opción es utilizar Windows Server 2008 con Hyper-V.

La tecnología de virtualización de Microsoft ofrece a la empresa la posibilidad de virtualizar toda la infraestructura, además de ayudar a los departamentos de IT a conseguir el mayor ahorro de costos posible. Es una plataforma familiar debido a que se ha creado a partir de las interfaces de Windows ya familiares y funcionan utilizando tecnologías conocidas también basadas en Windows.

Además con la inclusión de Hyper-V en Windows Server & System Center, resulta menos costoso realizar la virtualización de la empresa

con Microsoft que con productos de la competencia y se logra un mayor retorno de nuestra inversión.

Según toda la información analizada Windows Server 2008 es una excelente opción para analizar la implementación de un ambiente virtualizado con un sistema contable, cabe recalcar que para virtualizar un sistema contable lo recomendable es que este sea una aplicación cliente/servidor para tener un mejor manejo de la administración y el control de la información.

A parte de que Microsoft ofrece costos de licenciamiento más bajos en relación con otras empresas, además de contar con soporte y mantenimiento. Como Microsoft es una empresa muy conocida, cuenta con gran respaldo y muchos usuarios se hayan familiarizado con el entorno Windows como ya se lo ha indicado anteriormente.

2.5 SISTEMAS CONTABLES

Un sistema contable es aquel que recoge a diario la información de una empresa para llevar un control de las actividades financieras y resumirlas en forma útil valiéndose de reportes, libros, etc. Y que estos, al ser presentados a la gerencia, permitan a la misma tomar decisiones financieras.

Es un conjunto de principios y reglas que facilitan el conocimiento y la representación adecuada de la empresa y de sus hechos económicos que afectan a la misma. Para un correcto funcionamiento de un Sistema Contable es necesario que su estructura cumpla con los objetivos trazados.

El sistema contable debe ser apropiado para proveer la información que la empresa necesita. De esta forma la información emitida al exterior influye en las decisiones internas si se tiene en cuenta que para satisfacer las diversas necesidades de información se requieren sistemas especializados de contabilidad que garanticen la calidad requerida en la integración de los diferentes sistemas contables [6].

El sistema contable de cualquier empresa independientemente del que utilicé, se deben ejecutar tres pasos básicos:

1. Registro de la actividad financiera
2. Clasificación de la información
3. Resumen de la información

2.6 SISTEMA CONTABLE UTILIZADO

El sistema contable utilizado fue **OpenERP**, este es un sistema ERP de código abierto [7], el cual personalizamos y tomamos los módulos de Ventas, Administración Financiera (aquí se registran todos los asientos contables), Recursos Humanos y Administración.

Esa es la ventaja de dicho sistema, que permite al usuario si así lo desea ir agregando los módulos con los que va a trabajar, esto se realiza al instalar la aplicación, aunque también se puede elegir la instalación completa es decir donde aparecerán todos los módulos como se detalla en la *Figura 5*.

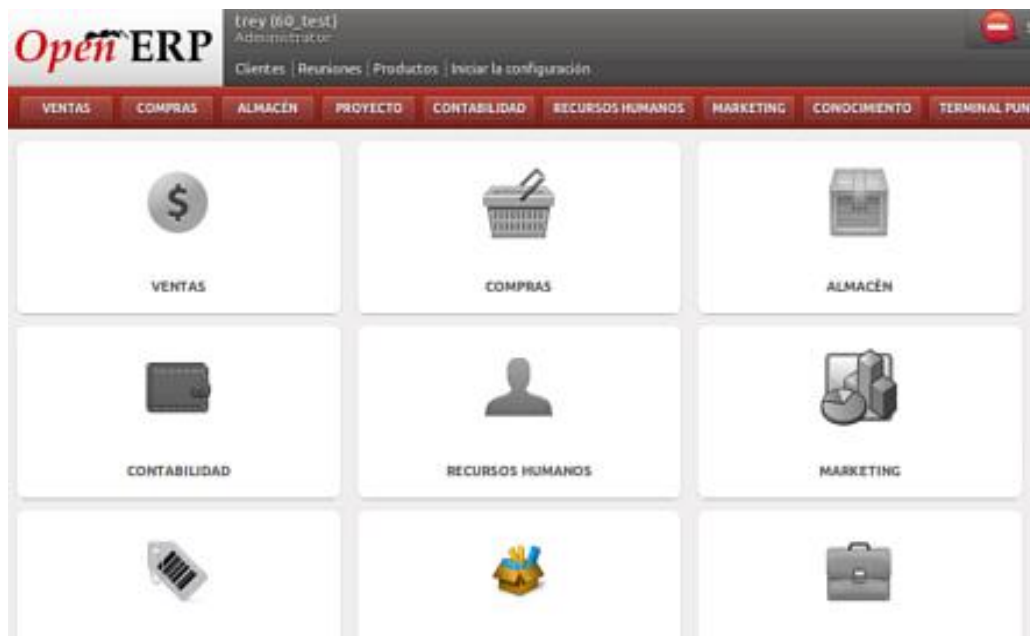


Figura 5: Módulos con los que cuenta OpenERP

El modelo de negocios que maneja OpenERP permite incentivar a los desarrolladores más expertos a crear módulos a medida que se ofrece la posibilidad de hacerse socio tecnológico. Cabe destacar que no todos los módulos son públicos, porque algunos están en desarrollo y todavía no se ha pagado por completo el desarrollo de la aplicación, pero una vez que esto se haya implementado los módulos se podrán liberar, eso es lo que afirman directivos de la Compañía.

Esta aplicación se puede instalar tanto en Linux como en Windows, es fácil de implementar y cuenta con una interfaz gráfica y amigable para el usuario.

A continuación se detallan algunas ventajas de por qué elegimos OpenERP:

- 1. Filosofía Open:** Se puede contratar e instalar solo lo que necesitamos.
- 2. Código abierto:** Al ser software libre se pueden realizar mejoras sobre los módulos ya existentes o crear nuevos para adaptarlos a nuestras necesidades.
- 3. Conectividad con otros productos:** Permite visualización de informes en Adobe PDF y permite la importación/exportación con

Microsoft Office u Open Office, Google Maps, Mozilla, Thunderbird y otros con la posibilidad de conexión con casi cualquier tecnología utilizando Jripple.

4. **Flexibilidad:** Dispone de más de 400 módulos específicos para determinado sector.
5. **Gratuito:** Porque el producto no tiene costo de licencias.
6. **Multiplataforma:** Actualmente tiene clientes de escritorios funcionales para GNU/Linux, Mac OS X y Windows.
7. **OpenObject:** Dispone de un Api abierto para desarrollo rápido de aplicaciones.
8. **Variedad:** Debido a que cuenta con más de 400 módulos estos pueden combinarse para construir cualquier tipo de aplicación administrativa.
9. **Postgre SQL:** Es el motor de base de datos.

CAPITULO 3

3 IMPLEMENTACION

3.1 INTRODUCCION

Al implementar el proyecto de un ambiente virtualizado con un sistema contable deseamos mostrar los beneficios de aplicar la virtualización de aplicaciones. También queremos mostrar una infraestructura con ciertos niveles de tolerancia a fallos.

3.2 HARDWARE

Como se menciona en el ítem 1.4, para nuestro ambiente usaremos tres equipos. Las características de los equipos utilizados se pueden observar en la *Tabla 1*.

	CLIENTE	SERVIDOR CON VIRTUALIZACION	SERVIDOR SIN VIRTUALIZACION
CARACTERISTICAS	ACER	DELL	COMPAQ HP
SISTEMA OPERATIVO	Windows 7 Ultimate	Windows Server 2008 Hyper-V	Windows Server 2008
PROCESADOR	Pentium Dual Core	Intel Core 2 Duo	Intel Core 2 Duo
MEMORIA	3 GB	2 GB	2 GB
DISCO DURO	250 GB	60 GB	180 GB
TARJETA DE RED	Ethernet Atheros AR8121	Broadcom 440x 10/100 Integrated Controller	Fast Ethernet PCIE Marvell Yukon 10/100

Tabla 1: Hardware de los Equipos usados.

3.3 INSTALACION

3.3.1 INSTALACION DE WINDOWS SERVER 2008

Lo primero que debemos hacer para poder realizar nuestra implementación es instalar **Windows Server 2008**.

Los pasos son los siguientes:

Cuando se inicie el asistente, elegimos el idioma de la instalación y la configuración regional, como de muestra en la *Figura 6*.

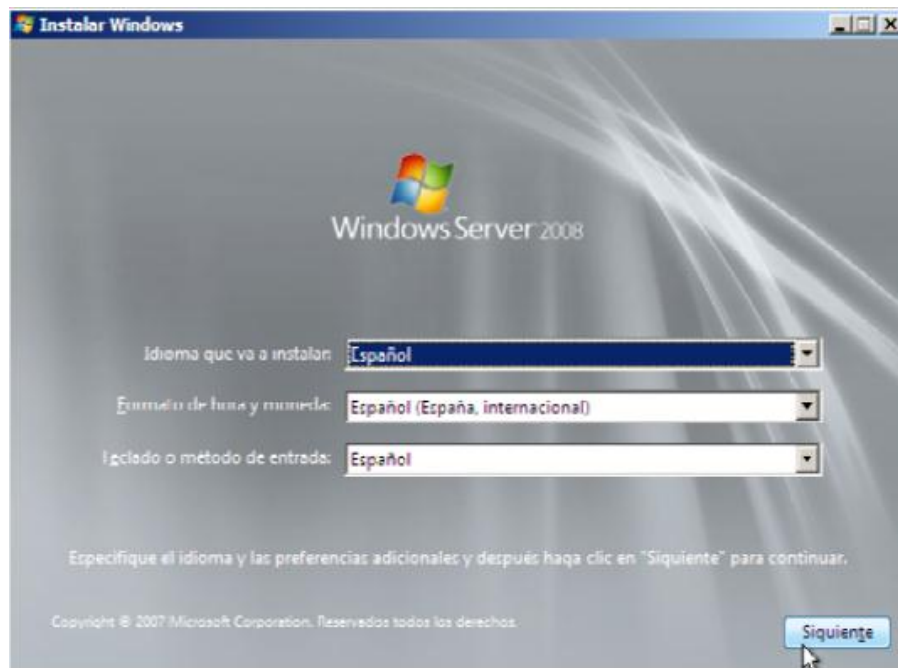


Figura 6: Selección del idioma de instalación

Al dar clic en *Siguiente* se muestra la pantalla para dar inicio a la instalación como se puede observar en la *Figura 7*.



Figura 7: Vista e la pantalla inicial de la instalación

Nos pide escribir la clave del producto correspondiente. Es recomendable marcar la casilla “*Activar Windows...*”, si no podemos activarlo una vez concluida la instalación, ver *Figura 8*.

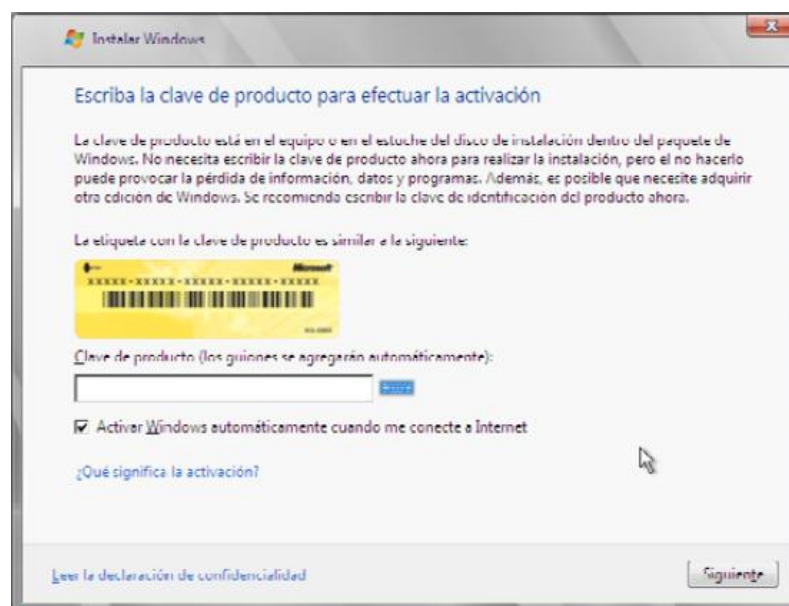


Figura 8: Ventana para escribir clave del producto

Debemos elegir la instalación que vamos a llevar a cabo como se observa en la *Figura 9*. Luego aparecerá una ventana para aceptar los términos de la licencia para así continuar (*Figura 10*).

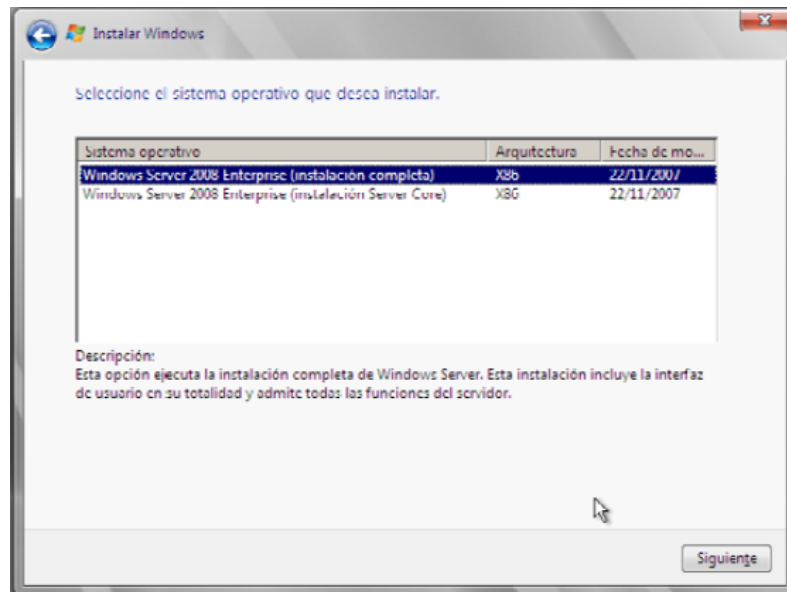


Figura 9: Selección de la instalación

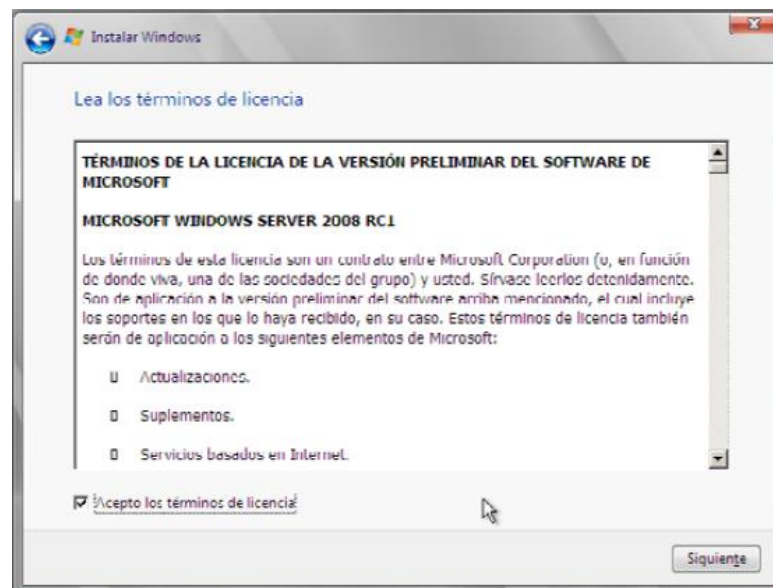


Figura 10: Aceptar los terminos de la licencia

Después tenemos dos tipos de instalaciones: *Actualizar* y *Personalizada*. Seleccionamos *Personalizada* para elegir el disco donde vamos a realizar la instalación, ver *Figura 11*. Al dar clic en *Siguiente* se iniciara el proceso de instalación (*Figura 12*).

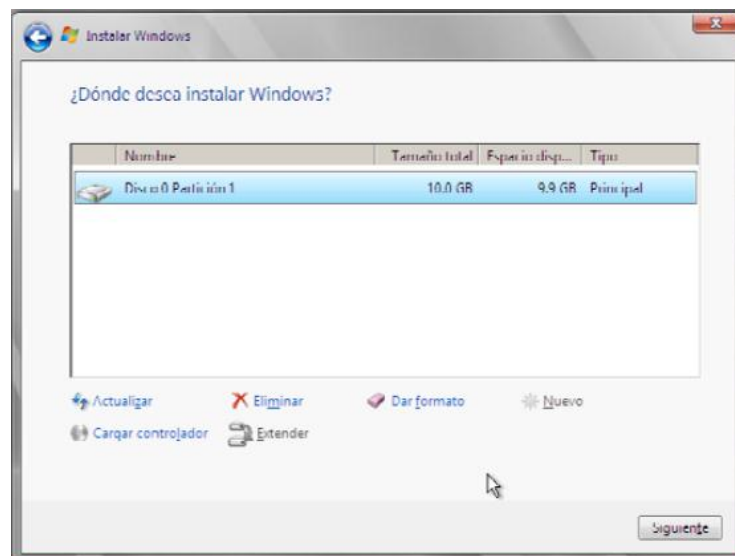


Figura 11: Opción de disco a utilizar

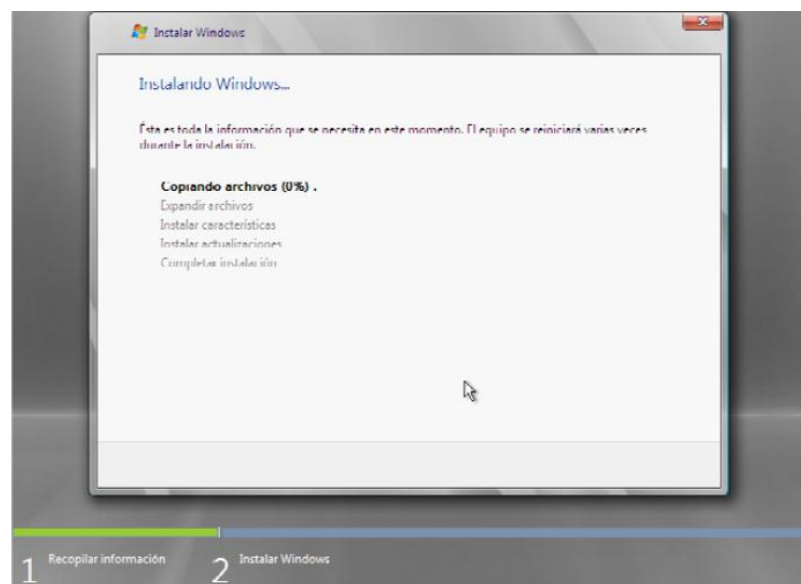


Figura 12: Inicio del proceso de instalación

Una vez que se cargan todos los archivos y la instalación se completa, ver *Figura 13*, ingresamos al modo gráfico.

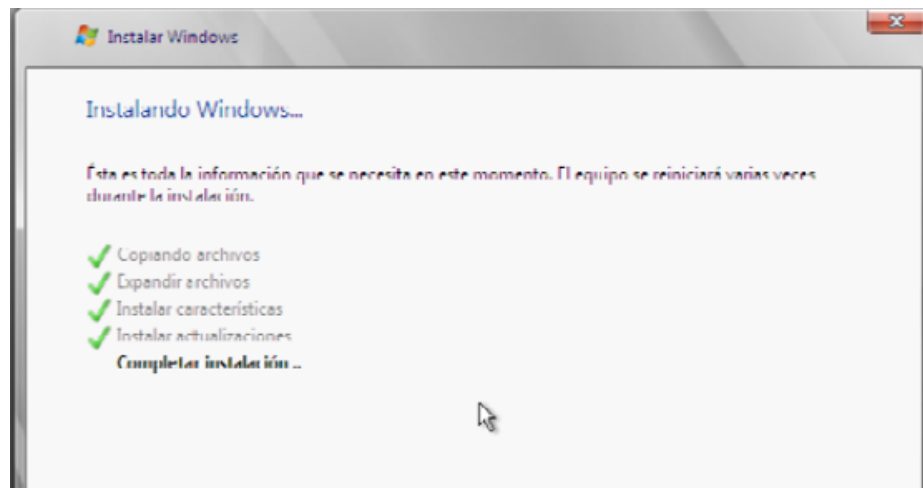


Figura 13: Proceso de instalación completado

Cuando ya estamos en el entorno gráfico debemos ingresar la contraseña para el usuario Administrador, ver *Figura 14*.

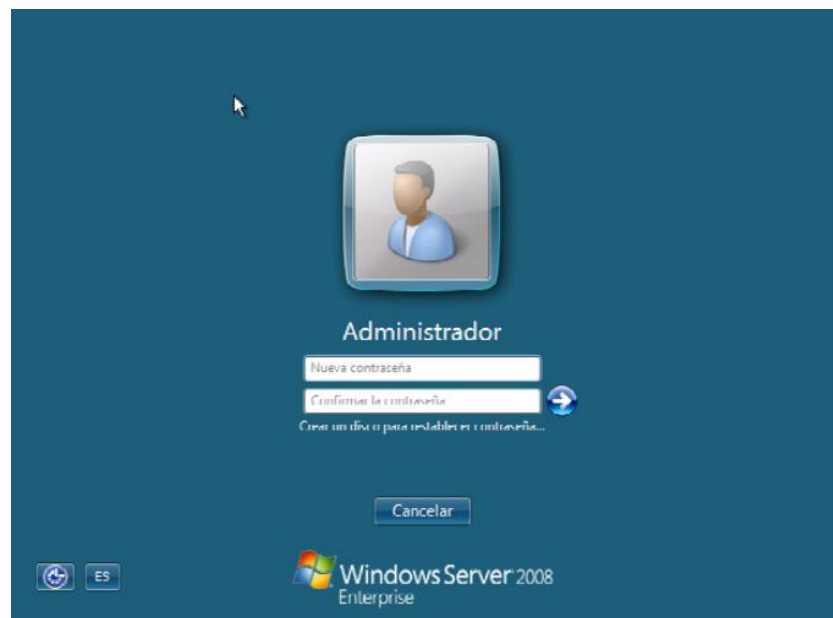


Figura 14: Pantalla inicial para ingresar al sistema

Cuando ya tenemos iniciada la sesión la primera ventana que nos aparece es la de *Tareas de Configuración Inicial*, ver *Figura 15*.

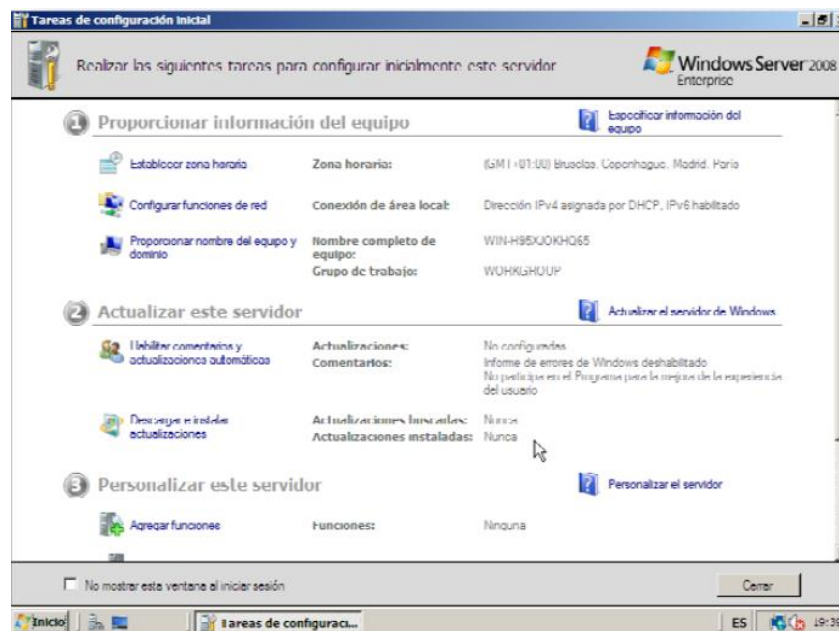


Figura 15: Ventana de tareas de configuración inicial

3.3.2 HABILITAR HYPER-V

Cuando ya tenemos instalado el Windows Server 2008 lo siguiente que debemos habilitar es el rol de Hyper-V. Los pasos que debemos seguir son los siguientes:

Vamos a Inicio → Herramientas Administrativas → Administración del Servidor

En la ventana que aparece, como se muestra en la *Figura 16*, damos clic en *Roles* y en la parte izquierda de la ventana seleccionamos *Agregar Rol*.

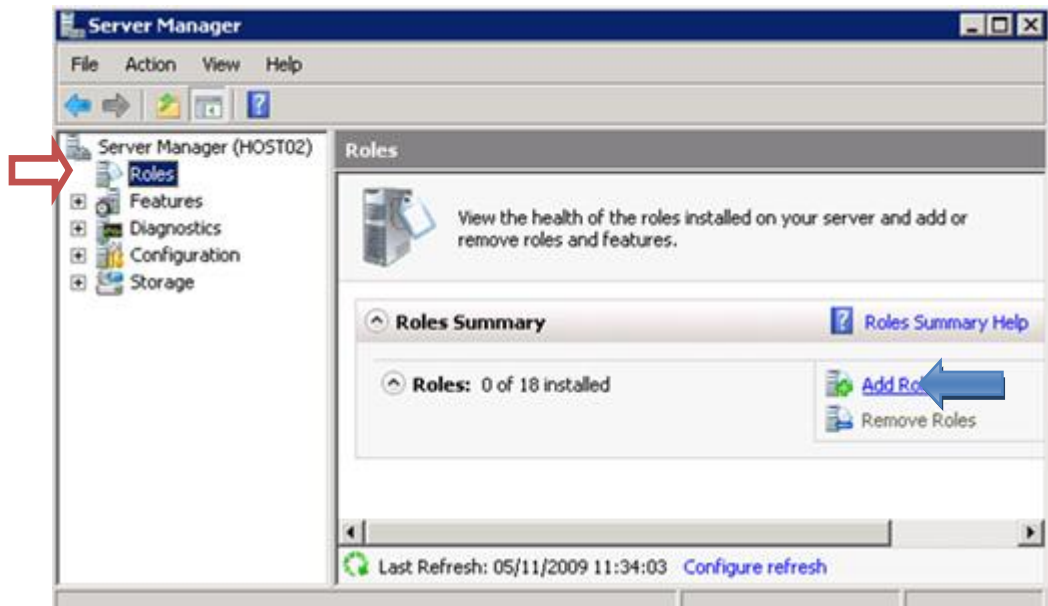


Figura 16: Ventana de Server Manager.

En la pantalla de Bienvenida, *Figura 17*, le damos clic en *Siguiente* para Continuar.

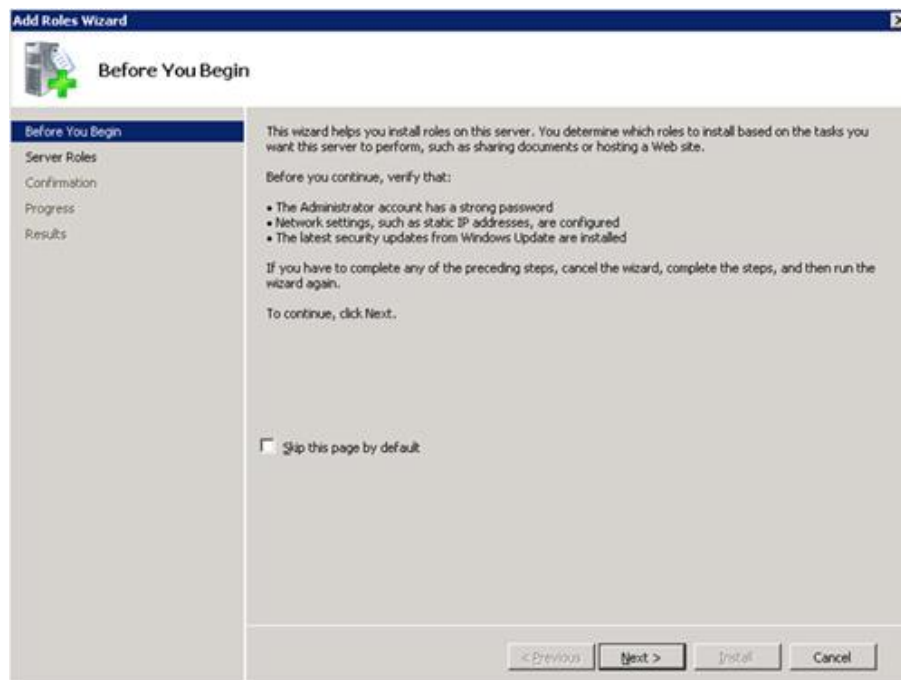


Figura 17: Ventana de Principal de Agregar Roles

La siguiente ventana que nos aparece es la de *Seleccionar Roles del Servidor*, aquí debemos seleccionar Hyper-V.y dar clip en *Siguiente*, como se observa en la *Figura 18*.

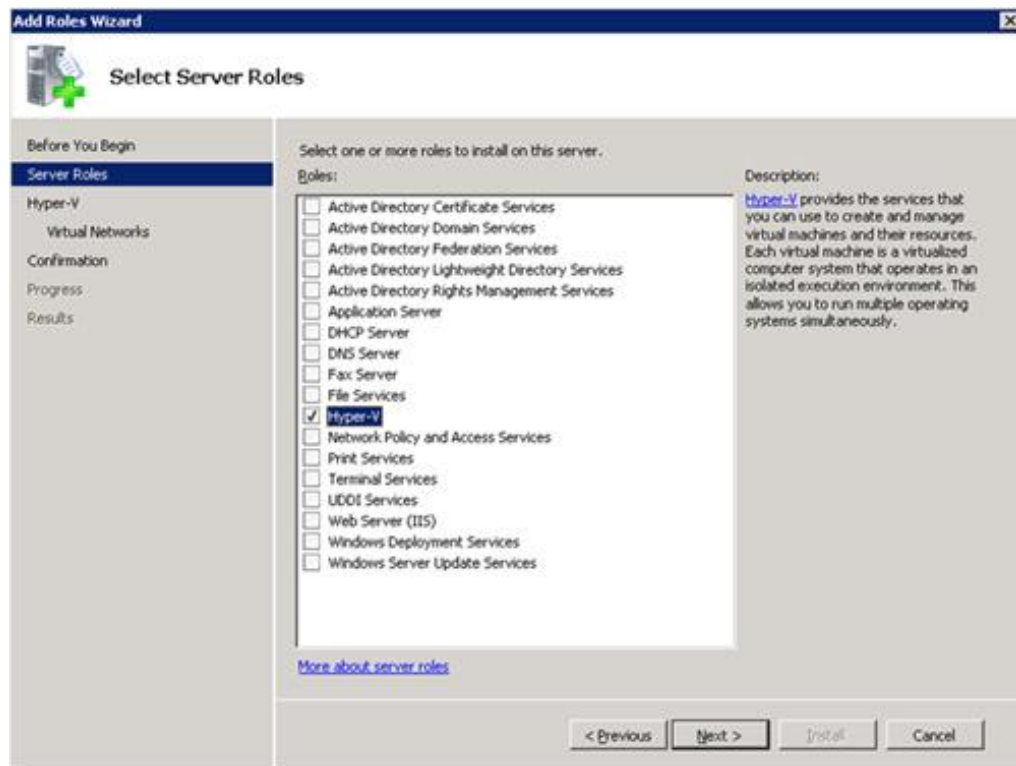


Figura 18: Ventana para Seleccionar Roles

En la pantalla Hyper-V, *Figura 19*, dar clic en *Siguiente* para Continuar (aquí nos avisa que es posible que tengamos que activar la virtualización en la BIOS)

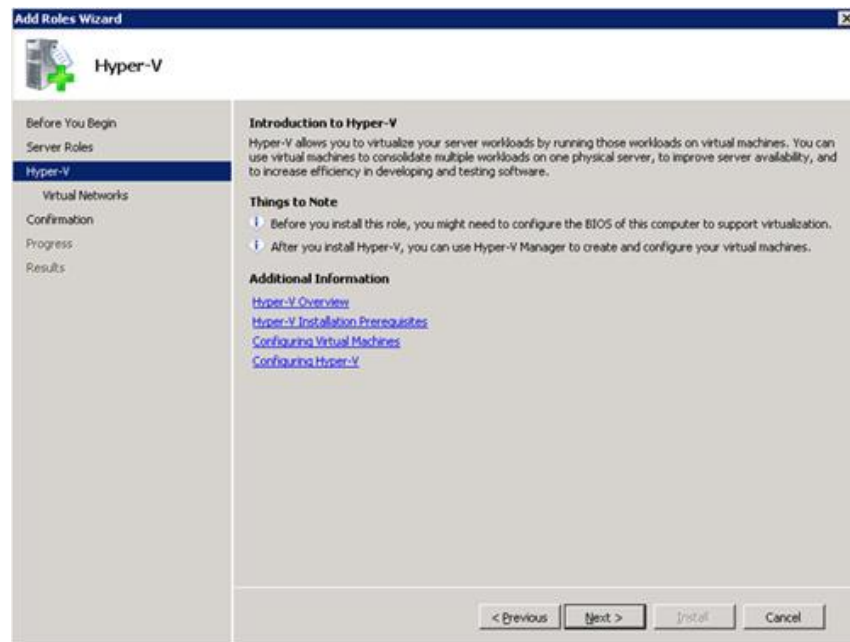


Figura 19: Ventana de Hyper-V.

En la pantalla *Crear Redes Virtuales*, seleccionamos la tarjeta de red y le damos clic en *Siguiente*, como se muestra en la *Figura 20*.

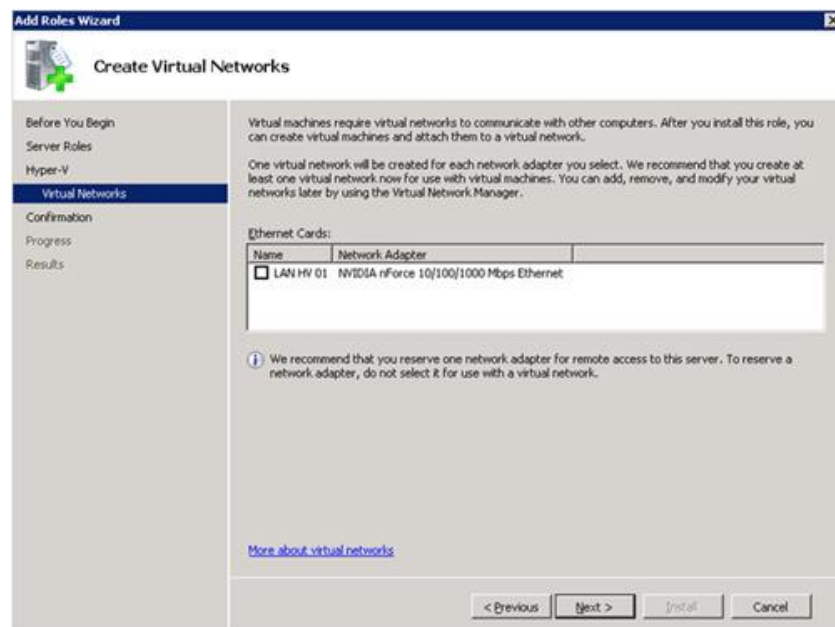


Figura 20: Ventana para Crear Redes Virtuales.

En la pantalla *Confirmar la Instalación Seleccionada*, *Figura 21*, dar clic en *Instalar* para comenzar la instalación. Al finalizar el proceso aparecerá una ventana de los *Resultados de Instalación* y debemos reiniciar el equipo (*Figura 22 y 23*).

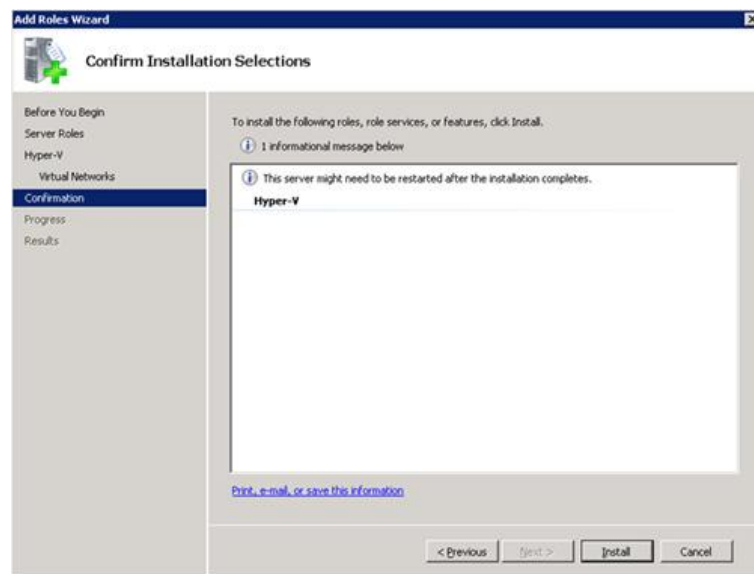


Figura 21: *Ventana de Confirmar la Instalación Seleccionada.*

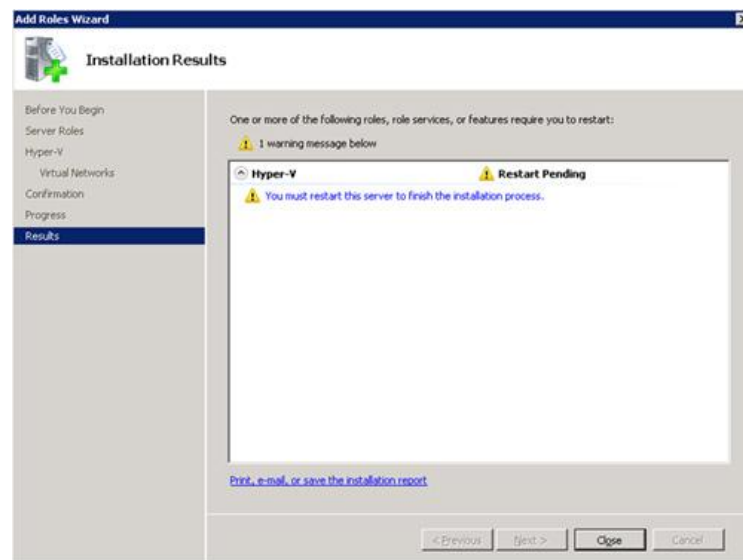


Figura 22: *Ventana de Resultados de Instalación.*

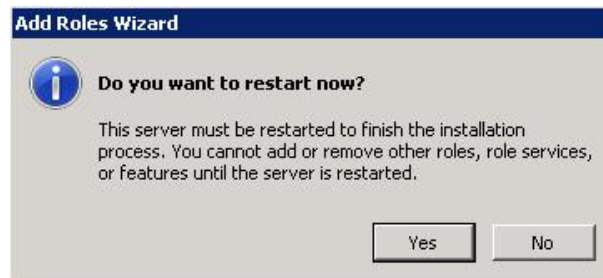


Figura 23: Ventana para Reiniciar.

Al Iniciar el equipo, aparece la siguiente ventana (*Figura 24*), Que da el resultado final de la Instalación

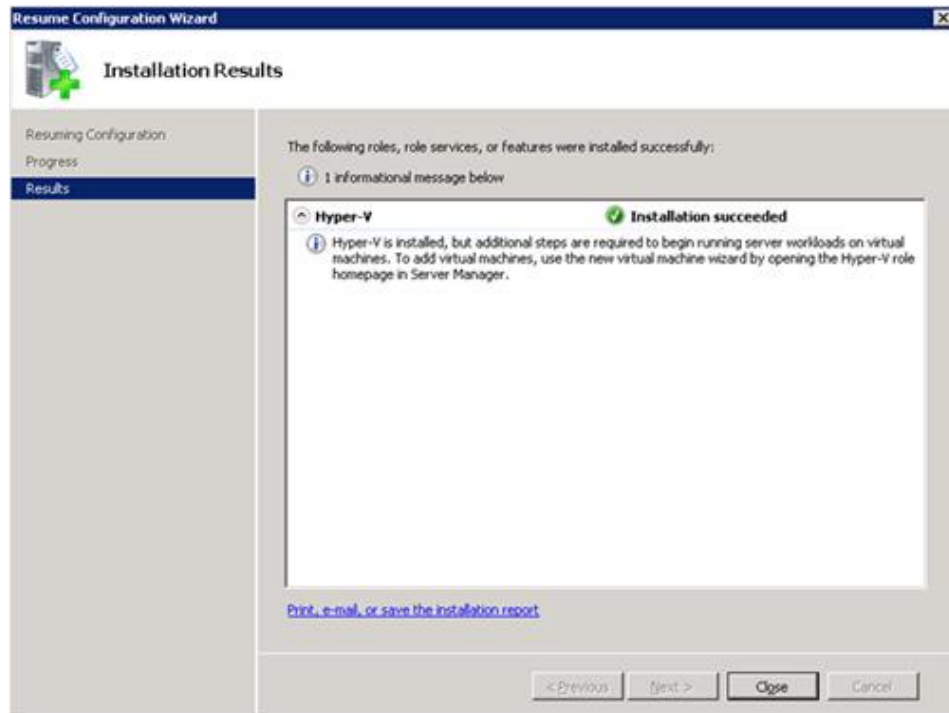


Figura 24: Resultados de la Instalación.

3.3.3 CREACION Y CONFIGURACIÓN DE MAQUINAS VIRTUALES

Para poder crear una Máquina Virtual en Hyper-V. Lo primero es abrir el SERVER MANAGER, desplazamos la pestaña *ROLES* → *HYPER-V MANAGER*, aquí seleccionamos *SERVER-HOST*, y damos clic derecho y elegimos *NUEVO* → *VIRTUAL MACHINE*, como se observa en la *Figura 25*.

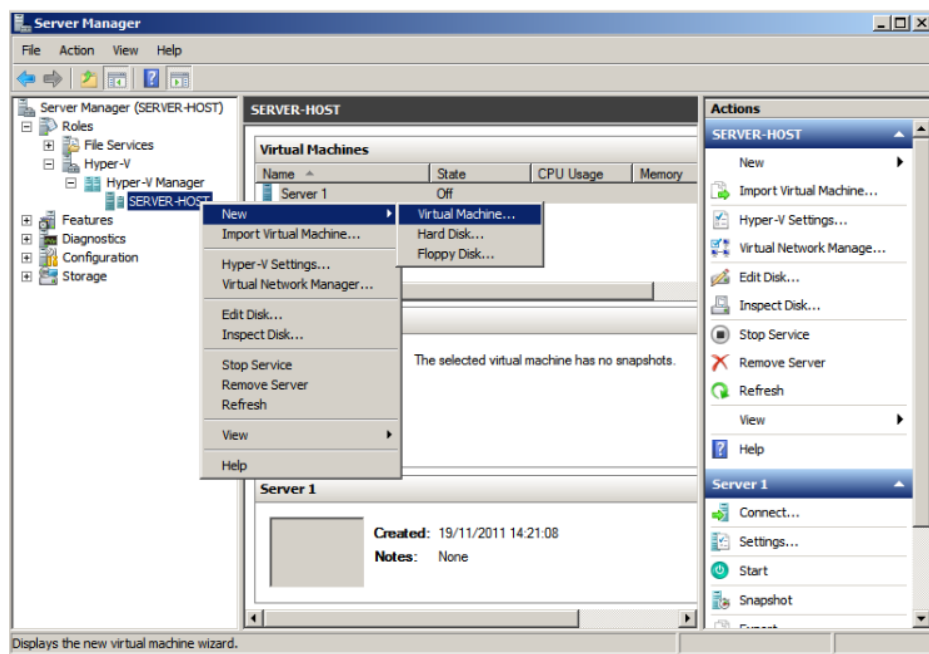


Figura 25: Crear una Maquina Virtual.

Se abre una ventana de bienvenida y damos clic en *Siguiente* para continuar. (*Figura 26*)

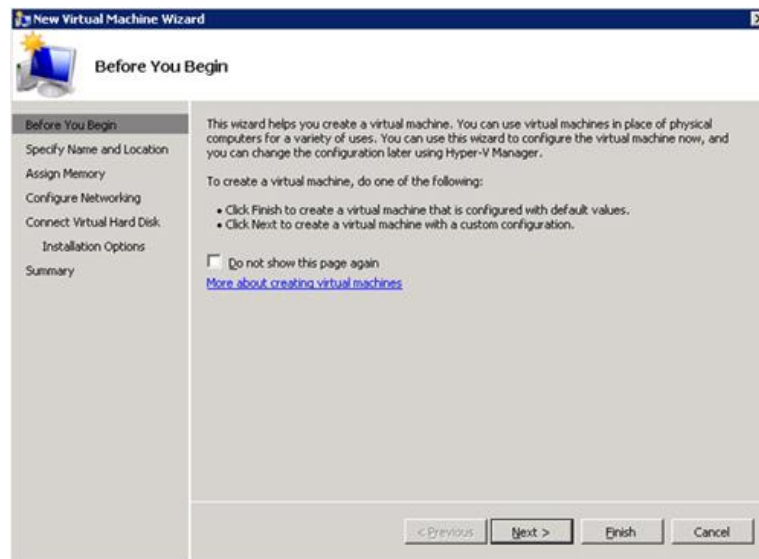


Figura 26: Ventana de Bienvenida para Crear una Máquina Virtual.

Escribimos el nombre de la nueva máquina virtual. También podemos especificar una ubicación diferente para almacenarla, y damos clic en *Siguiente*, como muestra la *Figura 27*.

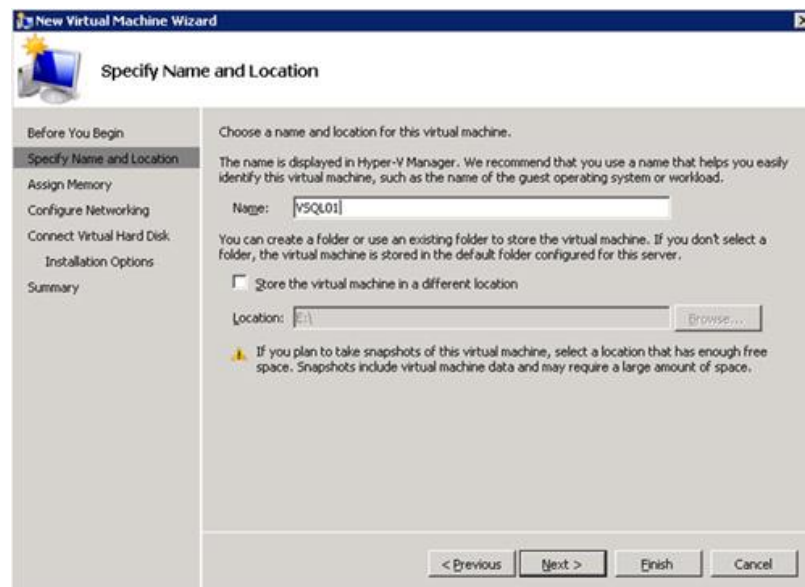


Figura 27: Dar nombre y ubicación para la Máquina Virtual.

Especificamos la cantidad de memoria para nuestra máquina como se muestra en la *Figura 28* y damos clic en *Siguiente* para continuar.

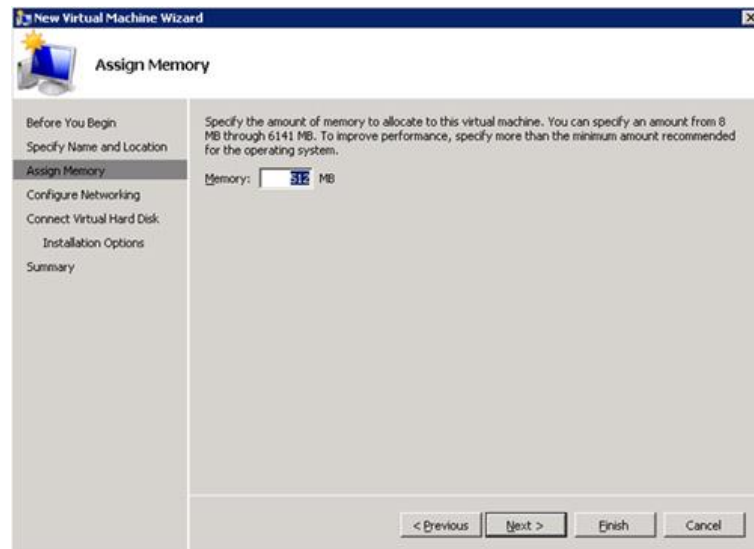


Figura 28: Memoria para la Máquina Virtual.

Seleccionamos la Red Virtual con la que deseamos enlazar la tarjeta de red, damos clic en *Siguiente* para continuar. (*Figura 29*).

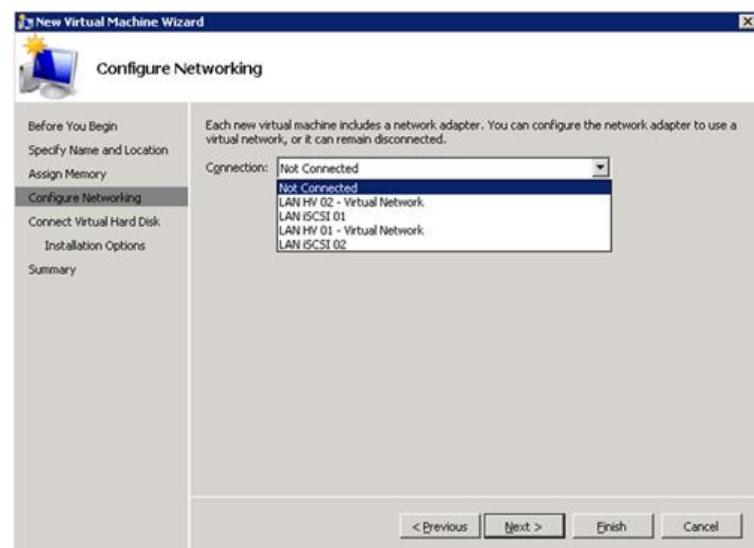


Figura 29: Ventana para seleccionar la Red Virtual.

Luego podemos seleccionar el Disco Virtual que deseamos utilizar, debemos tener en cuenta que al crearlo será de tipo Dinámico, y si deseamos de tamaño fijo después podemos editar la configuración, como podemos observar en la *Figura 30*, y damos clic en *Siguiente* para continuar.

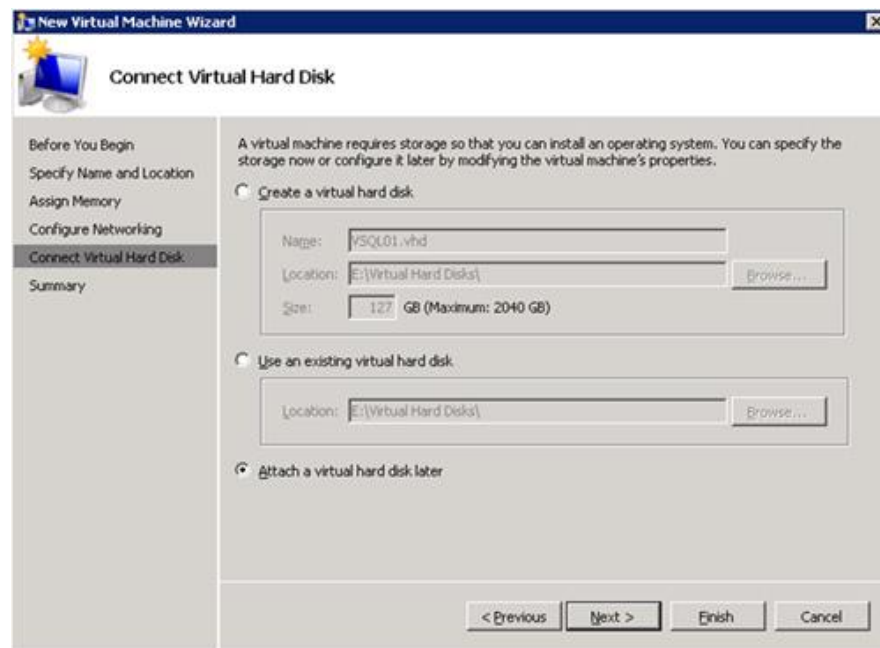


Figura 30: Ventana para crear un disco Virtual.

Revisamos la información de la pantalla de resumen, y si esta todo bien, damos clic en Finalizar (*Figura 31*).

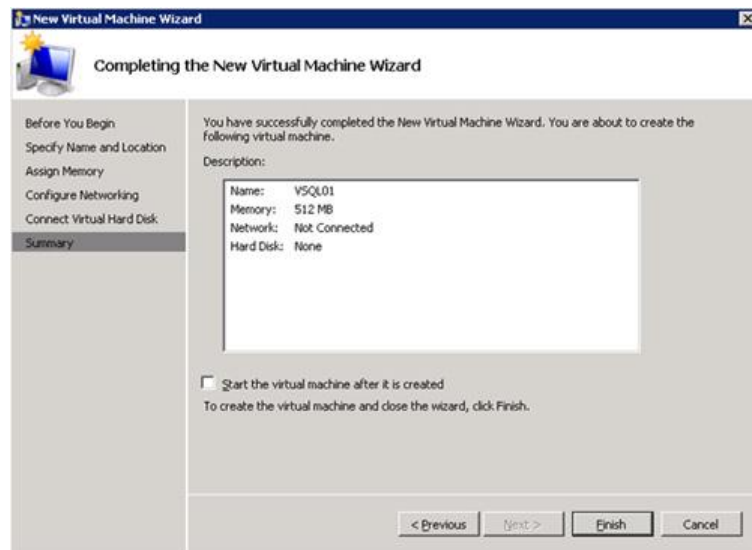


Figura 31: Ventana de Resumen de la Nueva Máquina Virtual.

Si deseamos configurar alguna cosa más a nuestras máquinas virtuales, debemos seleccionarla y dar clic derecho en configuración, como se puede observar en la *Figura 32*.

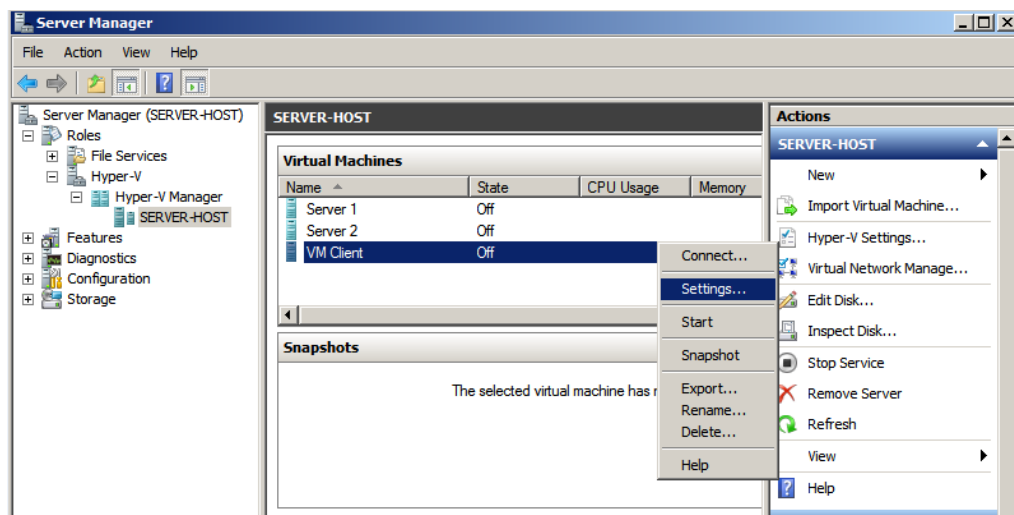


Figura 32: Cambiar la configuración de la Máquina Virtual.

Al editar la configuración de la máquina virtual, se muestra una ventana con diversas opciones que podemos cambiar y cierto hardware que podemos agregar, como Tarjetas de Red o Controladores SCSI virtuales, entre otros. (Ver *Figura 33*).

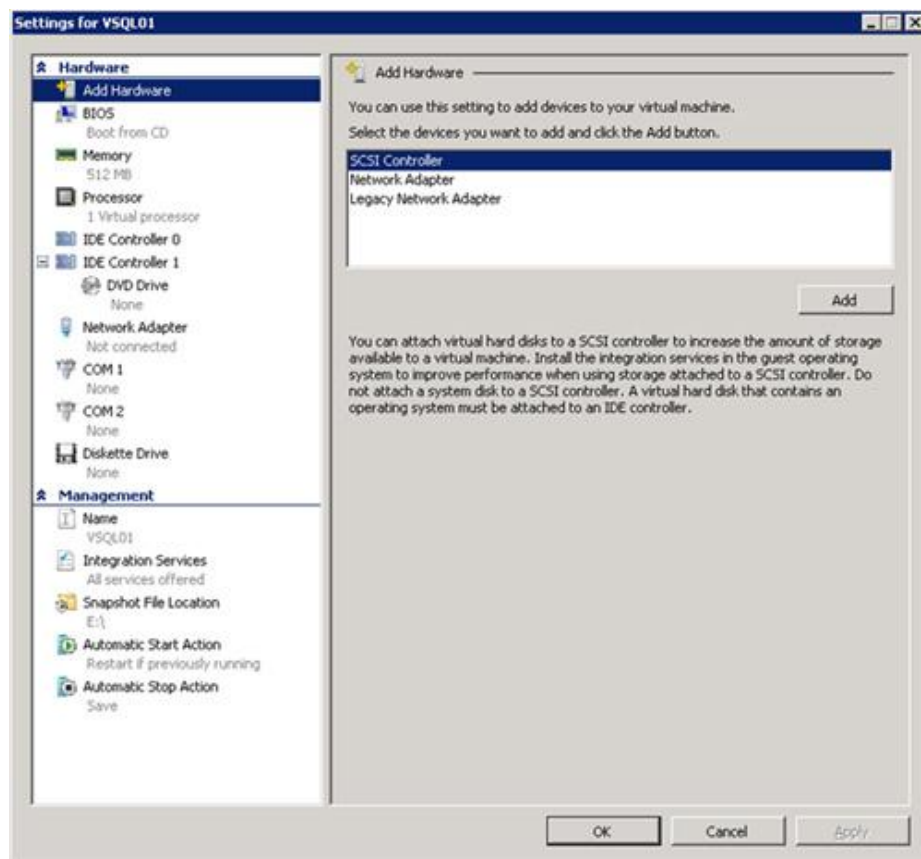


Figura 33: Ventana para la configuración de la Máquina Virtual.

3.3.4 INSTALACION DEL SISTEMA CONTABLE

OpenErp es un sistema fácil de instalar, cuenta con una interfaz gráfica que permite interactuar directamente con el sistema y personalizarlo de acuerdo a sus necesidades.

El primer componente que se instala es el OpenERP Server, este nos muestra un pantalla que va guiando al usuario durante la instalación, tal como se muestra en la *Figura 34*.



Figura 34: Ventana inicial de instalación OpenERP

Se aceptan los términos de la licencia y posterior a este nos indicara la ruta donde se alojara nuestro software, tal como se muestra en la *Figura 35*.

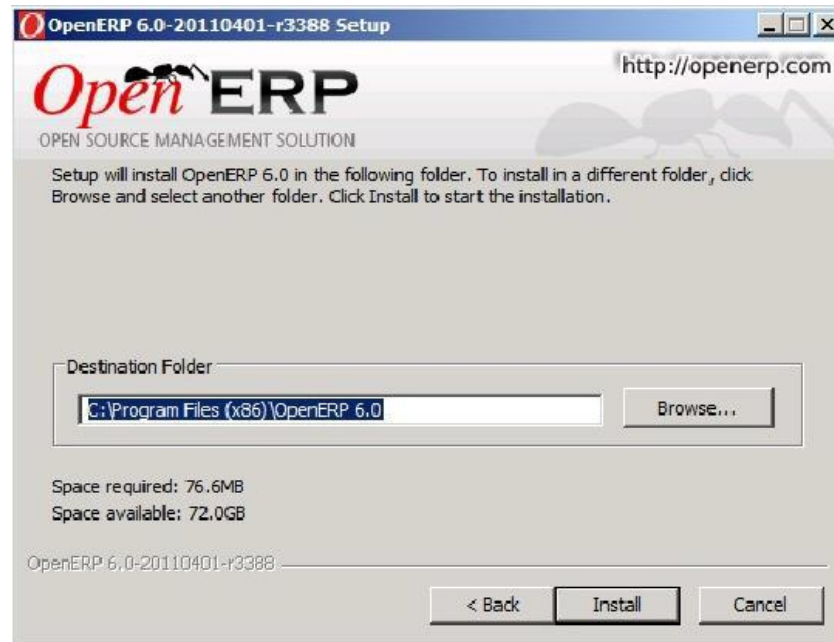


Figura 35: Ruta de instalación

Luego se empezaran a cargar todos los componentes que se necesiten para que el sistema contable funcione correctamente (ver *Figura 36*). En paralelo, se empieza a instalar automáticamente nuestro motor de base de datos, PostgreSQL, y nos piden ciertos parámetros para dicha conexión, como se muestra en la *Figura 37*.

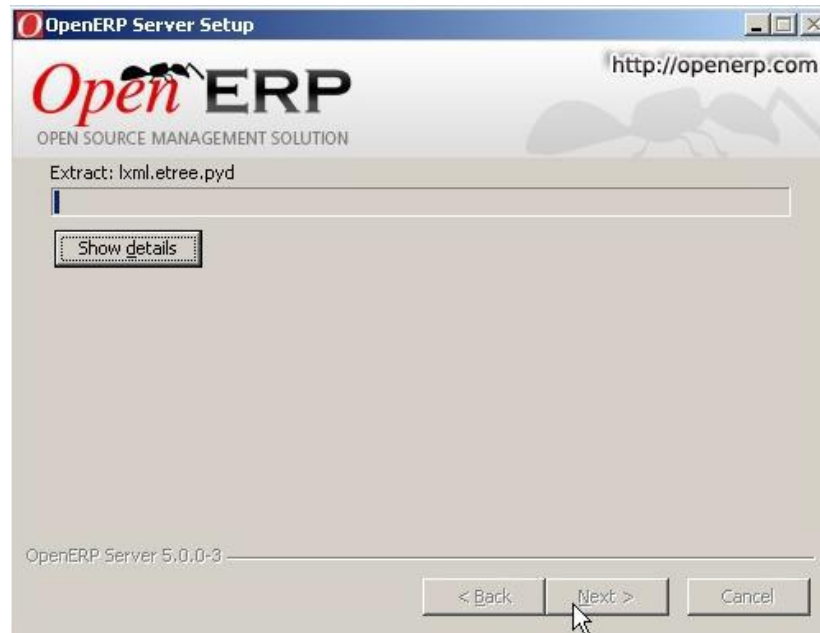


Figura 36: Detalles de la instalación



Figura 37: Información para conexión con la Base de Datos

Una vez terminada la instalación (*Figura 38*), podemos inicializar el servicio haciendo un clic en *START SERVICE* y nos muestra una ventana como podemos observar en la *Figura 39*.



Figura 38: Finalizacion de la Instalacion

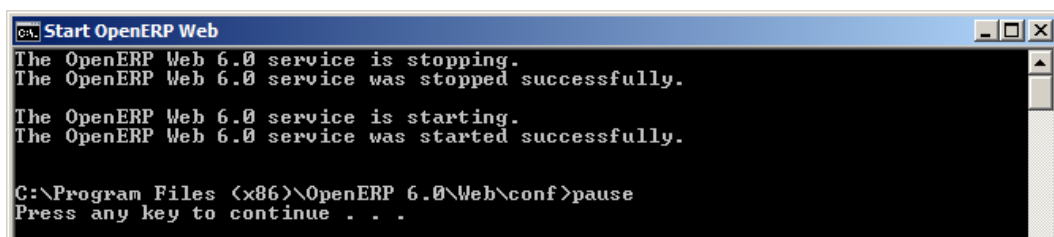


Figura 39: Inicialización de OpenERP Server

Una vez que tenemos instalada nuestra aplicación servidor, procedemos a instalar la aplicación cliente, esta al igual que la anterior

es muy sencilla, todo se instala por defecto. Luego de instalar el cliente, iniciamos el servicio y nos aparecerá una ventana como la que se muestra en la *Figura 40*.

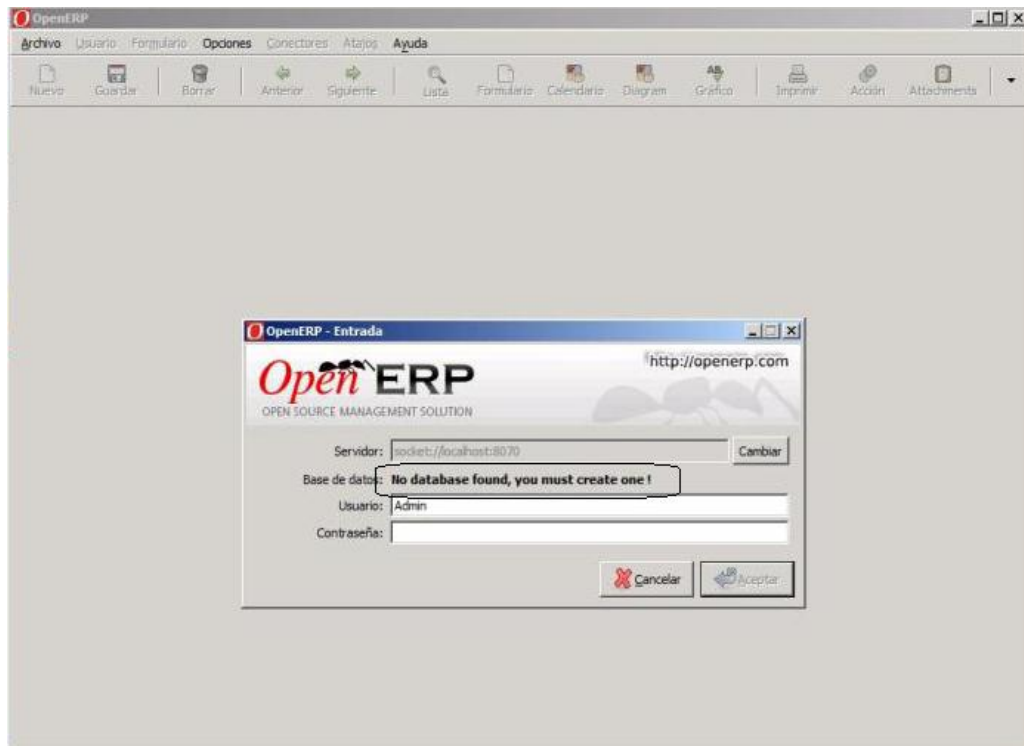


Figura 40: Ventana inicial del OpenERP Cliente

Como se puede apreciar en la figura anterior nos aparece un mensaje que indica que la base de datos no se encuentra, esto es porque no la hemos configurado, para hacerlo debemos ir a:

ARCHIVO → BASE DE DATOS → NUEVA BASE DE DATOS

Tal como se muestra en la *Figura 41*.

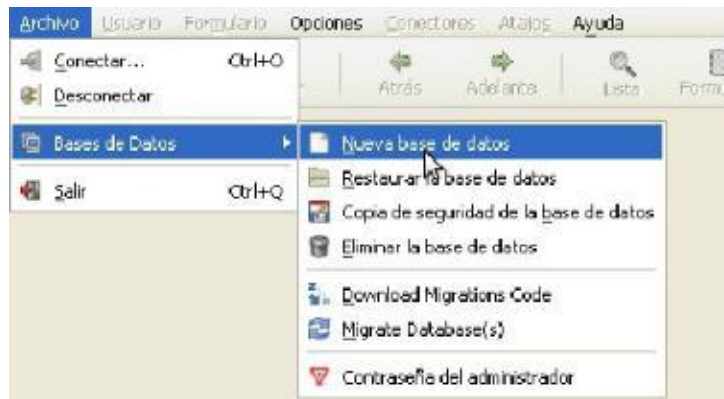


Figura 41: Crear nueva Base de Datos

Al realizar el paso anterior nos aparecerá una ventana donde debemos configurar cierta información referente a nuestra base de datos, ver *Figura 42*.

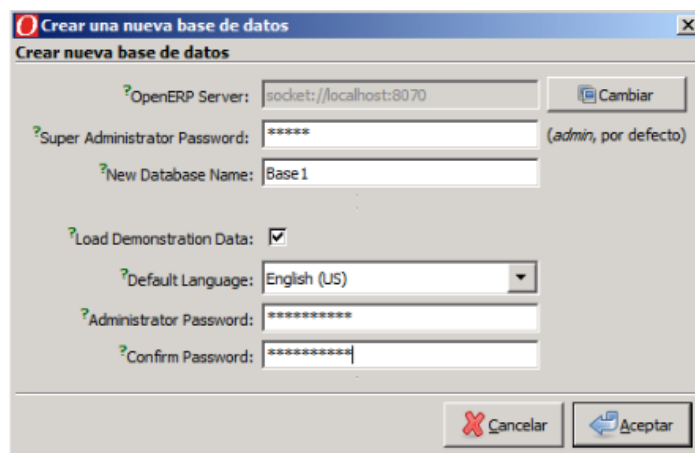


Figura 42: Configuración de la Base de Datos

Una vez que hemos configurado nuestra Base de Datos, nos aparecerá un mensaje donde se indica que ha sido creada exitosamente, ver *Figura 43*.



Figura 43: Información Final de la Creación de la Base de Datos

Continuamos con la configuración de nuestro OpenERP. Al instalar el sistema podemos elegir entre una instalación simple (personalizada) o una extendida (completa), la diferencia es que en la extendida existen una cantidad mayor de módulos que pueden ser instalados. Nosotros elegimos una instalación simple, como se muestra en la *Figura 44*.

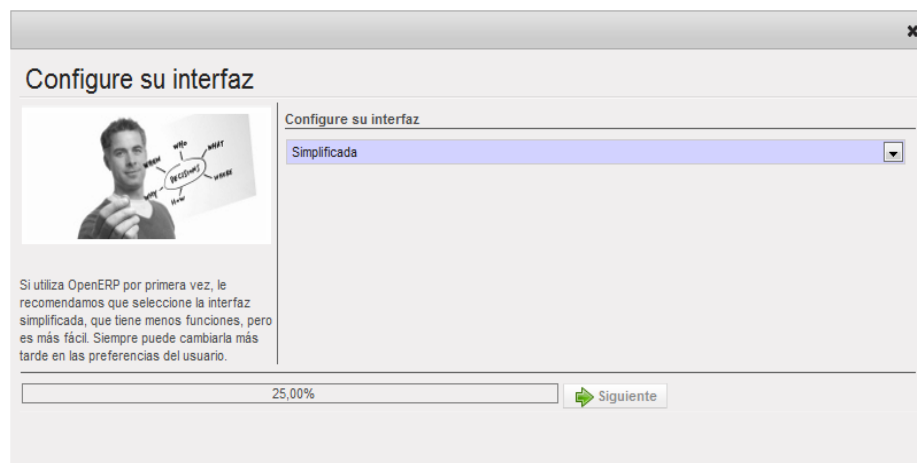


Figura 44: Instalacion de la Interfaz

Luego, procedemos a configurar la información concerniente a la compañía, como se puede observar en la *Figura 45*. Y seleccionamos los módulos que deseamos instalar (ver *Figura 46*), en nuestro caso instalaremos los de Contabilidad-Finanzas y Recursos Humanos

Figura 45: Información de la Compañía

Figura 46: Instalacion de modulos (aplicaciones)

Después procedemos a cargar un plan de cuentas, este debe corresponder al país donde nos encontramos, ver figura 47.

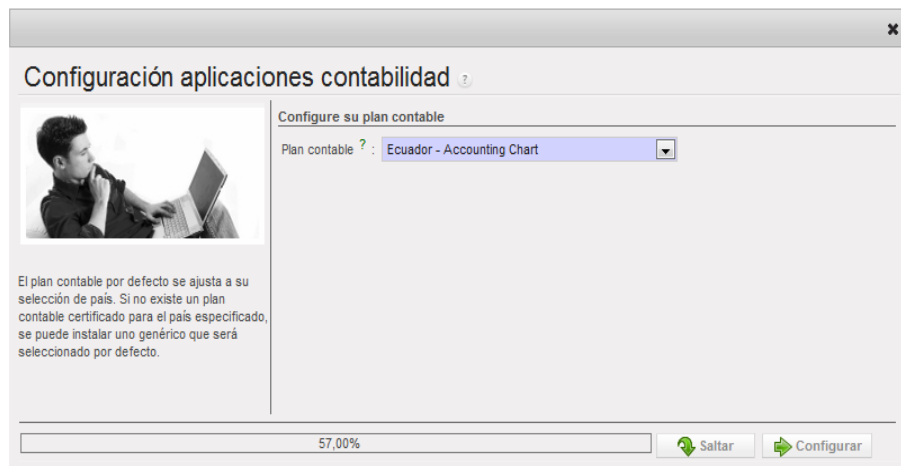


Figura 47: Configuración de Aplicaciones de Contabilidad

A continuación nos pide configurar las opciones de recursos humanos con la que deseamos contar en nuestra empresa, *Figura 48*.

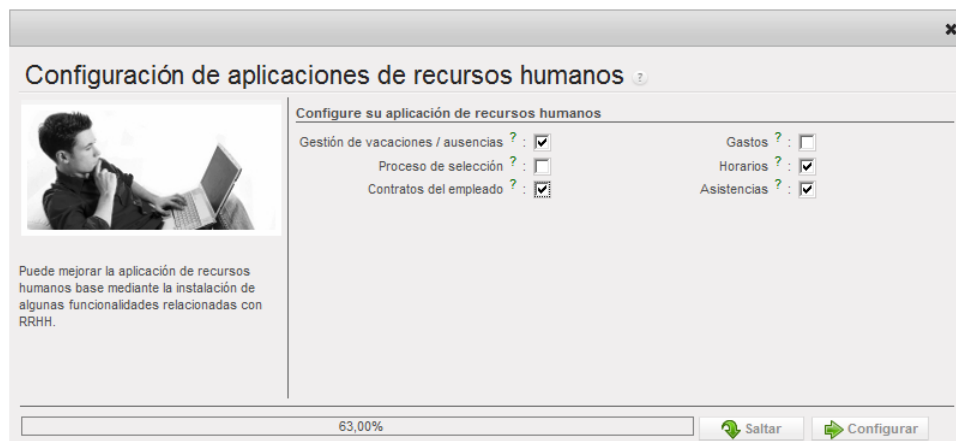


Figura 48: Configuración de Aplicaciones de RR.HH

Luego determinamos el porcentaje de retención que vamos a utilizar, tal como se muestra en la *Figura 49*

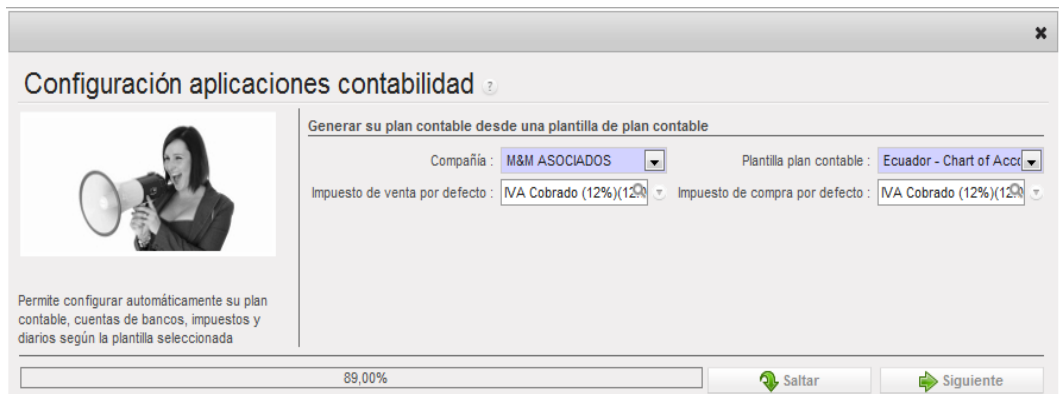


Figura 49: Configuración de los porcentajes de retención

Finalmente, ya tenemos instalado nuestro sistema contable, y en la ventana inicial ya no nos aparecerá ningún error, ver *Figura 50*, porque ya tenemos nuestra Base creada.

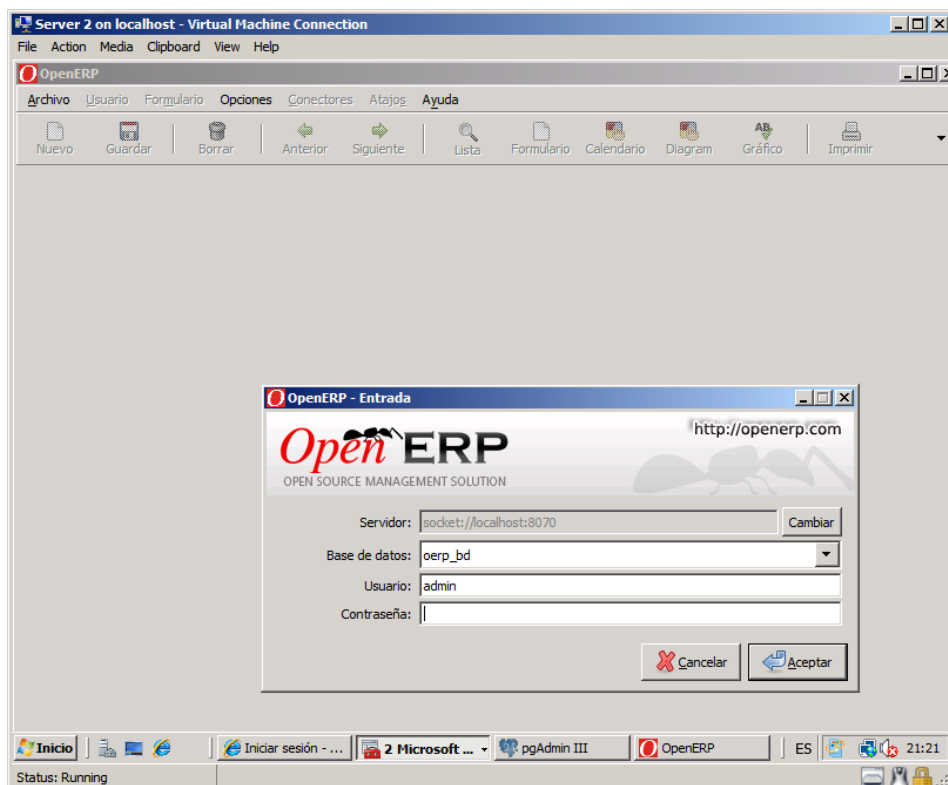


Figura 50: Ventana Inicial de OpenERP Cliente

Al ingresar podemos observar los componentes que hemos instalado tal como se muestra en la *Figura 51*.

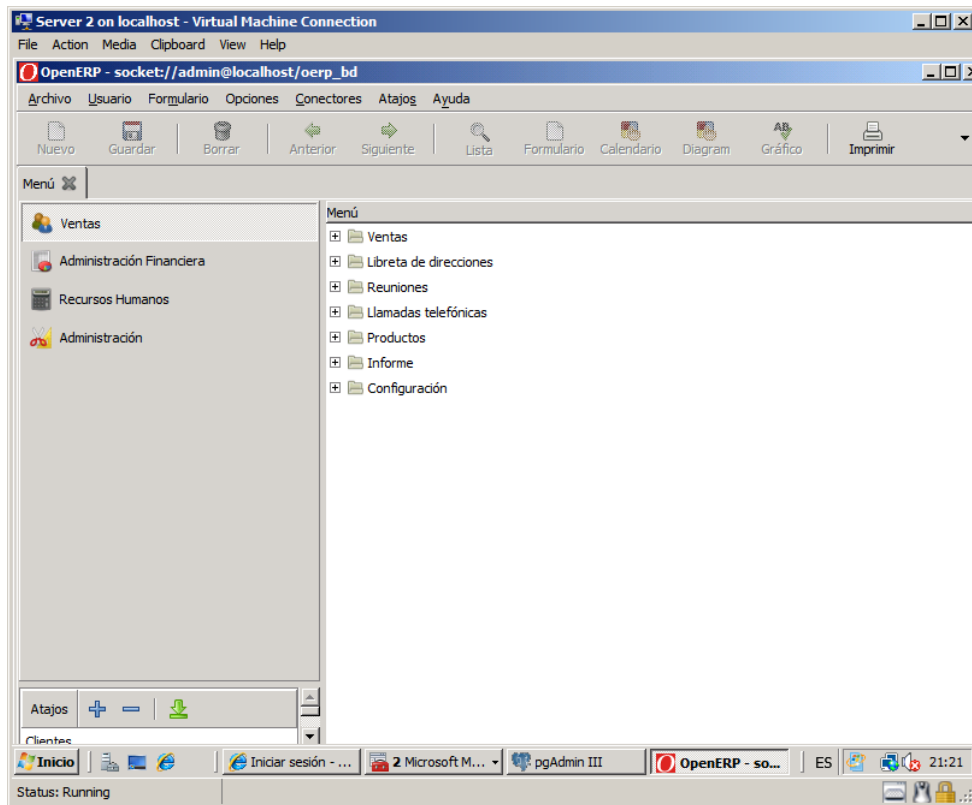


Figura 51: Vista del OpenERP en el cliente

El último componente que instalamos es nuestro OpenERP Web, que nos permite acceder mediante la web. Al igual que los anteriores su instalación es muy sencilla (ver *Figura 52*). Y se deben aceptar los términos de la licencia, tal como se muestra en la *Figura 53*.



Figura 52: Ventana Inicial de OpenERP Web

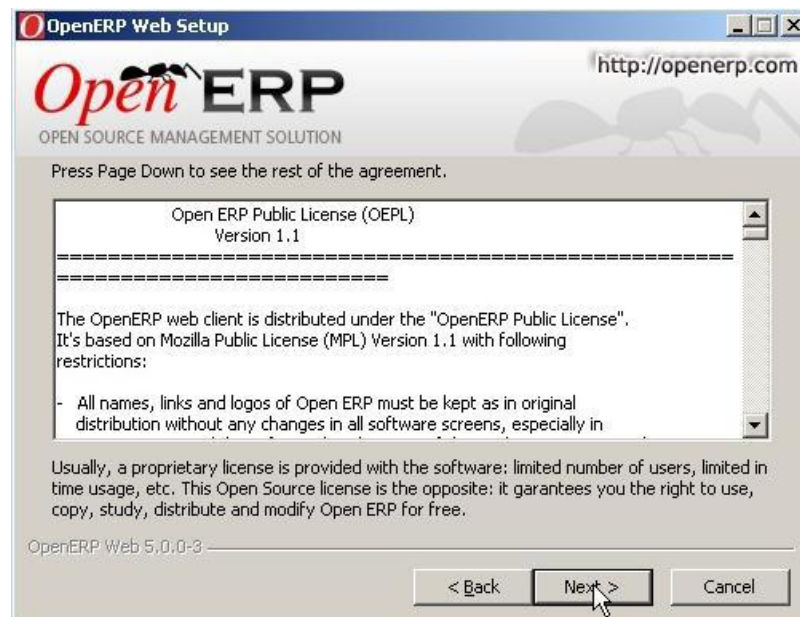


Figura 53: Términos de licencia OpenERP Web

Luego debemos indicar la ruta donde se van a guardar los archivos que se instalaran, como se observa en la *Figura 54*.

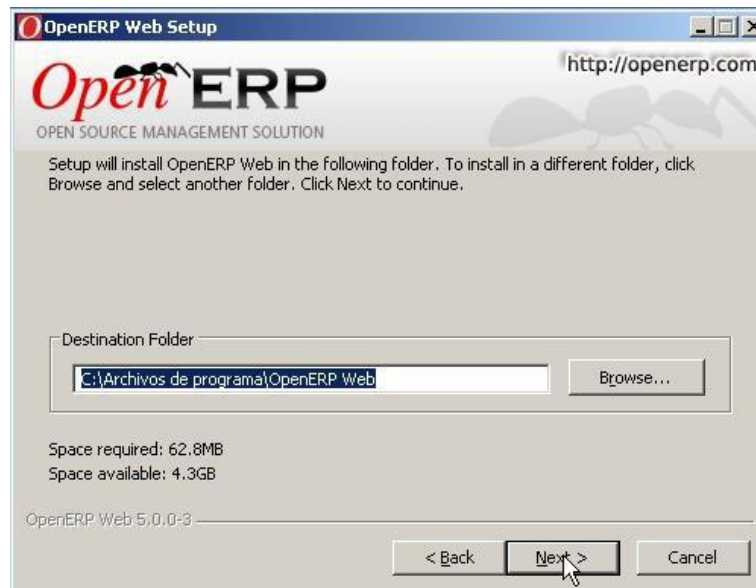


Figura 54: Ruta de Instalación de OpenERP Web

Una vez concluida la instalación procedemos a utilizar la aplicación.

Para conectarnos desde el cliente accedemos mediante la Dirección IP del servidor virtual (Figura 55)

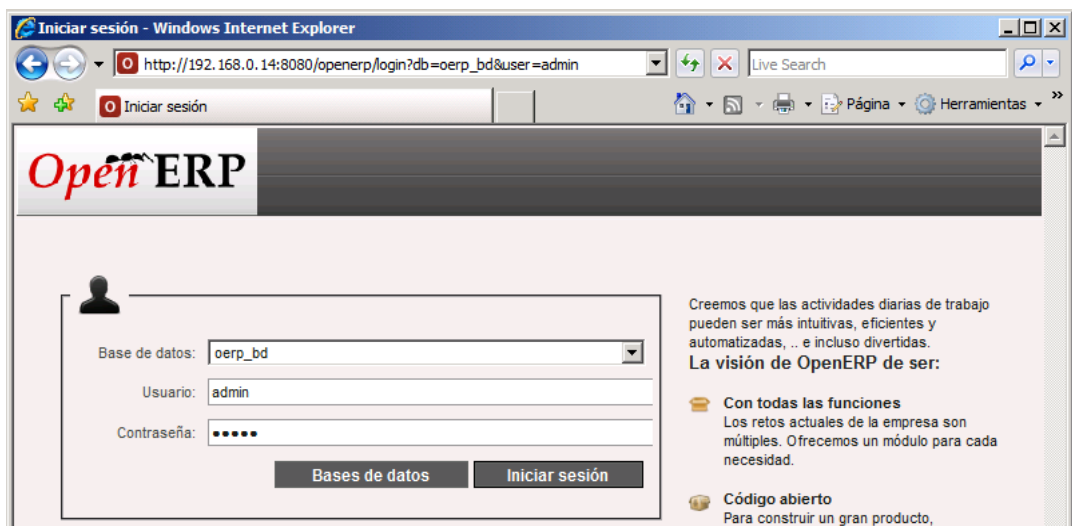


Figura 55: Ingreso a OpenERP Web Cliente

Una vez que hemos iniciado sesión, ingresando nuestro usuario y contraseña (ver *Figura 55*), accedemos a la aplicación OpenERP tal como se muestra en la *Figura 56*.

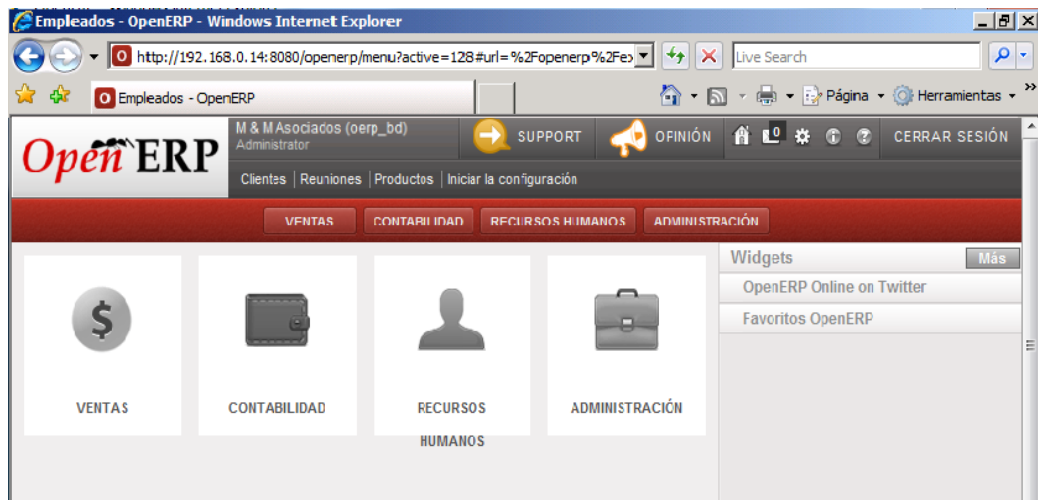


Figura 56: Vista del OpenERP Web Client

CAPITULO 4

4 FUNCIONAMIENTO E INDICADORES DE RENDIMIENTO

4.1 PRUEBAS DE CONEXIÓN EXTERNA CON EL OPENERP CLIENTE

Para realizar esta demostración se instaló el OpenERP Cliente en la maquina Cliente, abrimos la aplicación tal como se muestra en la *Figura 57*, nos autenticamos, es decir ingresamos el usuario y contraseña. Y accedemos a la aplicación del Sistema Contable.

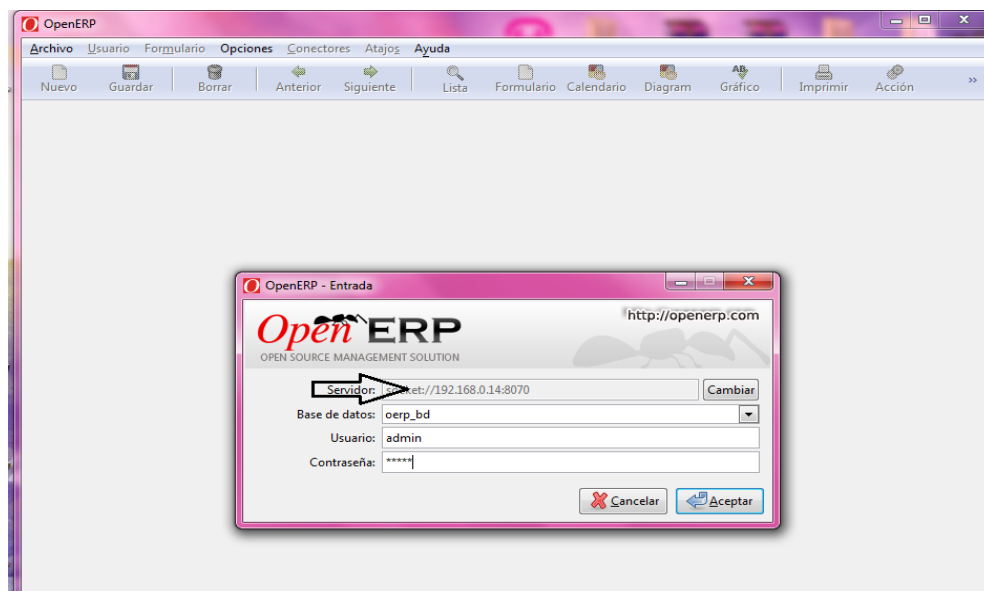


Figura 57: Ventana Inicial OpenERP Client en el Cliente.

Una vez que hemos ingresado nos aparece el menú que vimos anteriormente en la *Figura 51*.

4.2 PRUEBAS DE CONEXIÓN CEXTERNA CON EL OPENERP WEB

Para estas pruebas instalamos el OpenErp Web en la máquina Cliente, una vez realizado esto abrimos un navegador y escribimos la dirección IP donde tenemos instalado nuestro Servidor, también se puede escribir el puerto de salida para nuestro caso en particular será el 8080, como se muestra en la *Figura 58*.

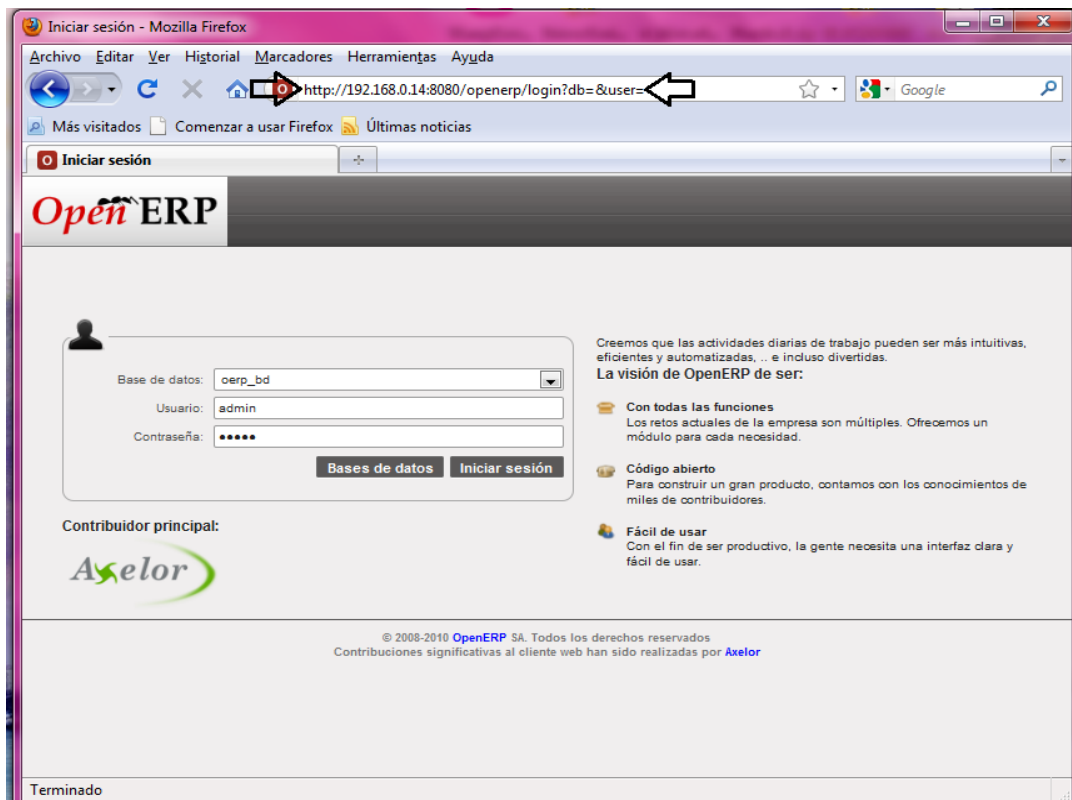


Figura 58: Ventana Inicial OpenErp Web en Cliente Externo

Después de que ingresamos al sistema nos aparece la aplicación con los módulos que instalamos, tal como se muestra en la *Figura 59*.

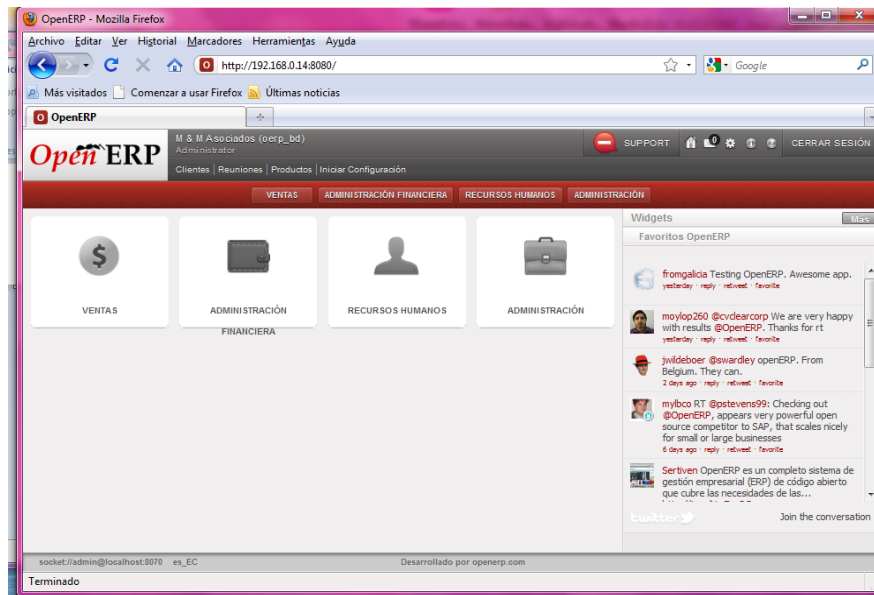


Figura 59: Vista de módulos OpenERP Web en Cliente Externo

4.3 PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Para las pruebas de rendimiento se han tomado en cuenta cuatro puntos importantes para ser monitoreados dentro de nuestro servidor, y a su vez se han tomado indicadores específicos de cada uno de ellos:

1. Disco Físico

- ❖ Porcentaje de tiempo inactivo.
- ❖ Longitud promedio de cola de disco.
- ❖ Promedio de bytes de disco/escritura
- ❖ Promedio de bytes de disco/lectura
- ❖ Promedio de bytes de disco/transferencia

2. Memoria

- ❖ Porcentaje de bytes confirmados en uso
- ❖ Errores de caché/s
- ❖ Kbytes disponibles
- ❖ Páginas/s

3. Procesador

- ❖ Porcentaje de tiempo de DPC
- ❖ Porcentaje de tiempo de interrupción
- ❖ Porcentaje de tiempo de procesador
- ❖ Porcentaje de tiempo de usuario
- ❖ DPC en cola/s

4. Sistema

- ❖ Porcentaje de cuota de Registro en uso
- ❖ Procesos

En la *Figura 60* se muestra un diagrama de barras donde constan todos los indicadores tomados en cuenta para mostrar el rendimiento del servidor, y que parámetros se ven más afectados en su uso.

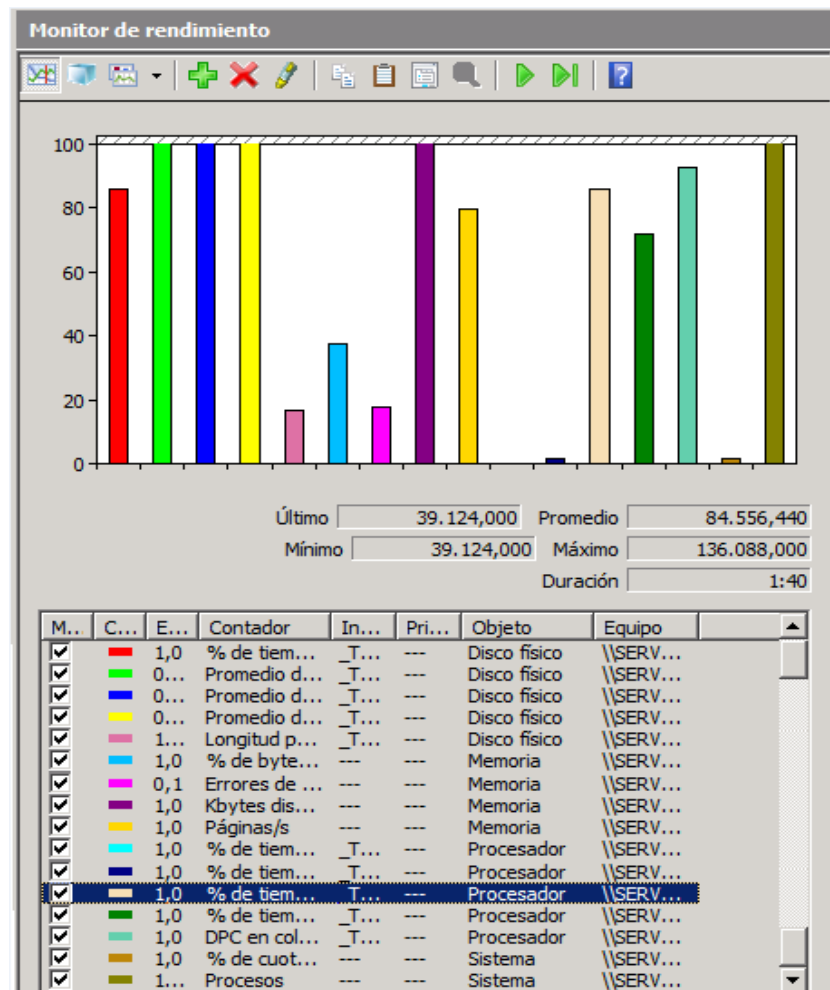


Figura 60: Diagrama de barras de Indicadores

Podemos ver información más detallada en las *Tablas 2-5*, aquí podemos observar diferencias notorias de un ambiente real y uno virtualizado, la virtualización no representa ningún inconveniente a la hora de ejecutar alguna aplicación, por el contrario lo que se busca es la optimización de recursos de tal manera que se asignen de acuerdo a las necesidades que se presenten.

DISCO DURO		
INDICADORES	AMBIENTE	
	REAL	VIRTUALIZADO
Porcentaje de tiempo inactivo	96,59%	99,43%
Longitud promedio de cola de disco	0,04%	0,01%
Promedio de bytes de disco/escritura	4.096,000 Bytes/Sec	6.144,000 Bytes/Sec
Promedio de bytes de disco/lectura	31.744,000 Bytes/Sec	4.096,000 Bytes/Sec
Promedio de bytes de disco/transferencia	27.136,000 Bytes/Sec	5.461,333 Bytes/Sec

Tabla 1: Indicadores de Rendimiento de Disco Duro

Los indicadores del “Disco Duro” nos demuestran que en un ambiente virtualizado, el desempeño del acceso al disco es más rápido que en uno real, a pesar que el parámetro “disco/escritura” tiene un valor superior al real, eso es debido a los RAID de los discos y a la infraestructura actual que se maneja en discos virtualizados.

MEMORIA		
INDICADORES	AMBIENTE	
	REAL	VIRTUALIZADO
Porcentaje de bytes confirmados en uso	49,06%	39,62%
Errores de caché/s	0%	0%
Kbytes disponibles	335.416,000 Bytes/Sec	43.060,000 Bytes/Sec
Páginas/s	0%	0,99%

Tabla 2: Indicadores de Rendimiento de la Memoria

Los indicadores de “Memoria” muestran que el porcentaje de rendimiento en un ambiente virtualizado de uso es menor con respecto al real.

PROCESADOR		
INDICADORES	AMBIENTE	
	REAL	VIRTUALIZADO
Porcentaje de tiempo de DPC	0,78%	0%
Porcentaje de tiempo de interrupción	0%	0%
Porcentaje de tiempo de procesador	6,25%	4,69%
Porcentaje de tiempo de usuario	3,13%	0%
DPC en cola/s	150,246 DPC/sec	81,288 DPC/sec

Tabla 4: Indicadores de Rendimiento del Procesador

Los indicadores del “Procesador” exponen que en un ambiente virtualizado los porcentajes de procesamiento son menores debido a al mejor manejo de los “threads” que brinda la virtualización.

SISTEMA		
INDICADORES	AMBIENTE	
	REAL	VIRTUALIZADO
Porcentaje de cuota de Registro en uso	3,28%	1,46%
Procesos	41	54

Tabla 5: Indicadores de Rendimiento del Sistema

Los indicadores del “Sistema” demuestran que en un ambiente virtualizado los porcentajes son menores debido a los beneficios que aporta la virtualización, asignando recursos de acuerdo a los requerimientos para cada proceso.

CONCLUSIONES

- 1.** El proporcionar tolerancia a fallos y garantizar la continuidad del negocio hoy en día es un factor importante al momento de brindar un servicio, debido a que esto atrae la confianza del cliente.
- 2.** El software libre es una herramienta que evoluciona cada día, presentándonos mejores propuestas y soluciones para cada tipo de empresa en base a sus necesidades, al usarlas nos permite abaratar costos, ahorrar tiempo y crear nuestras propias soluciones basándonos en este tipo de software.
- 3.** La virtualización de aplicaciones es muy efectiva cuando se tratan de varias aplicaciones porque es ahí cuando podemos observar los beneficios de virtualizar para una utilización óptima de los recursos con los que cuenta nuestro equipo.

RECOMENDACIONES

1. Determinar qué equipo usar y sus características de acuerdo a las necesidades del cliente, debido a que la solución a implementarse debe ser escalable.
2. Al virtualizar alguna aplicación, se recomienda que sean varias para beneficiarse de las ventajas que ofrece esta tecnología.
3. Aprovechar las redes virtuales, Hyper-V permite configurar 3 tipos de redes virtuales que son las siguientes:
 - Privadas, donde solo las máquinas virtuales de dicha red podrán comunicarse entre sí.
 - Internas, esta red permite que las máquinas virtuales se puedan comunicar con el equipo host que es donde se encuentran alojadas.
 - Externas, este tipo de red es una mezcla de las anteriores, ofrece muchos beneficios debido a que permite que las máquinas virtuales se comuniquen entre sí, con el equipo host y con los equipos que se encuentran conectados en la red física como si cada máquina virtual fuera un máquina física independiente.

4. Para garantizar la continuidad del negocio y preservar la integridad de la información se recomienda no virtualizar dentro de un mismo equipo aplicaciones críticas para la empresa, tal como son: Servidor de Base de Datos, Servidor de Correo, Servidor de Aplicaciones, todo se debe manejar de manera independiente es decir que se debe configurar cada servicio en máquinas virtuales diferentes.
5. Contar con respaldo en 2 ubicaciones diferentes, uno dentro de la empresa y otro fuera de esta.
6. Configurar la cantidad recomendada de recursos para cada máquina virtual, de esta manera no se tendrán inconvenientes posteriormente.

GLOSARIO

API: La interfaz de programación de aplicaciones de Windows, es un conjunto de funciones residentes en bibliotecas (generalmente dinámicas, también llamadas DLL por sus siglas en inglés, término usado para referirse a éstas en Windows) que permiten que una aplicación corra bajo un determinado sistema operativo.

Autenticación: Es el acto de establecimiento o confirmación de algo (o alguien) como auténtico, es decir que reclama hecho por, o sobre la cosa son verdadero. La autenticación de un objeto puede significar (pensar) la confirmación de su procedencia, mientras que la autenticación de una persona a menudo consiste en verificar su identidad.

Confiabilidad: Es usado generalmente para expresar un cierto grado de seguridad de que un dispositivo o sistema opera exitosamente en un ambiente específico durante un cierto período.

Disponibilidad: Se refiere a la habilidad de los usuarios para acceder al sistema, someter nuevos trabajos, actualizar o alterar trabajos

existentes o recoger los resultados de trabajos previos. Si un usuario no puede acceder al sistema se dice que está no disponible.

Escalabilidad: Es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para extender el margen de operaciones sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

Hipervisor: Es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

Host: Se refiere a las computadoras conectadas a una red, que proveen y utilizan servicios de ella. Los usuarios deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red. En general, los anfitriones son computadores monousuario o multiusuario que ofrecen servicios de transferencia de archivos, conexión remota, servidores de base de datos, servidores web, etc.

JRipples: Herramienta altamente interactiva ofrece al programador con el apoyo de la organización que hace que el proceso de cambio incremental más fácil y más sistemática. JRipples compatible con el

análisis del impacto y la propagación de cambios, las dos actividades más difíciles del cambio incremental.

Kilobyte: Es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el **kB** (con la 'k' en minúsculas) y equivale a 10^3 bytes. Aunque el prefijo griego kilo- (χίλιοι) significa mil, el término kilobyte y el símbolo kB se han utilizado históricamente para hacer referencia tanto a 1024 (2^{10}) bytes como a 1000 (10^3) bytes, dependiendo del contexto, en los campos de la informática y de la tecnología de la información.

Máquina virtual: Es un software que emula a una computadora y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real. Este software en un principio fue definido como "un duplicado eficiente y aislado de una máquina física".

Mozilla Thunderbird: Es un cliente de correo electrónico de la Fundación Mozilla. Su objetivo es desarrollar un Mozilla más liviano y rápido mediante la extracción y rediseño del gestor de correo del Mozilla oficial. Es multiplataforma, utiliza el lenguaje de interfaz XUL y es software libre.

PostgreSQL: Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Como

muchos otros proyectos de código abierto, no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores.

Treads (Hilo de Ejecución): Es la unidad de procesamiento más pequeña que puede ser planificada por un sistema operativo, un hilo es básicamente una tarea que puede ser ejecutada en paralelo con otra tarea.

Tolerancias a fallos: Determina a la capacidad de un sistema de almacenamiento de acceder a información aún en caso de producirse algún fallo. Esta falla puede deberse a daños físicos (mal funcionamiento) en uno o más componentes de hardware lo que produce la pérdida de información almacenada.

Virtualización: Es la creación -a través de software- de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

BIBLIOGRAFIA

[1] Sistemas de contabilidad para el análisis de los resultados económicos, <http://www.gestionyadministracion.com/contabilidad/sistemas-de-contabilidad.html>, 06/07/2011.

[2] Martin Leroux, Cómo funciona la virtualización y para qué sirve, <http://www.poloitbuenosaires.org.ar/pt-br/node/1494>, 04/21/2010.

[3] Microsoft, Virtualización & Administración del Centro de datos, <http://www.microsoft.com/latam/virtualizacion/products/management/default.aspx>, 01/08/2011.

[4] VmWare, Productos de VMware, <http://www.vmware.com/es/products/>, 01/08/2011.

[5] Citrix, Virtualización completa y rentable de centros de datos y servidores, http://www.citrix.es/Productos_y_Soluciones/Productos/XenServer/Presentation/, 01/08/2011.

[6] Trabajo Sistemas Contables Dividido, <http://es.scribd.com/doc/39445717/Trabajo-Sistemas-Contables-Dividido>, 05/09/2011.

[7] **OpenERP, Por qué elegir openerp?**, <http://www.openerpspain.com/por-que-elegir-openerp>, 10/09/2011.